Novembre 2024

Version complétée en février 2025

Volet milieux naturels, faune et flore de l'étude d'impact du projet éolien du Rocher de Mémentu

TOME 6.3 DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

Maître d'ouvrage :

SEPE du Rocher de Mémentu
Immeuble Grand Large 2
9 Boulevard de Dunkerque
13002 Marseille 2ème arrondissement

Maître d'œuvre :

IBERDROLA France
Tour Ariane, Paris La Défense
5 Place de la Pyramide
92800 Puteaux

Étude réalisée par :

ENCIS Environnement

La SEPE du Rocher de Mémentu, développeur et opérateur de parcs éoliens, a initié un projet éolien sur les communes de Rouillac, Le Mené et Eréac dans le département des Côtes-d’Armor (22).

Le bureau d’études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d’ouvrage pour réaliser le volet écologique de l’étude d’impact sur l’environnement, pièce constitutive de la Demande d'Autorisation Environnementale au titre des ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement).

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial du milieu naturel du site choisi pour le projet. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, a minima, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets et des impacts du projet retenu sur le milieu naturel. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Rappelons que le rôle des environnementalistes est aussi de conseiller et d'orienter le maître d'ouvrage vers la conception d'un projet en équilibre avec l'environnement au sein duquel il viendra s'insérer.

Le dossier de Demande d’Autorisation Environnementale pour le parc éolien du Rocher de Mémentu a été déposé en février 2022. Suite à cela, la DREAL a formulé une demande de compléments le 1er septembre 2023, ce qui a conduit le porteur de projet à redéfinir l’implantation du projet, réduisant le nombre d’éoliennes de sept à quatre. La présente étude a donc été modifiée en conséquence.

Structure	encis energies vertes	
Adresse	Siège : 90 rue Buck Clayton 87100 LIMOGES Antenne de Nantes : 8 rue de la Garde 44300 NANTES	
Téléphone	Siège : 05 55 36 28 39	
Rédaction	Romain FOUQUET, Responsable d'agence du pôle écologie de Nantes	R.F
Correction	Pierre Papon, Directeur du Pôle Ecologie	P.P.
Validation	Pierre Papon, Directeur du Pôle Ecologie	P.P.
Version	Février 2025	

Table des matières

1 Introduction 7
1.1 Porteur de projet 8
1.2 Bureau d'études d'expertise naturaliste 8
1.3 Historique du projet 8
1.4 Localisation et présentation du site 9
2 Méthodologie 10
2.1 Cadre réglementaire et documents de référence 11
2.1.1 Projets éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement 11
2.1.2 Guides méthodologiques et documents stratégiques 13
2.2 Choix des aires d'étude 14
2.2.1 Démarche générale 14
2.2.2 Choix des aires d'études 14
2.3 Méthode d'étude du contexte écologique 17
2.3.1 Bibliographie et documents de référence 17
2.3.2 Périmètres protégés ou d'inventaire 17
2.3.3 Détermination des grandes entités et des continuités écologiques du site 17
2.4 Méthodes d'inventaires utilisées 18
2.4.1 Méthodes d'inventaires des habitats naturels et de la flore 18
2.4.2 Méthodes d'inventaires de l'avifaune 21
2.4.3 Méthodes d'inventaires des chiroptères 24
2.4.4 Méthodes d'inventaires de la faune terrestre 32
2.4.5 Synthèse des inventaires de terrain 34
2.5 Évaluation de l'enjeu des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés 37
2.5.1 Principe général d'évaluation des enjeux 37
2.5.2 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés 37
2.5.3 Évaluation des enjeux 39
2.6 Phase de conception et de conseil 41
2.6.1 Préconisations et pré-évaluation de la sensibilité des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés 41
2.6.2 Pré-analyse des impacts potentiels des solutions envisagées 41
2.7 Méthode d'évaluation des impacts 41
2.7.1 Description du projet et estimation de ses effets 41
2.7.2 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques 41
2.7.3 Méthode d'évaluation des impacts 42
2.7.4 Méthodologie d'évaluation des impacts cumulés 42
2.7.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces 43
2.8 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi 44
2.8.1 Définition des différents types de mesures 44
2.8.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC) 44
2.8.3 Définition des mesures retenues 44
2.9 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées 45
2.9.1 Limites des méthodes employées 45
2.9.2 Difficultés rencontrées 46
3 État initial des habitats naturels, de la flore et de la faune, et son évolution probable 47
3.1 Contexte écologique du secteur 48
3.1.1 Plans d'actions 48
3.1.2 Schéma Régional Éolien 51
3.1.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique et analyse des continuités écologiques 52
3.1.4 Périmètres de protection et d'inventaire 54
3.2 État initial des habitats naturels et de la flore 58
3.2.1 Potentialités en termes d'habitats naturels et d'espèces 58
3.2.2 Description des habitats naturels recensés 60
3.2.3 Synthèse sur les zones humides 77
3.2.4 Flore inventoriée 81
3.2.5 Conclusion de l'état initial des habitats naturels et de la flore 81
3.3 État initial de l'avifaune 83
3.3.1 Rappel sur la biologie des oiseaux 83
3.3.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour l'avifaune 84
3.3.3 Avifaune en phase de nidification 86
3.3.1 Avifaune en phase hivernante 105
3.3.2 Avifaune en phase migratrice 111
3.3.3 Conclusion de l'état initial de l'avifaune 130
3.4 État initial des chiroptères 133
3.4.1 Rappel sur la biologie des chiroptères 133
3.4.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour les chiroptères 135
3.4.3 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée 138
3.4.4 Analyses des résultats des inventaires par échantillonnage 141
3.4.5 Analyses des résultats des inventaires automatiques au sol 149
3.4.6 Analyses des résultats des inventaires automatiques permanents en hauteur 152
3.4.7 Conclusion de l'état initial des chiroptères 158
3.5 État initial de la faune terrestre 163
3.5.1 Potentialités en termes d'espèces 163
3.5.2 Mammifères terrestres 164
3.5.3 Reptiles 164
3.5.4 Amphibiens 165
3.5.5 Entomofaune 167
3.5.6 Conclusion de l'étude sur la faune terrestre 169
3.6 Scénario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet 173
3.6.1 Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet 173
3.6.2 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet 173
3.7 Synthèse des enjeux 174
4 Solutions de substitution envisagées, raisons du choix et description du projet 181
4.1 Choix d'un parti d'aménagement et d'un scénario 183
4.2 Évaluation et choix d'une variante d'implantation 183
4.2.1 Présentation des variantes de projet 183
4.2.2 Évaluation des variantes de projet 186

4.2.3 Choix de la variante de projet 186
4.3 Description du projet retenu....191
4.3.1 Principales caractéristiques du parc éolien....191
4.3.2 Description générale des aménagements et travaux 193
4.3.3 Description des modalités d'exploitation 195
5 Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune 197
5.1 Évaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement....199
5.1.1 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels....199
5.1.2 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune 203
5.1.3 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères210
5.1.4 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre 215
5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site....221
5.2 Évaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien 224
5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité 224
5.2.2 Évaluation des impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels....224
5.2.3 Évaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune 225
5.2.4 Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères 237
5.2.5 Evaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre 249
5.3 Évaluation des impacts cumulés avec les projets existants ou approuvés250
5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet 250
5.3.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés 251
5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel 253
5.4 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces ...257
5.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques 258
5.6 Évaluation des impacts du parc éolien sur conservation des zones humides 259
5.6.1 Évaluation des impacts sur les zones humides....259
5.6.2 Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE....261
5.7 Synthèse des impacts 262
6 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet 266
6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet 268
6.2 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de construction 269
6.3 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase d'exploitation 275
6.4 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de démantèlement283
6.5 Mesures de compensation....284
6.6 Modalités de suivi 288
Table des illustrations 292
Bibliographie 296
Annexes 300

1 Introduction

1.1 Porteur de projet

Le projet est développé par la SEPE du Rocher de Mémentu, société dépositaire de de la Demande d'Autorisation Environnementale Unique du parc éolien sur les communes d'Éréac, de Rouillac et de Le Mené, dans le département des Côtes-d'Armor.

Destinataire	La SEPE du Rocher DE MEMENTU détenue en totalité par la société IBERDROLA France (anciennement dénommée IBERDROLA RENOUVELABLES FRANCE) elle-même détenue en totalité par le groupe IBERDROLA
Maître d'ouvrage	SEPE du Rocher DE MEMENTU Immeuble Grand Large 2 9 Boulevard de Dunkerque 13002 Marseille 2e Arrondissement
Maître d'œuvre	Iberdrola France Tour Ariane, Paris La Défense 5 Place de la Pyramide 92800 Puteaux

Tableau 1 : Informations concernant le porteur de projet

1.2 Bureau d'études d'expertise naturaliste

Le Bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de sept années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe du pôle environnement, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres énergies renouvelables. En 2025, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou réalisation de 300 études d'impact sur l'environnement et de 200 volets habitats naturels, faune et flore pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Référent habitats naturels, flore et faune terrestre	Romain FOUQUET, Responsable du pôle écologie de Nantes
Référent avifaune	Maxime PIRIO, Responsable d'études / Ornithologue
Référent chiroptère	Thomas GIRARD, Responsable d'études / Chiroptérologue Clément Madec, Chargé d'études / Chiroptérologue
Référent faune terrestre	Thomas LEROY, Chargé d'études / Ecologue
Coordination et correction de l'étude	Romain FOUQUET, Responsable d'agence du pôle écologie de Nantes

Tableau 2 : Equipe d'ENCIS Environnement travaillant sur le projet

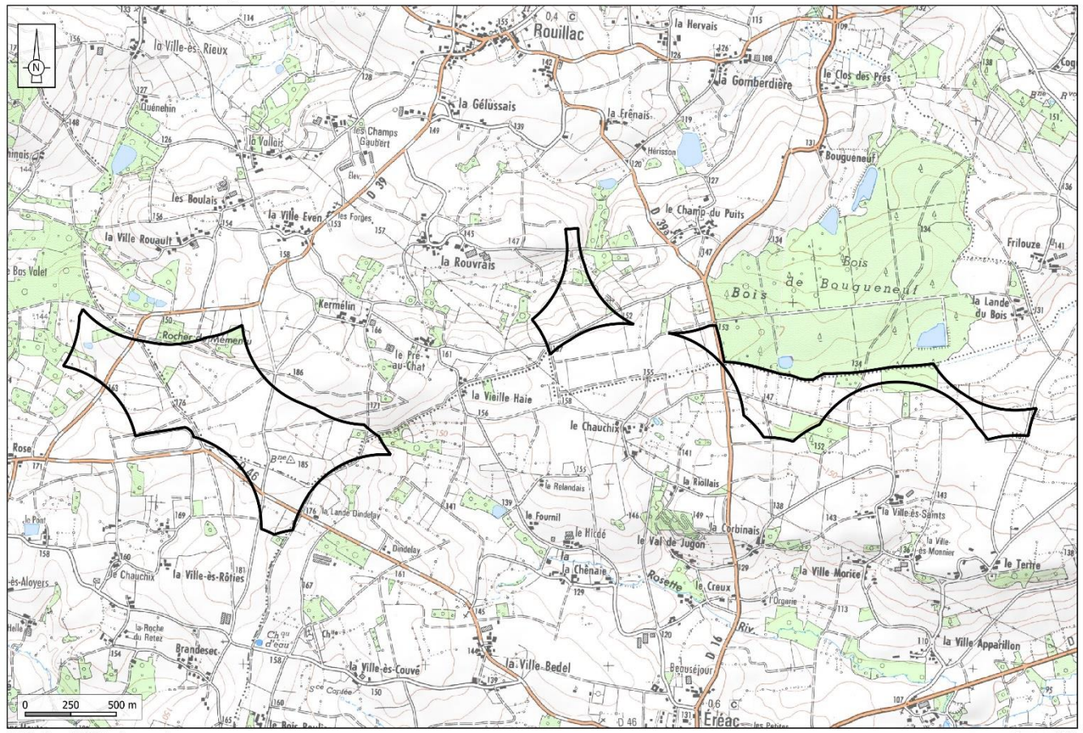
1.3 Historique du projet

Février 2023	Dépôt de la demande d'autorisation environnementale pour un projet de sept éoliennes sur les communes de Rouillac et d'Eréac
Septembre 2023	Demande de compléments par l'inspection des Installations Classées (DREAL)
Janvier 2024	Suppression des trois éoliennes sur Eréac

1.4 Localisation et présentation du site

Le site d'implantation potentielle du parc éolien est localisé en région Bretagne, dans le département des Côtes d'Armor, sur les communes d'Eréac, de Rouillac et de La Mené. Il est situé à environ 1 km au sud du bourg de Rouillac.

Localisation du site d'implantation potentielle



Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle

Le site d'implantation potentielle est localisé dans un secteur à dominance agricole. On notera dans le secteur, la présence de quelques boisements plus ou moins diffus.

Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien

Carte 2 : Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien

2 Méthodologie

2.1 Cadre réglementaire et documents de référence

2.1.1 Projets éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement

2.1.1.1 Les parcs éoliens soumis au régime ICPE

Depuis la loi Grenelle II, les parcs éoliens sont soumis à la législation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). La nomenclature ICPE (art. R.511-9 du Code de l'Environnement) prévoit ainsi un régime de type Autorisation pour les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m. Les porteurs de projet de parcs éoliens doivent donc déposer une demande d'autorisation environnementale au titre de la rubrique n°2980 de la nomenclature des installations classées auprès de la Préfecture, qui transmet le dossier à l'inspection des installations classées.

Les décrets n°2011-984 et n°2011-985 du 23 août 2011, ainsi que l'arrêté du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 fixent les modalités d'application de cette loi et sont pris en compte dans cette étude d'impact. Cette dernière est désormais une pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien.

2.1.1.2 Procédure d'autorisation environnementale

L'Autorisation Environnementale vise à simplifier les procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale, à améliorer la vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet, et à accroître l'anticipation, la lisibilité et la stabilité juridique pour le porteur de projet.

Cette réforme est mise en œuvre par le biais de trois textes relatifs à l'Autorisation Environnementale : l'ordonnance n°2017-80, le décret n°2017-81 et le décret n°2017-82, publiés le 26 janvier 2017. Ces textes créent un nouveau chapitre au sein du Code de l'Environnement, intitulé « Autorisation Environnementale » (articles L.181-1 à 31 et R.181-1 à 56).

Trois types de projets sont soumis à la nouvelle procédure : les installations, ouvrages, travaux et activités (Iota) soumis à la législation sur l'eau, les installations classées (ICPE) relevant du régime d'autorisation et, enfin, les projets soumis à évaluation environnementale non soumis à une autorisation administrative permettant de mettre en œuvre les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) des atteintes à l'environnement. La réforme est entrée en vigueur le 1er mars 2017.

La nouvelle autorisation se substitue, le cas échéant, à plusieurs autres procédures :

- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles ou des sites classés,
- dérogations aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvages,
- absence d'opposition au titre des sites Natura 2000,
- déclaration ou agrément pour l'utilisation d'OGM,
- agrément pour le traitement de déchets,
- autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité,
- autorisation d'émission de gaz à effet de serre (GES),
- autorisation de défrichement,
- pour les éoliennes terrestres : autorisations au titre des obstacles à la navigation aérienne, des servitudes militaires et des abords des monuments historiques.

L'Autorisation Environnementale dispense les projets éoliens de permis de construire (art. R.425-29-2 du Code de l'Urbanisme). Néanmoins, la demande d'Autorisation Environnementale pourra être rejetée si elle apparaît incompatible avec l'affectation des sols prévue par les documents d'urbanisme. Par ailleurs, l'instruction d'une demande dont ladite compatibilité n'est pas établie, est permise si un projet de plan local d'urbanisme, permettant d'y remédier, a été arrêté (délibération favorable de la collectivité).

Le dossier au sein duquel s'insère la présente étude d'impact constitue donc une demande d'Autorisation Environnementale.

2.1.1.3 L'évaluation environnementale

Le chapitre II du titre II du Livre 1er du Code de l'Environnement prévoit le champ d'application de l'évaluation environnementale (articles L.122-1 et suivants et articles R.122-1 et suivants).

Catégorie de projets soumis à évaluation environnementale :

« *Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale* » (article L.122-1 du Code de l'Environnement, modifié par l'article 62 de la Loi n°2018-727 du 10 août 2018).

Les projets soumis à l'évaluation environnementale sont listés dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'Environnement. Ce tableau impose la réalisation d'une étude d'impact aux projets de parcs éoliens soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2980 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement.

Contenu de l'évaluation environnementale :

L'article L.122-1 du Code de l'Environnement dispose que « *l'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après "étude d'impact", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.* »

La présente étude d'impact s'inscrit donc dans le processus d'évaluation environnementale du projet éolien à l'étude.

2.1.1.4 L'étude d'impact

L'article R.122-1 du Code de l'Environnement confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

L'article L.122-3 et les articles R.122-4 et R.122-5 du Code de l'Environnement fixent le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être *« proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible*

d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ». Ces dispositions sont complétées par les dispositions propres aux projets soumis à Autorisation Environnementale : R.181-12 et suivants.

L'étude d'impact comprend :

1. *« Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;*
2. *Une description du projet, y compris en particulier :*
   - *une description de la localisation du projet ;*
   - *une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;*
   - *une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;*
   - *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.*

   Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants [...] ;
3. *Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;*
4. *Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;*
5. *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :*
   - *a De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
   - *b De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*
   - *c De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;*
   - *d Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
   - *e Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :*
     - *ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;*
     - *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.*

     Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;
   - *f Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
   - *g Des technologies et des substances utilisées.*

   La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;
6. *Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;*
7. *Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;*
8. *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*
   - *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
   - *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

   La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;
9. *Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;*
10. *Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;*
11. *Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;*
12. *Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans [...] l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. »*

Pour préciser le contenu et la méthodologie de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage « *peut demander à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet de rendre un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact* » (art. R.122-4 du Code de l'Environnement).

2.1.1.5 Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'art. R. 414-19 du Code de l'Environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000. L'art. R. 414-22 précise que « *L'évaluation environnementale mentionnée au 1° et au 3° du I de l'article R. 414-19 et le document d'incidences mentionné au 2° du I du même article tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23.* ».

Ainsi, cette étude d'impact comprend l'évaluation des incidences Natura 2000 en tome 6.4.

2.1.2 Guides méthodologiques et documents stratégiques

2.1.2.1 Guides méthodologiques

Il existe un guide méthodologique pour la réalisation des études d'impact sur l'environnement des parcs éoliens : le **« Guide d'étude d'impact éolien »** 2004 et ses actualisations en 2005, 2006, 2010, 2016 (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie). La dernière version appelée « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres » et réalisée par la DGPR du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer a été publiée en octobre 2020.

En mars 2014, le **« Guide sur l'application de la règlementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres »** a été publié par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie.

La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ces guides.

2.1.2.2 Schéma Régional Éolien

Le Schéma Régional Éolien est prévu aux articles L.222-1 et suivants et R.222-2 et suivants du Code de l'Environnement. Ce schéma, qui est une annexe du Schéma Régional Climat, Air, Énergie (SRCAE), « définit, en cohérence avec les objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat, les parties du territoire favorables au développement de l'énergie éolienne » en tenant compte d'une part, du potentiel éolien et d'autre part, des servitudes, **des règles de protection des espaces naturels** ainsi que du **patrimoine naturel** et culturel, des ensembles paysagers, des contraintes techniques et des orientations régionales.

Les schémas fixent également des **objectifs quantitatifs (puissance à installer) et qualitatifs**. Le SRE dresse un état des lieux des contraintes existantes sur le territoire pour définir des zones à enjeux et des zones favorables. Il fixe la liste des communes formant les délimitations territoriales du Schéma Régional Éolien.

Le SRE de Bretagne a été définitivement annulé par décision du Tribunal Administratif de Rennes le 23 octobre 2015. Les indications du Schéma Régional Éolien données à titre informatif concernant le site à l'étude seront toutefois étudiées en partie 3.1.2.

2.1.2.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique

Le dispositif « Trame Verte et Bleue » est défini par la loi dite « Grenelle II ». Il a pour objectif de maintenir et de restaurer le réseau écologique. Il établit trois niveaux d'échelles et d'actions emboîtés[1] :

- orientations nationales,
- schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) élaborés dans chaque région,
- déclinaisons dans les documents de planification, en particulier les documents d'urbanisme (SCoT, PLUi, PLU, cartes communales).

Le SRCE est un document de cadrage régional ayant pour but le maintien et la restauration des continuités écologiques à l'échelle d'une région. Son contenu réglementaire est fixé par l'article L.371-3 du Code de l'environnement. Il permet d'identifier :

- les composantes de la Trame verte et bleue régionale (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, obstacles au fonctionnement écologique du territoire) sous la forme d'un atlas cartographique au 1/100 000ème ;
- les enjeux régionaux relatifs à la préservation et à la remise en bon état des continuités écologiques régionales.

Les indications du Schéma Régional de Cohérence Écologique concernant le site à l'étude seront étudiées en partie 3.1.3.

Le SRCE Bretagne a été adopté le 2 novembre 2015 par le préfet de région Bretagne, à la suite de son approbation par le Conseil régional les 15 et 16 octobre. Les indications du Schéma Régional Éolien données à titre informatif concernant le site à l'étude seront toutefois étudiées en partie 3.1.3.

le SRCE a ensuite été annexé au SRADDET, lequel a été adopté par le conseil régional en décembre 2020 et approuvé par arrêté préfectoral le 16 mars 2021.

2.1.2.4 Plans d'action

2.1.2.4.1 Plans nationaux d'action[2]

La France a pour objectif, comme d'autres pays de par le monde, de préserver les espèces animales et végétales présentes sur la planète, et en particulier celles occupant son territoire. Elle s'est ainsi dotée d'une réglementation permettant la protection de la faune et de la flore menacées à travers les articles L.411-1 et L.411-2 du Code de l'Environnement. Par cette réglementation, la France veut assurer le maintien de ces espèces ou leur rétablissement dans un état de conservation favorable.

L'état de conservation d'espèces menacées inscrites dans les arrêtés ministériels nécessite parfois en plus de la protection de ces espèces par la réglementation, des actions spécifiques, notamment volontaires,

1 http://www.trameverteetbleue.fr/presentation-tvb/references-juridiques

2 https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plans-nationaux-dactions-faveur-especes-menacees

pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les plans nationaux d'actions ont été mis en place pour répondre à ce besoin.

Ainsi, un plan national d'action est une stratégie de moyen-terme qui vise :

- à organiser un suivi cohérent des populations de l'espèce ou des espèces concernées ;
- à mettre en œuvre des actions coordonnées favorables à la restauration de ces espèces ou de leurs habitats ;
- à informer les acteurs concernés et le public ;
- à faciliter l'intégration de la protection des espèces dans les activités humaines et dans les politiques publiques ; des opérations de renforcement de population ou de réintroduction peuvent également être menées via les plans nationaux d'action, lorsque les effectifs sont devenus trop faibles ou que l'espèce a disparu.

2.1.2.4.2 Plans régionaux d'action

Chacune des 13 régions de France métropolitaine doit décliner les PNA par la rédaction d'un Plan Régional d'Action adapté à son contexte. Ces déclinaisons doivent prendre en compte les espèces prioritaires du PNA présentes sur leur territoire mais peuvent également s'étendre aux autres espèces menacées à l'échelle régionale.

Les indications du Plan National et Régional d'Action concernant le site à l'étude seront étudiées en partie 3.1.1.

2.2 Choix des aires d'étude

Sur la base des recommandations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens[3] (publié en octobre 2020), plusieurs aires d'étude ont été mises en place pour analyser l'état initial des milieux naturels.

2.2.1 Démarche générale

Les différentes aires d'études seront notées par leurs acronymes :

Zone d'implantation potentielle : ZIP
Aire d'étude immédiate : AEI
Aire d'étude rapprochée : AER
Aire d'étude éloignée : AEE

- **Zone d'implantation potentielle (ZIP) :**

La ZIP correspond à l'emprise potentielle du projet et de ses aménagements connexes (chemins d'accès, locaux techniques, liaison électrique, plateformes, etc.).

A cette échelle, les experts naturalistes effectuent les analyses les plus approfondies et les relevés de terrain.

- **Aire d'étude immédiate (AEI) :**

L'AEI concerne une zone tampon autour de la ZIP de quelques centaines de mètres selon les ordres et thématiques étudiés. Pour l'analyse des milieux naturels, cette aire d'étude comprend aussi des investigations de terrain pour déterminer les enjeux relatifs aux corridors biologiques et aux déplacements de la faune.

Ce périmètre sera variable selon les ordres biologiques (flore et formations végétales, avifaune, chiroptères et faune terrestre).

- **Aire d'étude rapprochée (AER) :**

Cette aire d'étude de plusieurs kilomètres autour de l'AEI correspond à la zone principale des enjeux écologiques de la faune volante (observation des migrations, gîtes potentiels à chiroptères, etc.), et des espaces protégés type Natura 2000 de la faune terrestre, des habitats naturels ou de la faune aquatique. Ce périmètre sera variable selon les ordres biologiques, les espèces et les contextes.

- **Aire d'étude éloignée (AEE)** :

Ce périmètre englobe tous les impacts potentiels du projet. À cette échelle, les incidences d'un projet éolien peuvent concerner uniquement la faune volante. Les thématiques étudiées sont le contexte écologique dans son ensemble (continuités écologiques et réservoirs de biodiversité) et les espaces protégés pour les oiseaux ou les chauves-souris (ZPS, ZSC, APB, etc.). L'aire d'étude est donc définie en fonction de la présence d'une Natura 2000 ou d'un espace protégé d'importance pour la faune volante.

L'aire d'étude éloignée sera également l'échelle d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.

Ce périmètre sera variable selon les ordres biologiques, les espèces et les contextes.

2.2.2 Choix des aires d'études

Aire d'étude immédiate (AEI) - 200 mètres autour de la ZIP :

- cartographie des grandes entités et des corridors écologiques afin d'aborder les types et la diversité des milieux naturels présents,
- étude des habitats naturels et de la flore de façon approfondie par des relevés de terrain complets,
- inventaires de l'avifaune nicheuse et hivernante et des haltes migratoires, et analyse des habitats favorables aux espèces patrimoniales,
- inventaires des chiroptères et étude des continuités écologiques favorables à leur déplacement et à leur activité de chasse,
- recherches des espèces par inventaires spécifiques.

Aire d'étude rapprochée (AER) - 2 kilomètres autour de la ZIP :

3 Ministère de l'Ecologie, de l'Energie et de la Mer

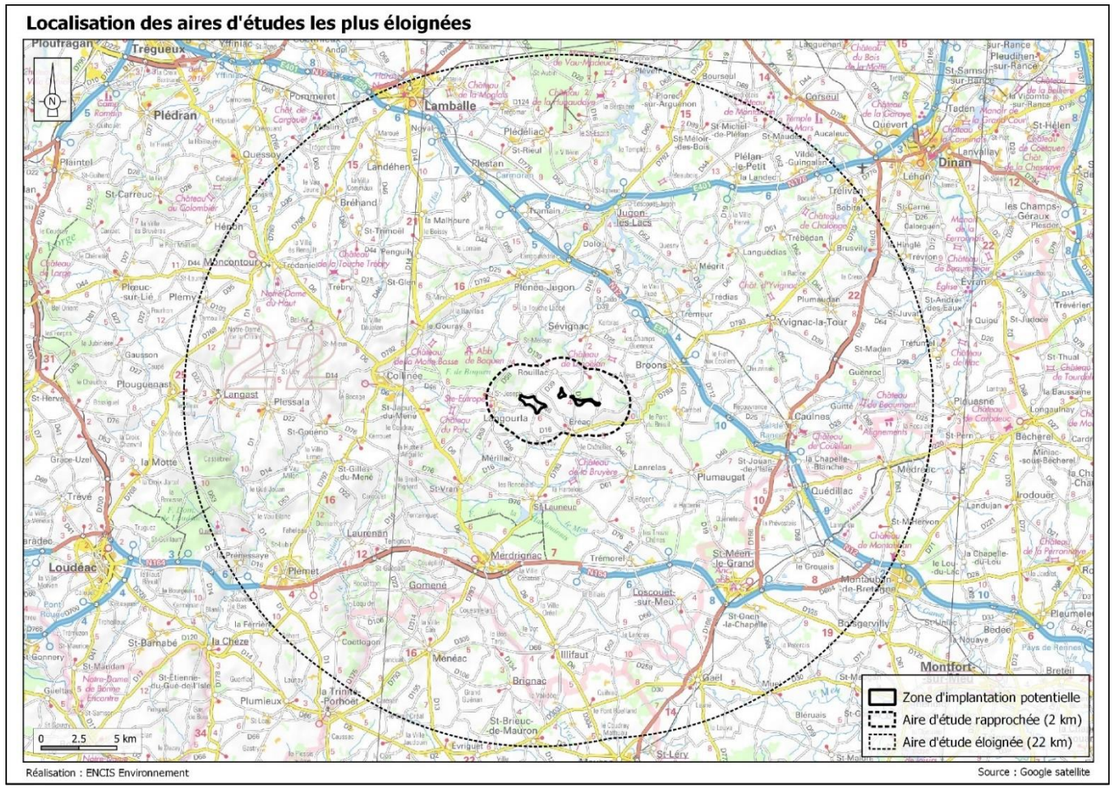
- étude des corridors écologiques à proximité de la zone d'implantation potentielle (haies, réseau hydrographique, etc.).
- recensement bibliographique des espèces végétales et habitats présents.
- distance maximale de recensement des oiseaux de grande taille (type échassiers, rapaces, etc.), ainsi que des rapaces en chasse ou en parade. Les oiseaux nicheurs patrimoniaux ayant été repérés dans cette aire sont également intégrés aux résultats.
- étude des continuités écologiques pour les chiroptères (corridors de déplacement et de chasse) et des zones de gîtes potentiels.
- recensement des espèces de faune terrestre rencontrées de manière fortuite, ainsi qu'un recensement bibliographique et des zones de protection, d'inventaires ou d'intérêt.

Aire d'étude éloignée (AEE) - 22 kilomètres autour de la ZIP :

- recensement des espaces naturels protégés et d'inventaire, et étude des continuités écologiques et réservoirs de biodiversité formés par les grands ensembles biogéographiques (massifs montagneux, forêts, vallées, etc.).
- recensement des populations aviaires listées dans les zones de protection et d'inventaire,
- recensement des populations de chiroptères listées dans les zones de protection et d'inventaire.

	ZIP	AEI	AER	AEE
Emprise	Site d'implantation potentielle	200 m	2 km	22 km

Tableau 3 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune



Carte 3 : Aires d'étude lointaines

Carte 4 : Aires d'études proches

2.3 Méthode d'étude du contexte écologique

2.3.1 Bibliographie et documents de référence

2.3.1.1 Schémas et plans

Préalablement à la mise en place des protocoles d'inventaires, une recherche bibliographique permettant une première approche du contexte naturel de l'aire d'étude éloignée est réalisée. Cette dernière se base sur l'analyse des schémas et plans suivants :

- Schéma Régional Éolien (SRE),
- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), annexe du SRADDET',
- Plans Nationaux et Régionaux d'Action (PNA et PRA).

2.3.1.2 Littérature grise

Une synthèse des connaissances disponibles, basée sur la littérature grise, est également réalisée. Pour ce faire, les différents Atlas régionaux, listes rouges régionales et cartes de répartition par espèces, ont été consultés. Ainsi, pour chaque groupe d'espèces, habitat naturel et trame verte et bleue, une analyse des spécificités du secteur est réalisée.

2.3.2 Périmètres protégés ou d'inventaire

Les espaces naturels protégés ou d'inventaire (liste suivante) sont recensés dans l'aire d'étude éloignée grâce aux données de la DREAL Bretagne. Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces présentes. Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

- Natura 2000 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC),
- Réserves Naturelles Nationales et Régionales (RNN et RNR),
- Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB),
- Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2),
- Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE),
- Parcs Nationaux et les Parcs Naturels Régionaux (PNN et PNR),
- Espaces Naturels Sensibles (ENS).

2.3.3 Détermination des grandes entités et des continuités écologiques du site

Le **réseau écologique, ou continuité écologique**, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des **réservoirs de biodiversité** (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des **corridors écologiques** (axes de communication biologique entre les réservoirs de biodiversité).

2.3.3.1 Continuités écologiques de l'AEE

L'étude des continuités écologiques de l'AEE se base sur la recherche bibliographique, principalement au travers du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique). À cette échelle, les bassins versants sont déterminés et les trames vertes et bleues identifiées.

2.3.3.2 Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques de l'AER

Sur la base du SRCE, annexe du SRADDET, de la base de données CORINE LAND COVER, de photographies aériennes et des relevés de terrain, le travail d'identification des réseaux écologiques est réalisé plus finement à l'échelle de l'AER, permettant ainsi de connaître les différentes connexions entre les réservoirs de biodiversité autour du site d'implantation. Les réservoirs de biodiversité et les continuités arborées et hydrographiques (utilisées comme corridors par la faune) seront cartographiés.

2.4 Méthodes d'inventaires utilisées

Chaque thématique étudiée a fait l'objet d'une présence spécifique sur le terrain par un ou des experts. Les méthodes exposées ci-après ont permis d'obtenir des résultats représentatifs des conditions écologiques locales et conforment aux attentes de la DREAL Bretagne. Les différents inventaires de terrain ont été réalisés aux périodes et dans des conditions (notamment climatiques) favorables à l'observation des différentes espèces et de leur comportement.

2.4.1 Méthodes d'inventaires des habitats naturels et de la flore

L'étude de la végétation a pour but d'identifier les enjeux des habitats naturels et de la flore de l'aire d'étude immédiate. Pour cela, un travail bibliographique accompagné d'inventaires de terrain est indispensable. Cela permet de recenser les espaces naturels inventoriés et protégés, ainsi que la description des habitats naturels présents sur l'AEI avec leurs taxons structurants.

2.4.1.1 Protocole d'identification des habitats naturels et de la flore

Les habitats naturels ont été identifiés sur la base du cortège des espèces végétales présentes. Une fois les habitats naturels clairement identifiés, des transects ont été effectués sur chaque type d'habitat et la flore inventoriée. Par la suite, les formations végétales ont été classifiées à l'aide de la nomenclature EUNIS et cartographiées. Les habitats d'intérêt communautaire sont également identifiés. En outre les espèces patrimoniales ont fait l'objet de recherches particulières pour attester autant que possible de leur présence ou absence.

La végétation des haies ainsi que celle bordant les cours d'eau et les étangs a également été recensée par échantillonnages linéaires.

Ces protocoles permettent de mettre en évidence des associations végétales, caractéristiques d'un habitat naturel.

2.4.1.2 Nomenclature des haies

Les haies sont classées selon une méthode inspirée de la typologie des haies du pôle bocage et faune sauvage de l'OFB (anciennement ONCFS).

Les haies disparues

Le travail de terrain est réalisé à l'aide d'un fond orthographique ou IGN qui date parfois de quelques années. Les haies classées comme disparues sont celles en cours d'arrachement (photographie ci-contre) ou celles apparaissant sur le fond orthographique ou IGN et non constatées lors des visites sur le terrain.

Les lisières embroussaillées (ronces, …)

Elles correspondent au développement d'une strate herbacée le long des linéaires de clôtures électriques ou barbelés. Cette strate s'accompagne parfois d'espèces ligneuses comme le Prunellier ou l'Ajonc.

Les lisières colonisées par la Fougère aigle

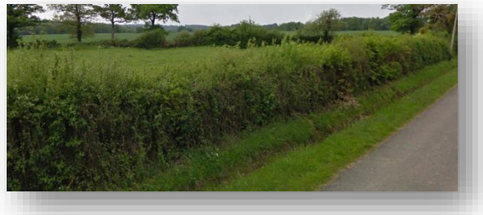
Elles correspondent à une végétation monospécifique de Fougère Aigle dont l'intérêt écologique est généralement moindre que pour les lisières embroussaillées.

Les haies arbustives

Ce sont des haies naturelles sans arbres et dont les arbustes ne sont pas taillés en sommet. Elles sont souvent composées d'essences fruitières comme le Prunellier et l'Aubépine.

Les haies arbustives taillées

On observe principalement ce type de haies en bordure de routes et de chemins de l'aire d'étude immédiate étendue. Ces haies également appelées « haies basses » font l'objet d'une taille annuelle. La taille pratiquée est latérale et sommitale.



Les haies relictuelles

Il s'agit de reliquats de haies ayant existées par le passé ou des haies nettement discontinues. Une strate herbacée et un talus sont encore parfois présents. Dans certains cas, des arbres plus ou moins isolés témoignent de l'existence passée d'une haie.

Les alignements d'arbres

Ultimes vestiges de haies ayant existées par le passé, les alignements sont composés d'arbres de haut jet, souvent de Chênes pédonculés. La strate arbustive est inexistante. La strate herbacée est quant à elle aléatoire, fonction de l'habitat dans lequel la haie évolue (prairies, cultures, etc.). Ces alignements peuvent être récents ou présenter des essences non indigènes, et ils peuvent être accompagnés d'une haie arbustive taillée.

Les haies multistrates

Ces haies présentent généralement trois strates bien distinctes (arborée, arbustive et herbacée). Ce sont les haies qui présentent le plus grand intérêt en termes d'habitat et de continuité écologique. La distinction sera ici faite entre les haies multistrates en bon état de conservation et les haies multistrates dégradées.

2.4.1.3 Calendrier des inventaires

Quatre sorties d'inventaires sur le terrain ont eu lieu les :

- 9 décembre 2020 (prédiagnostic écologique),
- 3 mars, 27 avril et 19 juin 2021 (inventaires spécifiques flore par transects).

2.4.1.4 Cas des zones humides

2.4.1.4.1 Cadre législatif

Dans le cadre de cette étude, les zones humides sont prises en compte au titre des différentes lois sur l'eau exigeant l'intégration de cet élément dans les dossiers de demande d'autorisation environnementale.

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides comme des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année. » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent un bassin versant).

La Directive du 23 octobre 2000 adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen. Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion démarrés depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation…) » et de « poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides ».

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :
  1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
  2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).
- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :
  1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
  2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :
  1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m2 (A) ;
  2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m2 et inférieure à 10 000 m2 (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

Amené à préciser la portée de cette définition légale, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence de végétation, "cumulatifs, (…) contrairement d'ailleurs à ce que retient l'arrêté (interministériel) du 24 juin 2008 ». Suite à cette décision du Conseil d'État, une note technique ministérielle est parue le 26 juin 2017 afin de préciser la caractérisation des zones humides.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

En résumé :
Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :
- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

Ainsi, dans le cadre de l'état initial, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humides (p) par l'arrêté du 24 juin 2008 seront listés et cartographiés spécifiquement afin de déterminer la nécessité ou non de sondages pédologiques complémentaires.

Dans le cadre de cette étude des sondages pédologiques ont été réalisés le 1er et le 2 décembre 2021, sur les secteurs potentiellement humides. La localisation de ses sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de cette étude. Des compléments ont été réalisés les 26 avril et 3 mai 2022, les 17 et 25 mai 2022 et les 16 avril, 23 mai et 10 juillet 2024, sur l'aire d'étude immédiate et sur les secteurs aménagés

2.4.2 Méthodes d'inventaires de l'avifaune

L'objectif de l'étude avifaunistique est d'obtenir une vision qualitative et quantitative des populations d'oiseaux utilisant ou survolant l'aire d'étude immédiate et ses abords directs, à partir des observations ornithologiques effectuées sur le terrain. À chaque période d'observation est appliquée une méthodologie adaptée. Celle-ci peut être complétée par des protocoles spécifiques, ajustés à la configuration du site et aux particularités des populations avifaunistiques (présence d'espèces patrimoniales par exemple).

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet de qualifier et quantifier l'activité avifaunistique pendant l'intégralité du cycle biologique.

2.4.2.1 Protocoles d'inventaires avifaunistiques

2.4.2.1.1 Phase nuptiale

Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs

Pour inventorier les espèces chanteuses en phase de nidification, le protocole a été inspiré des méthodes EPS (Échantillonnage Ponctuel Simple) et IPA (Indice Ponctuel d'Abondance). Ces méthodes consistent à relever, sur plusieurs points prédéfinis de l'aire d'étude, tous les contacts visuels et auditifs des oiseaux pendant des durées variant de 5 minutes (EPS) à 20 minutes (IPA), en spécifiant leur nombre et leur comportement. Pour cette étude, la durée des points d'écoute a été fixée à cinq minutes, conformément à la méthode STOC-EPS. Ce choix est justifié par trois raisons :

- la majorité des espèces est contactée pendant les cinq premières minutes d'inventaires ,
- l'augmentation du nombre de points d'écoute permet un meilleur échantillonnage de la zone d'étude,
- l'inventaire des oiseaux nicheurs est réalisé sur les plages horaires les plus favorables (lever du soleil – midi).

Les points d'écoute ont été définis dans l'aire d'étude immédiate, de façon à couvrir chaque milieu naturel dans le secteur de prospection (boisements, espaces ouverts, etc.). Ils sont reliés entre eux à pied ou en voiture selon les secteurs. Sur ces trajets de liaison, les observations complètent celles faites pendant les points d'écoute.

Le protocole est réalisé à trois reprises. Le premier passage est réalisé entre le 1er avril et le 8 mai, de façon à prendre en compte les espèces sédentaires et nicheuses précoces. Les deuxième et troisième passages sont effectués entre le 9 mai et le 15 juin, espacés d'au moins dix jours, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs. Dans le cadre du projet du Rocher de Mémentu, **12 points d'écoute** ont été réalisés le 21 avril 2021 pour le premier passage, le 26 mai 2021 pour le second et le 15 juin 2021 pour le troisième passage.

Certains oiseaux, notamment les espèces sédentaires, entament de façon plus précoce leur période de reproduction. Les chants et les parades de ces espèces débutent plus tôt dans l'année et s'achèvent également plus tôt. Par exemple, la période de chant des pics se déroule entre fin février et fin mars. Ces individus peuvent être plus discrets entre avril et juin et sont susceptibles de passer inaperçus lors du protocole d'écoute. C'est pourquoi, dans le souci de réaliser un inventaire avifaunistique le plus exhaustif possible, à chaque visite du site et notamment lors de l'étude de la migration prénuptiale, toutes les espèces contactées sont notées. Ainsi, la liste des oiseaux nicheurs dressée dans le paragraphe avifaune nicheuse ne tient pas uniquement compte des observations faites lors du protocole d'écoute (mené entre avril et juin). Celle-ci est représentative de toutes les observations faites lors de chaque visite de terrain.

À chaque espèce est associé un indice de nidification basé sur ceux de l'EBCC (European Bird Census Council) Atlas of European Breeding Birds (Hagemeijer & Blair, 1997) :

Nidification possible
1 : Individu retrouvé mort, écrasé (notamment rapaces nocturnes en bords de routes)
2 : Oiseau vu en période de nidification dans un milieu favorable
3 : Mâle chanteur en période de reproduction dans un milieu favorable

Nidification probable
4 : Couple présent en période de reproduction dans un milieu favorable
5 : Individu cantonné : comportement territorial (chant, …) obtenu sur un même site (à au moins une semaine d'intervalle), en période de reproduction, dans un milieu favorable
6 : Parades nuptiales ou accouplement
7 : Cris d'alarme ou comportement d'inquiétude (suggérant la proximité d'un nid)
8 : Transport de matériaux, construction ou aménagement d'un nid, creusement d'une cavité

Nidification certaine
9 : Adulte simulant une blessure ou cherchant à détourner un intrus
10 : Découverte d'un nid vide ou de coquilles d'œufs
11 : Juvéniles non volants
12 : Fréquentation d'un nid
13 : Transport de nourriture ou de sacs fécaux
14 : Nid garni (œufs ou poussins)

Protocole d'inventaire des rapaces

Les rapaces sont des espèces à prendre particulièrement en compte lors de l'étude de l'état actuel. Chaque indice de reproduction relatif à ces oiseaux (parades, défense de territoire, construction de nid, etc.) est relevé lors des sessions de terrain et notamment lors du protocole d'observation de la migration prénuptiale. C'est pendant cette période que la plupart des oiseaux de proie s'installe sur leur territoire.

De plus, pour renforcer la connaissance des rapaces nicheurs présents sur le site en période de nidification, **trois périodes d'observation** ont été aménagés les après-midis suivant les matinées destinées au protocole d'écoute des oiseaux chanteurs. Aussi, dans le cadre du protocole initial, **deux journées**, exclusivement consacrées à l'étude des rapaces ont été programmées (18 mai et 1er juin 2021). Les prospections ont été menées à partir de **huit points** disposés de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. Tous les points ne sont pas utilisés à chaque passage. La durée totale d'observation sur un point est comprise entre une demi-heure et une heure trente minutes. L'ordre des points et la durée d'observation sur chacun d'eux sont soumis à l'appréciation de l'observateur à chaque passage sur le site.

2.4.2.1.2 Phases migratoires

Les oiseaux considérés comme migrateurs lors de l'étude des migrations sont les individus observés en vol direct, dans les sens des migrations ainsi que les oiseaux observés en halte migratoire. Dans ce dernier cas, il s'agit la plupart du temps d'espèces connues pour migrer de nuit (insectivores, canards, etc.).

Lors de l'observation des migrations, une attention particulière est accordée aux oiseaux planeurs tels les rapaces et les grands échassiers (grues, cigognes).

Trois postes d'observation ont été définis pour chacune des deux phases migratoires (printemps et automne). Les points peuvent varier selon la phase afin d'adapter le cône de vision à la direction de migration (carte suivante). Ces points sont placés, autant que faire se peut, sur des zones dominantes de façon à couvrir au mieux l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. La durée d'observation sur chaque point a été fixée à une heure et quarante minutes de manière à totaliser cinq heures de suivi pour chaque journée d'étude. L'ordre de visite des points a été modifié à chaque journée afin d'alterner les heures d'observation, dans le but de considérer au mieux les variations spatiales et temporelles des mouvements des populations avifaunistiques. A l'occasion de chacune des sorties, une heure est dédiée à la recherche des oiseaux en halte migratoire.

2.4.2.1.3 Phase hivernale

L'avifaune hivernante est caractérisée par l'ensemble des oiseaux présents entre le début du mois de décembre et la mi-février.

En période hivernale, le recensement de l'avifaune présente est réalisé lors de parcours suivis à allure lente et régulière (carte suivante). Tous les oiseaux vus et entendus sont notés. Les espèces patrimoniales contactées sont localisés sur une carte.

Le protocole est suivi à deux reprises dans l'hiver. Dans la présente étude, les transects d'observation ont été réalisés le 15 décembre 2020 et le 22 janvier 2021.

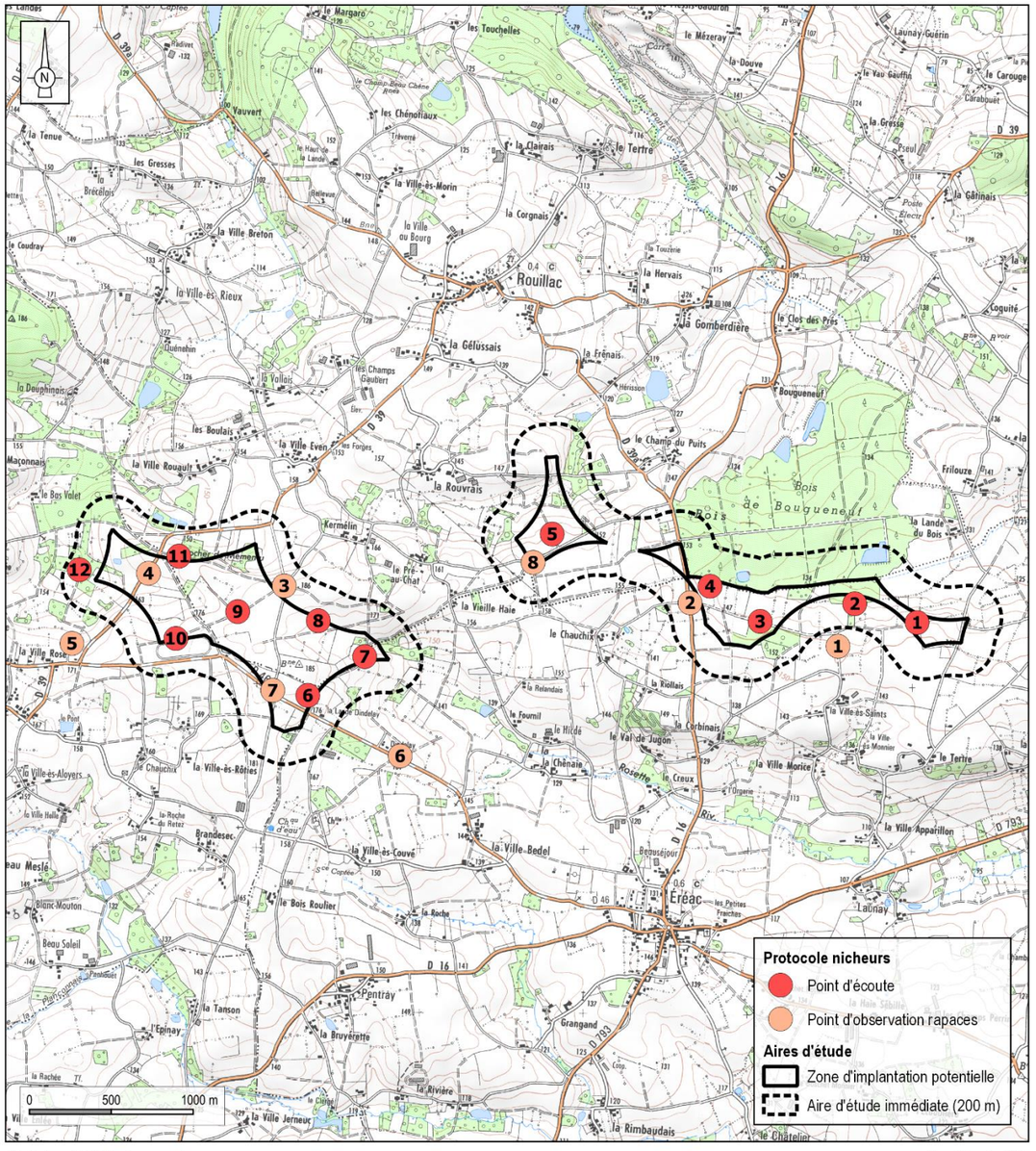
2.4.2.2 Matériel utilisé pour les inventaires avifaunistiques

Pour réaliser les observations, une longue vue KITE KSP-80 HD ainsi que des jumelles Kite Pétrel 10x42 sont utilisées.

2.4.2.3 Localisation des protocoles effectués

Les cartes suivantes présentent les différents points d'observation et d'écoute ainsi que les transects réalisés au cours des différents protocoles d'inventaire.

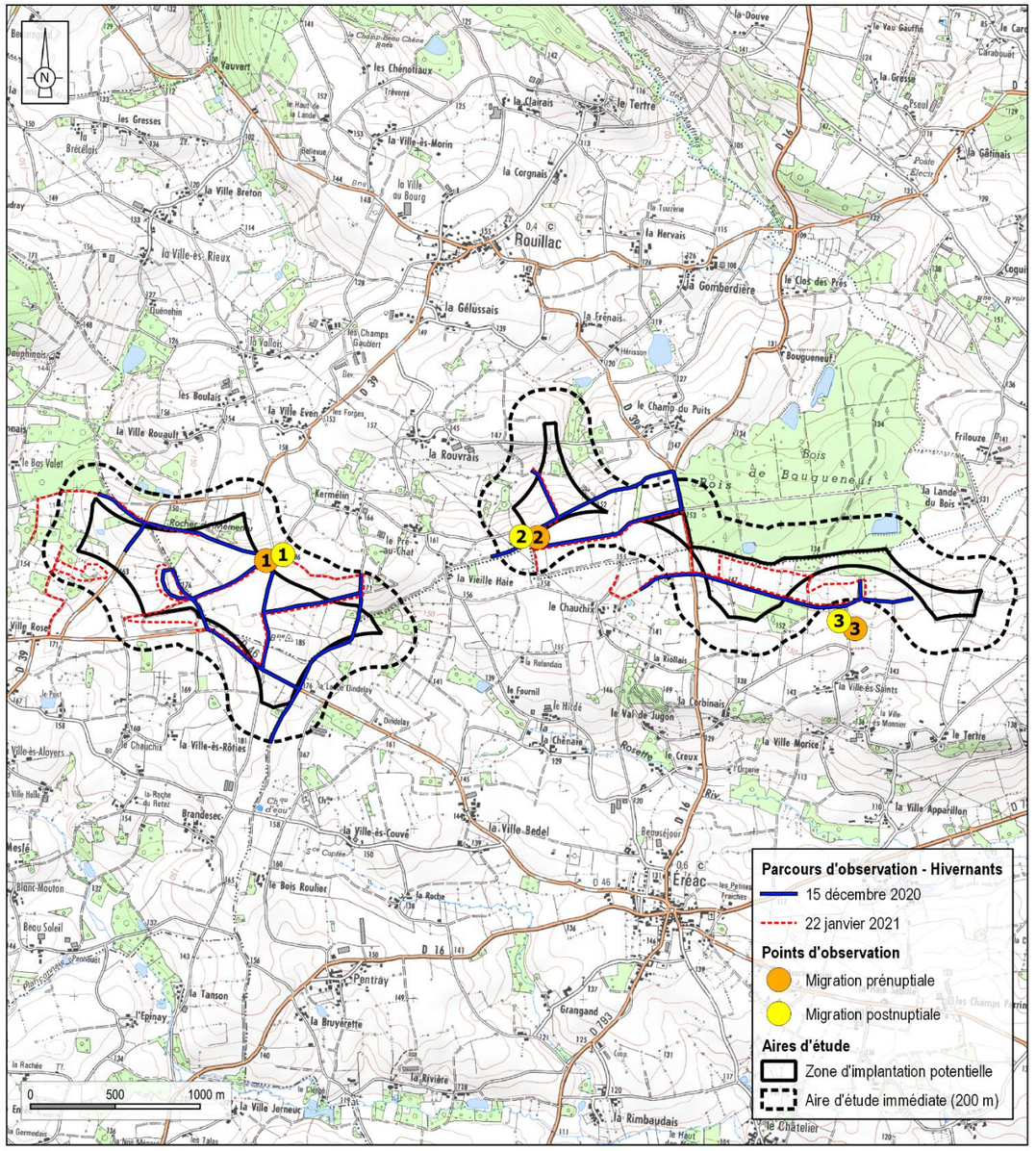
Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale



Réalisation : ENCIS Environnement Fond de carte: IGN

Carte 5 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase de nuptiale

Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux



Réalisation : ENCIS Environnement Fond de carte: IGN

Carte 6 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux

2.4.3 Méthodes d'inventaires des chiroptères

Les inventaires chiroptérologiques ont pour but, d'analyser les milieux et le contexte écologique de l'aire d'étude rapprochée et d'évaluer l'activité et le cortège de chauves-souris présentes au sein de l'aire d'étude immédiate.

Quatre protocoles distincts ont été mis en œuvre pour dresser l'état initial sur les populations de chiroptères :

- une **recherche des gîtes estivaux** dans l'aire d'étude rapprochée,
- des **inventaires ultrasoniques par un chiroptérologue au sol**, en plusieurs points et sur plusieurs soirées,
- **des inventaires ultrasoniques automatiques au sol**, en un ou plusieurs points, durant une ou plusieurs soirées, par un détecteur enregistreur,
- des **inventaires ultrasoniques automatiques permanents en hauteur** réalisés en un seul point, par un détecteur enregistreur muni d'un micro positionné sur le mât de mesures météorologiques (à 87 mètres), et durant un cycle biologique complet.

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet de qualifier et quantifier l'activité chiroptérologique pendant l'intégralité de la période d'activité (mars à octobre).

2.4.3.1 Recherche des gîtes estivaux à chiroptères

Les chauves-souris utilisent deux principaux types de gîtes : les gîtes estivaux et les gîtes d'hibernation. Les inventaires effectués durant cette étude ne ciblent pas les gîtes d'hibernation pour deux raisons. Ces sites sont très majoritairement connus des associations naturalistes locales, départementales ou régionales et sont aussi considérés comme des sites sensibles au dérangement lors de l'hibernation des chauves-souris. Pour les gîtes estivaux, il est important de préciser que les mâles mènent majoritairement une vie solitaire et isolée alors que les femelles se rassemblent en colonie de reproduction pour mettre bas et élever leurs jeunes. Mais il ne faut pas omettre la possibilité (bien qu'assez rare) de rassemblement de colonie de mâles assez populeux.

2.4.3.1.1 Travail préalable

Les bâtiments *a priori* favorables aux chauves-souris (églises, châteaux, ponts et cavités) sont recensés sur cartographie.

2.4.3.1.2 Protocole de recherche

La prospection des gîtes recensés se réalise en journée, lors du repos diurne des chauves-souris, excepté dans le cas des détections en sortie de gîte qui ont lieu au coucher ou au lever du soleil.

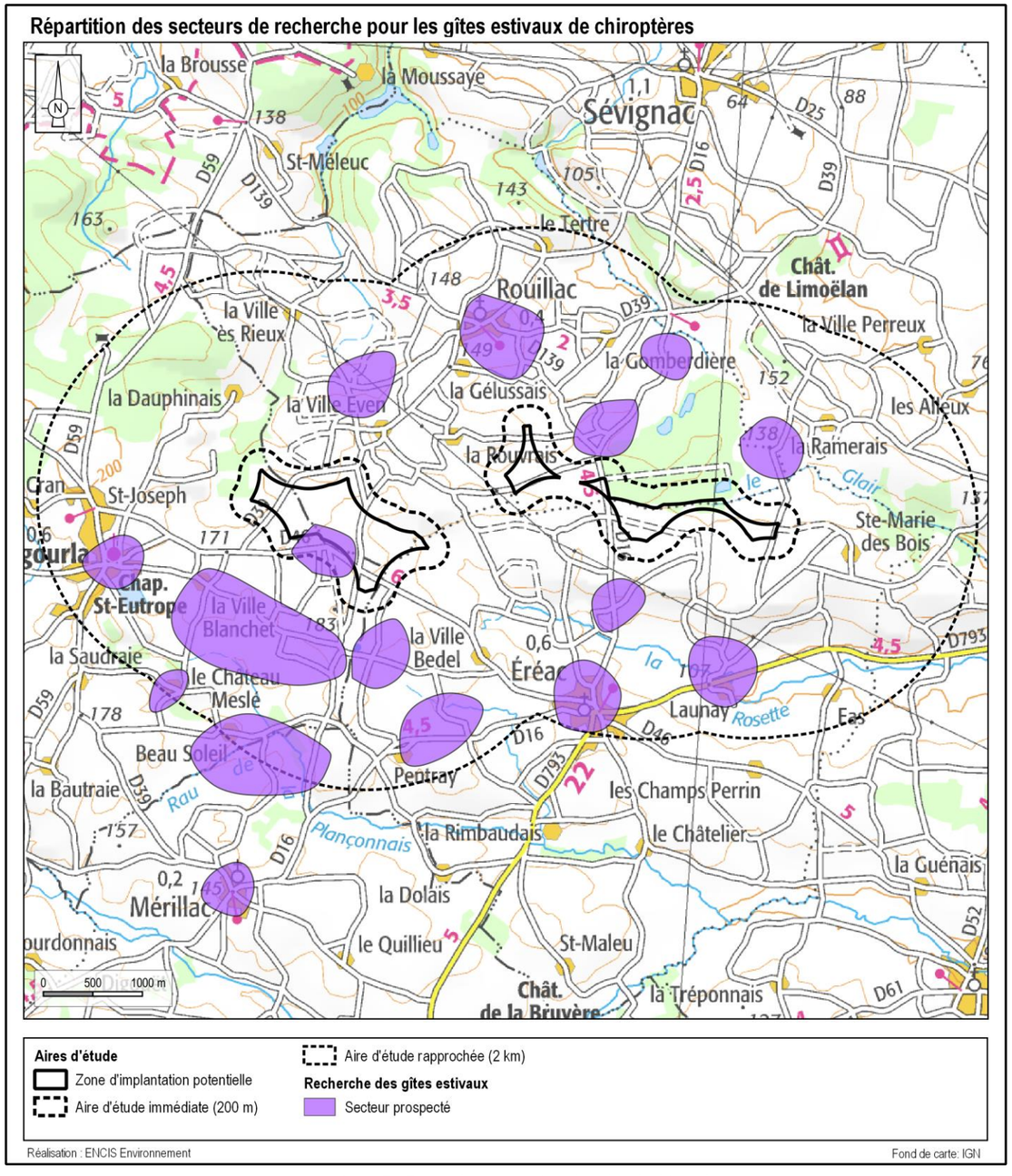
En bâtiment, le travail consiste à noter la présence éventuelle d'individus (immobiles ou en vol) dans les parties hautes et sombres des bâtiments (charpente, fissures) et/ou d'indices de présence (guano, cadavres, traces d'urines).

Certains ouvrages d'art (ponts, tunnels, barrages) sont également susceptibles d'accueillir des chauves-souris, été comme hiver (au niveau des disjointements entre les moellons, sous les corniches, au fond des drains, etc.). Le Murin de Daubenton est souvent découvert dans ce type de gîte.

La recherche de gîtes arboricoles consiste à repérer sur site (ou à proximité directe), les arbres *a priori* favorables aux chauves-souris : arbres morts, âgés, etc. puis, à noter la présence de cavités (trous de pics de taille moyenne, fentes) et de décollements d'écorces susceptibles d'accueillir des chauves-souris. Il apparaît cependant important de préciser que malgré l'évolution des techniques d'inventaires, il reste impossible de réaliser un inventaire exhaustif et très difficile d'avérer la présence de chiroptères dans des gîtes arboricoles. Néanmoins, la potentialité de chaque boisement sera définie.

Une fiche est remplie pour chaque bâtiment, arbre visité ou ouvrage d'art. Les informations générales (date, commune, site), les espèces de chiroptères présentes ainsi que leurs effectifs, les indices de reproduction (juvéniles) et les indices de présence de chiroptères (guano en particulier) sont notés.

La carte suivante présente les zones de prospection réalisées spécifiquement dans le cadre de l'étude des gîtes estivaux des chiroptères.



Carte 7 : Zones de prospection des gîtes à chiroptères

2.4.3.1.3 Résultats

Lors des recherches sur le terrain, certains bâtiments sont jugés défavorables. Ils peuvent alors ne pas être prospectés en raison de la très faible probabilité de trouver des indices de présence ou des individus. Parmi ce type de structure, certains peuvent être visités. En l'absence d'indices ou d'individus, ou lorsqu'ils ne sont pas prospectés, ils sont qualifiés de **non favorables** en termes de gîte.

Les bâtiments évalués comme favorables (vieux bâtiment, cave accessible, combles importants, etc.) sont prospectés en priorité. Certains ne peuvent pas être intégrés aux recherches en raison de l'absence des propriétaires ou d'un refus d'accès. Malgré l'aspect favorable de la structure, les recherches peuvent s'avérer infructueuses en raison de la difficulté à trouver des indices. En effet, des individus voire des colonies peuvent coloniser des anfractuosités non accessibles et/ou non visibles (linteaux, vides dans l'isolation, etc.). Dans ces situations, les bâtiments sont considérés comme gîte **potentiel**.

Si aucun individu n'est repéré mais que des indices de présence sont visibles (guano épars ou en tas, cadavre, témoignage de propriétaire, etc.), la structure est qualifiée de gîte **probable**.

Enfin, la présence d'individus ou de colonies atteste de la qualité de gîte pour les chiroptères. Celui-ci est donc qualifié d'**avéré**.

2.4.3.2 Inventaires de terrain ultrasoniques par échantillonnage

Cet inventaire a pour objectif de caractériser qualitativement (espèces) et quantitativement (nombre de contacts/heure) la population de chiroptères utilisant l'aire d'étude immédiate et rapprochée.

2.4.3.2.1 Protocole d'inventaire sur site

Globalement, l'activité des chiroptères est découpée en trois phases : printemps, été et automne. L'hiver correspond à la saison d'hibernation. Ainsi, sur la période d'activité, entre la mi-mars et la mi-octobre, **12 soirées d'inventaire ont été menées**. La méthode des points d'écoute active par un chiroptérologue a été utilisée. Elle consiste à relever sur plusieurs points prédéfinis, tous les contacts ultrasoniques des chauves-souris pendant 10 minutes[4].

Au total, **10 points d'écoute ultrasonique** ont été répartis dans ou à proximité de la zone d'implantation potentielle. La distribution est étudiée de façon à couvrir chaque habitat naturel présent sur le site (lisières, prairies, boisements, etc.). Ainsi, par une méthode d'échantillonnage des différents milieux, les résultats obtenus sont représentatifs de l'aire d'étude immédiate.

Dans la mesure du possible lors de la détection d'un ou plusieurs contacts de chauve(s)-souris, l'espèce et le type d'activité sont notés. On distingue trois types d'activités pour les chauves-souris : chasse, transit, sociale[5].

2.4.3.2.2 Méthodes d'écoute et d'identification

Pour se déplacer et chasser, les chauves-souris émettent des cris dans l'inaudible, appelés ultrasons. En fonction de l'espèce et selon l'environnement dans lequel elles évoluent, les chauves-souris émettent des signaux de différentes structures (Fréquence Constante, Fréquence Modulée, etc.).

Des appareils spécifiques permettent de rendre audibles ces signaux par l'intermédiaire de plusieurs modes : le mode hétérodyne, le mode expansion de temps et le mode division de fréquence. La première méthode permet une identification *in situ* de certaines espèces seulement. Pour compléter ce manque, les deux dernières méthodes permettent une analyse plus détaillée des signaux (analyse informatique) pour les espèces plus délicates à identifier. Elles sont équivalentes en termes de résultat. L'emploi d'une des deux méthodes étant suffisant, seul le mode à expansion de temps a été utilisé.

Analyses in situ

Le principe du mode hétérodyne est le suivant : le signal émis par une chauve-souris (fréquence reçue) est confronté au signal émis par le détecteur et réglable par l'observateur (fréquence ajustée). Les deux signaux sont alors filtrés par le circuit pour obtenir une nouvelle fréquence audible. Le son entendu résulte de la différence entre la fréquence reçue et la fréquence ajustée. Plus le son obtenu est grave plus cette différence diminue et donc plus l'observateur se rapproche de la fréquence émise par la chauve-souris. C'est l'appréciation de cette fréquence associée à celle de différents paramètres (structure, rythme, intensité) qui permet d'identifier l'individu au genre ou à l'espèce. Dans ce cas, les signaux sont retransmis en temps réel, ce qui permet une identification immédiate de plusieurs espèces.

Analyses informatisées

Le mode expansion de temps permet d'enregistrer les signaux émis par une chauve-souris et de les rejouer à une vitesse plus lente pour les rendre audibles. Les signaux peuvent ensuite être analysés à l'aide d'un logiciel informatique adapté (*Batsound*). Plusieurs paramètres relatifs aux signaux (Fréquence de maximum d'énergie, durée, largeur de bande) peuvent alors être mesurés afin d'identifier le genre ou l'espèce de l'individu détecté. Ce mode est utilisé dans la reconnaissance des espèces les plus délicates (genre *Myotis* par exemple).

2.4.3.2.3 Méthodes d'analyse des résultats

Traitement des résultats

Calcul des indices d'activité toutes espèces confondues

Afin de rendre les périodes et les points comparables, une unité relative est utilisée pour cette étude : **l'indice d'activité.** Il correspond au nombre de contacts par unité de temps (exprimé en contacts/heure).

Calcul des indices d'activité pondérés par espèce

Les intensités d'émissions des chauves-souris varient en fonction de chaque espèce et du milieu dans lequel elles évoluent[6]. Par exemple, les cris du genre *Myotis* sont généralement plus difficilement détectables que les cris émis par le genre *Pipistrellus*. Pour une meilleure comparaison entre les espèces, les intensités d'émissions et le type de milieu sont pris en compte afin d'obtenir un coefficient de détectabilité par espèce (tableau suivant).

Selon l'analyse effectuée, un regroupement par genre peut être effectué dans le cas d'un recouvrement de type acoustique. Le cas échéant, c'est l'indice correspondant à l'espèce la plus probable qui sera retenu. Par exemple, une séquence non identifiée de *Myotis* présentant des signaux haute fréquence en milieu ouvert se verra attribuer l'indice de 2,50.

4 Barataud, 2012
5 Barataud, 2012
6 Barataud, 2020, p. 263

Espèce		Milieux ouvert et semi ouvert		Sous-bois	
Nom vernaculaire	**Nom scientifique**	**Distance détection (m)**	**Coefficient détectabilité**	**Distance détection (m)**	**Coefficient détectabilité**
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00	5	5,00
Rhinolophe sp.	*Rhinolophus ferr/eur/meh.*	10	2,50	10	2,50
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	10	2,50	8	3,13
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	10	2,50	10	2,50
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	10	2,50	10	2,50
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	10	2,50	10	2,50
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	15	1,67	10	2,50
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	15	1,67	8	3,13
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	15	1,67	10	2,50
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	15	1,67	15	1,67
Petit Murin	*Myotis blythii*	20	1,25	15	1,67
Grand Murin	*Myotis myotis*	20	1,25	15	1,67
Oreillard sp.	*Plecotus spp.*	20	1,25	5	5,00
Milieu ouvert et semi-ouvert : durée 4 à 6 ms Sous-bois : durée < 4 ms					
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	25	1,00	20	1,25
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	25	1,00	25	1,00
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	25	1,00	25	1,00
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	25	1,00	25	1,00
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	30	0,83	25	1,00
Oreillard sp.	*Plecotus spp.*	40	0,63	20	1,25
Milieu ouvert et semi-ouvert : durée >6 ms Sous-bois : durée 4 à 6 ms					
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	40	0,63	30	0,83
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	40	0,63	30	0,83
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50	50	0,50
Sérotine isabelle	*Eptesicus isabellinus*	50	0,50	50	0,50
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	50	0,50	50	0,50
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	80	0,31	80	0,31
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	100	0,25	100	0,25
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	150	0,17	150	0,17
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	150	0,17	150	0,17
Niveau d'intensité d'émission : Très faible à faible / Moyen / Fort / Très fort					

Tableau 4 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris7

7 Barataud, 2020, p. 263

Calcul des indices d'occurrences spatiales et temporelles

L'indice d'occurrence spatiale est calculé en divisant le nombre de points sur lesquels une espèce est contactée par le nombre de points totaux. L'indice d'occurrence temporelle fonctionne sur le même principe mais en divisant le nombre de sorties durant lesquels une espèce est contactée par le nombre de sorties totales. Le résultat donne un nombre compris entre 0 et 1. Plus il est élevé, plus l'espèce est contactée sur un nombre important de point ou de sortie.

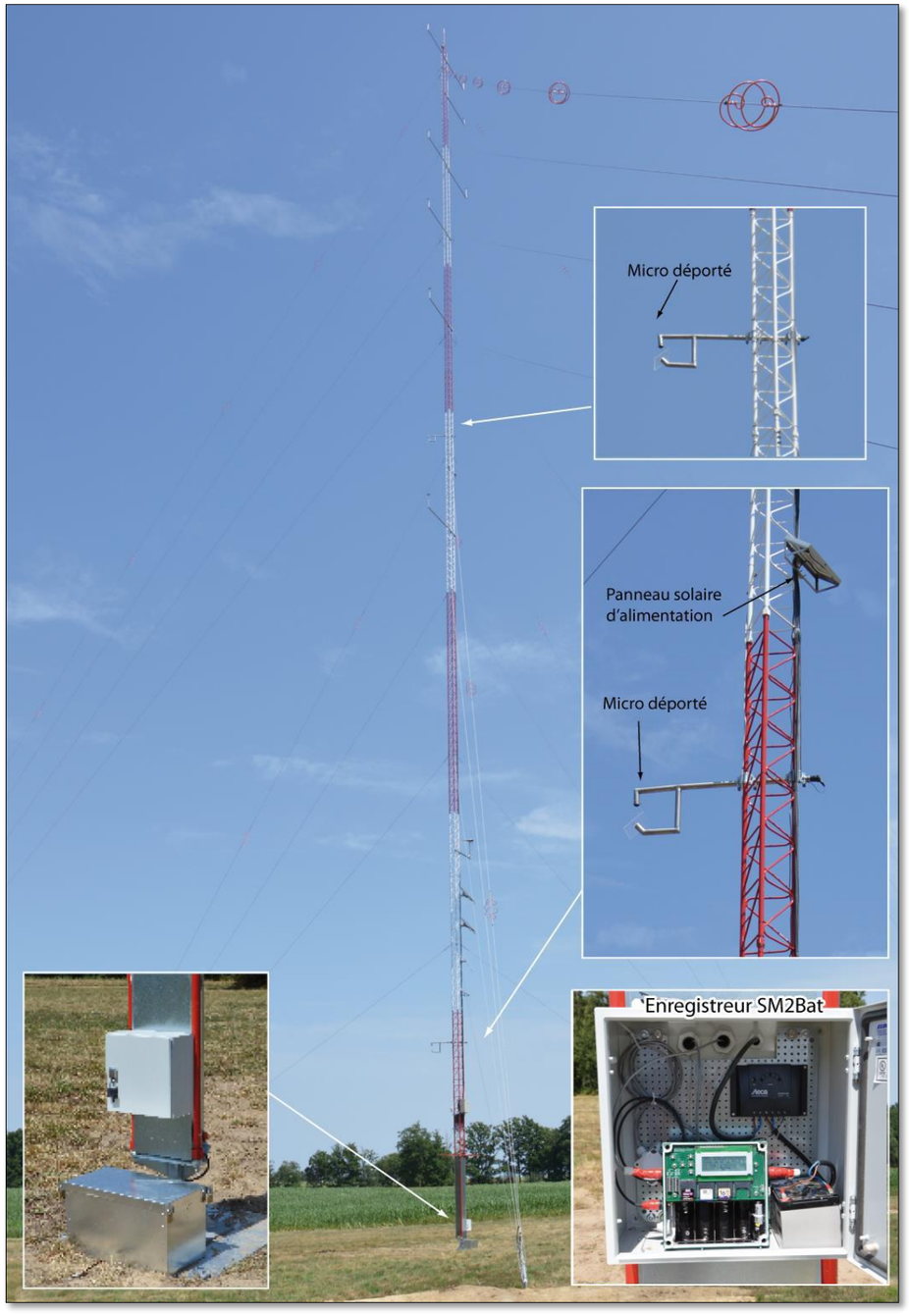
2.4.3.3 Inventaires ultrasoniques automatiques permanents en hauteur

Ce type d'inventaire a pour but de réaliser des inventaires sur une longue période et à différentes hauteurs. Pour se faire, un dispositif d'écoute ultrasonique automatique a été mis en place sur le mât prévu pour les mesures météorologiques.

2.4.3.3.1 Protocole d'inventaire sur site

Un enregistreur automatique (modèle SM4Bat de *Wildlife Acoustics*) est placé sur le mât de mesures météorologiques (illustration suivante). Ce dernier sert de support à l'ensemble du dispositif et permet un positionnement des micros à des hauteurs différentes.

L'enregistreur est équipé d'**un micro, placés à une hauteur de 87 m** sur des bras de déport afin d'éviter toute perturbation liée à la structure du mât. Le dispositif est indépendant énergétiquement grâce à une alimentation externe par panneau solaire (figure suivante). Les données sonores sont enregistrées sur des cartes mémoires.



Photographie 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques

2.4.3.3.2 Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères

Afin, de mieux appréhender la diversité chiroptérologique en hauteur, le schéma suivant a été réalisé. Ce dernier permet de représenter les rayons de détectabilité des espèces ou groupe d'espèces en fonction :

- Des tranches supérieures des hauteurs de vol les plus fréquemment cités en bibliographie
- Des distances de détection des cris variable selon les espèces
- De la sensibilité du microphone installé sur le mât de mesure.

Ce schéma est indicatif et des exceptions sur des contacts de chiroptères en dehors de ces distances d'écoute restent envisageables, ENCIS environnement ayant déjà observé des contacts de Barbastelle d'Europe et d'oreillards à une centaine de mètre de hauteur.

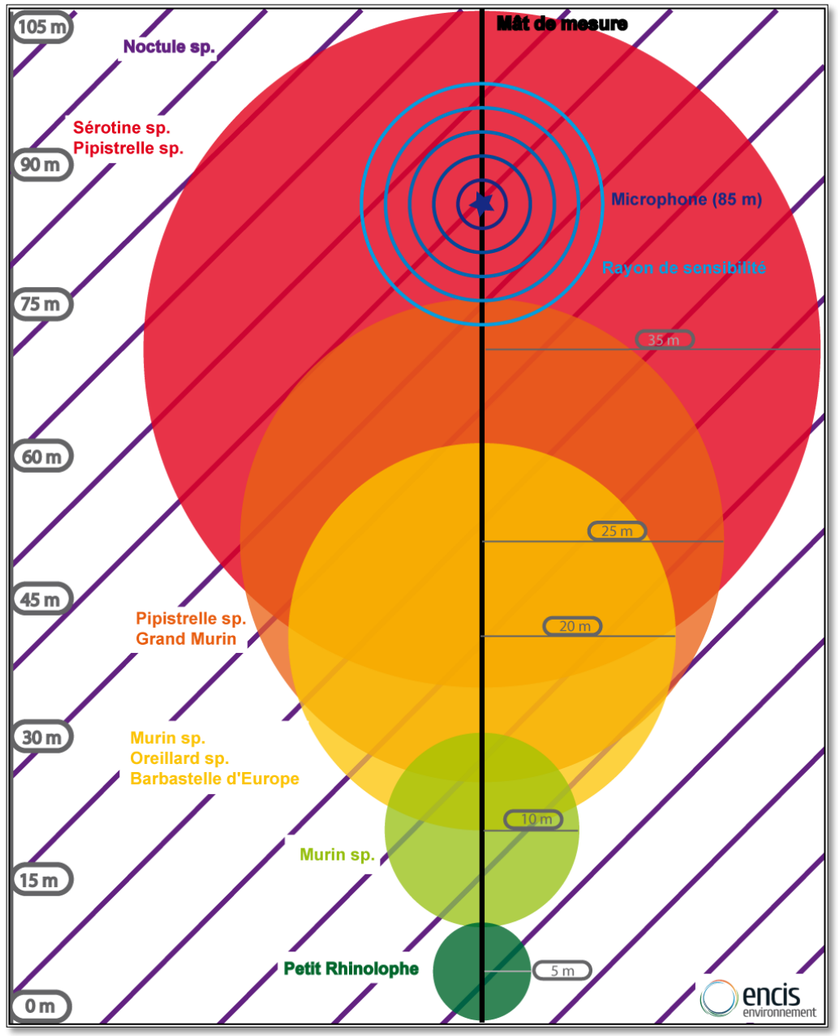


Figure 1 : Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères

2.4.3.4 Méthode d'analyse des inventaires ultrasoniques automatiques

2.4.3.4.1 Méthodes d'analyse des résultats

Quelle que soit la méthode d'enregistrement utilisée (au sol ou en altitude), les enregistreurs automatiques génèrent un grand nombre de pistes sonores. Dans le but d'obtenir des données exploitables servant de base à l'interprétation d'un chiroptérologue, trois étapes sont nécessaires :

Analyse automatique des données brutes

À chaque détection de cris, le détecteur automatique enregistre et une piste sonore est générée au format numérique. Cette dernière est sauvegardée sur carte mémoire, permettant par la suite un transfert vers un ordinateur.

Le grand nombre d'heures d'écoute engendre une grande quantité de pistes sonores, difficilement analysables manuellement. C'est pourquoi un logiciel de reconnaissance automatique des signaux ultrasons est utilisé. Le logiciel SonoChiro® traite les enregistrements en deux étapes :

- Le processus de **détection** consiste à localiser puis caractériser dans les fichiers enregistrés un maximum de signaux potentiellement émis par les chiroptères.
- Le processus de **classification** s'appuie sur la caractérisation des signaux détectés lors de la phase précédente. Cette classification s'opère sur chaque fichier où le logiciel a détecté des signaux de chiroptères. À l'issue de cette phase de classification, chaque contact bénéficie d'une identification à 4 niveaux : espèce, groupe, indice de présence de buzz (son émis pour la détection d'une proie) et indice de présence de cris sociaux. Chaque niveau bénéficie d'un indice de confiance allant de 0 à 10 de façon à refléter le risque d'erreur d'identification. La présence d'une espèce est jugée fiable lorsque l'indice de confiance est supérieur à 5.

Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés

Vérification des résultats par un chiroptérologue

Le logiciel de reconnaissance automatique génère un tableau de résultats. Pour chaque séquence enregistrée, un certain nombre de paramètres est donné (groupe, espèce, indices de confiance, nombre de cris, date de l'enregistrement, etc.). La validité des déterminations issues de la reconnaissance automatique par logiciel est variable selon la qualité des enregistrements, les espèces contactées et le nombre de cris par séquence. Les déterminations au groupe sont généralement fiables tandis que les déterminations fines (à l'espèce) doivent être validées par un chiroptérologue. Dans ce cadre, un chiroptérologue procède à une vérification des espèces sur la base de la bibliographie, de sa connaissance du terrain et des inventaires déjà réalisés. La présence de chaque espèce est vérifiée par un chiroptérologue, à partir d'au moins une séquence sonore parmi les nombreuses enregistrées. Il s'agit de l'enregistrement qui a récolté l'indice de confiance le plus fort et qui par conséquent a le plus de chances d'appartenir à l'espèce. Si l'identification de Sonochiro®

est juste, l'espèce est jugée présente. Si Sonochiro® a fait une erreur, au maximum trois autres fichiers correspondant aux valeurs d'indices les plus forts sont vérifiés. Si l'identification est fausse, l'espèce est jugée absente. Lorsque deux séquences possèdent le même indice de confiance (pour une espèce), seule la séquence possédant l'indice de qualité (Iqual) ou le nombre de cris (Nbcris) le plus important est vérifiée.

Les séquences de qualité médiocre (faiblesse des sons, bruits parasites) ou dont les signaux peuvent correspondre à plusieurs espèces sans possibilité de les différencier, sont laissées au genre afin de limiter les marges d'erreur. À défaut de la connaissance de l'espèce pour certains enregistrements, le nombre de contacts enregistrés constitue une donnée permettant de quantifier l'activité chiroptérologique.

Corrélation des données chiroptérologiques et astronomiques

Afin de mettre en corrélation l'activité des chauves-souris et le cycle circadien, les données de lever et coucher du soleil sont associées à chaque enregistrement, qui se voit ainsi attribué des heures astronomiques d'évènement (heure UTM – Universal Greenwich Time). À l'issue de cette opération, chaque enregistrement est défini par une série complète de paramètres permettant d'exploiter au mieux les données. Par la suite, les données sont traitées sous le logiciel R, qui fait la corrélation entre nombre de contacts chiroptérologiques, heure astronomique et jour de l'année. Par la méthode du noyau (estimation de l'activité de densité de Kernel), un calcul de la densité de contacts chiroptérologiques est réalisé. Le rendu est élaboré sous la forme d'une carte de chaleur, présentant la répartition de l'activité chiroptérologique en fonction des heures de la nuit (ordonnées) et des jours de l'année (abscisses).

Corrélation des données chiroptérologiques, et météorologiques

A l'instar des données astronomiques, les données météorologiques sont mises en corrélation avec les données chiroptérologiques. Cette mise en correspondance est réalisée par logiciel (macro Excel). Les enregistrements sont horodatés précisément tandis que les données météorologiques sont moyennées toutes les dix minutes. La donnée météorologique la plus proche temporellement de l'enregistrement lui est attribuée. Concernant les vitesses de vent, le mât de mesure est équipé de plusieurs anémomètres, placés à différentes altitudes. Les données utilisées pour les enregistrements sont celles fournies par l'anémomètre placé à 90 m. Ce choix est justifié par le besoin d'une représentativité adaptée des données de vent pour les deux hauteurs de micro.

2.4.3.5 Matériel utilisé pour les inventaires chiroptérologiques

2.4.3.5.1 Recherche de gîte

Une lampe de poche, une lampe frontale suffisamment puissante, des jumelles, un détecteur d'ultrasons, un endoscope et un appareil photo sont nécessaires lors des prospections de gîtes.

2.4.3.5.2 Détection ultrasonique manuelle

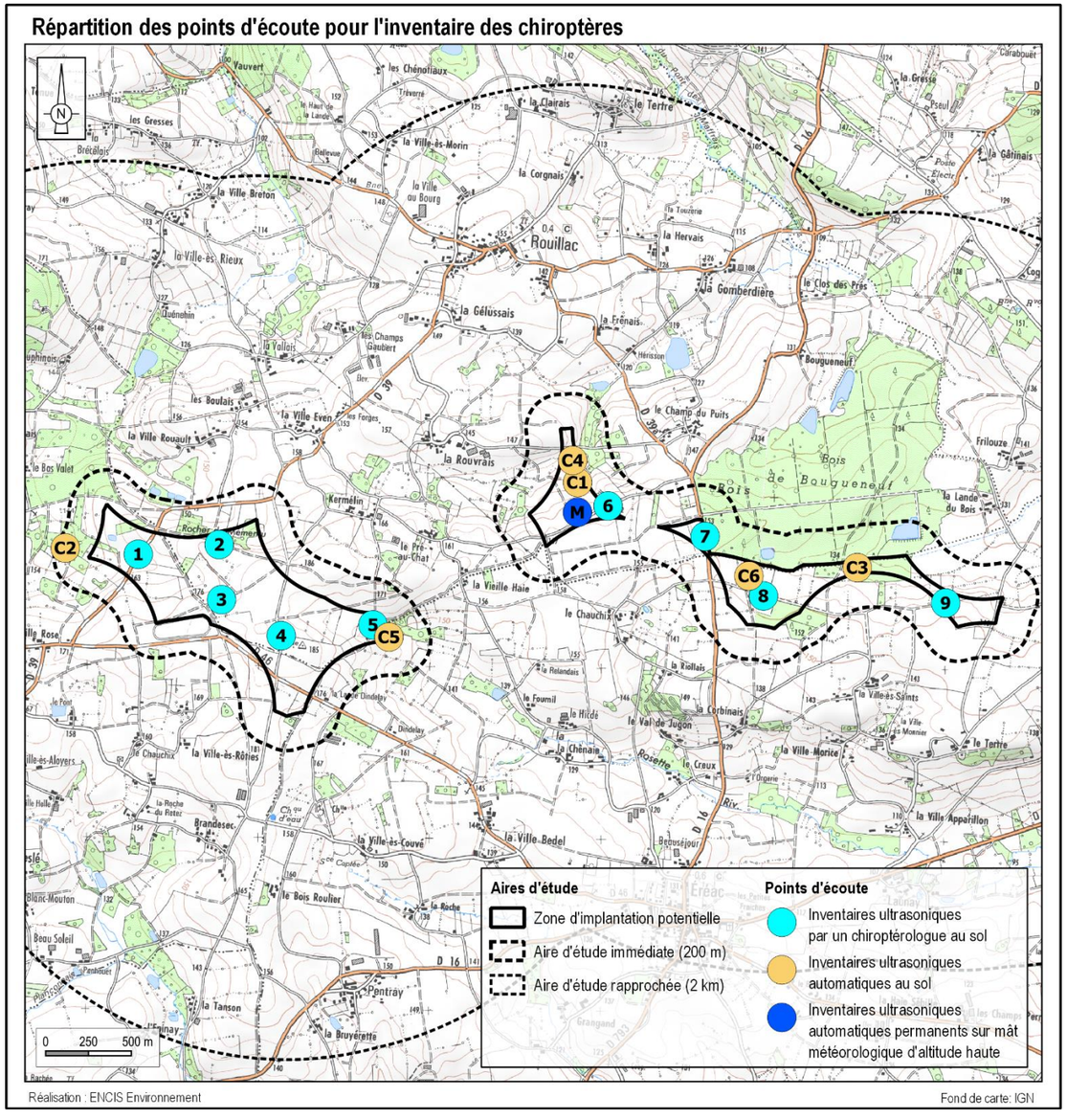
Le détecteur Pettersson D240X alliant système hétérodyne et expansion de temps a été choisi pour réaliser l'inventaire. Il permet d'enregistrer les sons en expansion de temps et de réécouter la séquence enregistrée en hétérodyne. Cependant, il nécessite l'utilisation d'un enregistreur externe. C'est dans ce but qu'a été utilisé l'enregistreur Roland R05. Cet appareil enregistre les sons avec une fréquence modifiée avec une très bonne qualité (24 bits/96kHz), possède une bonne autonomie (16 heures d'enregistrement) et permet d'enregistrer des commentaires utiles pour archiver les informations collectées sur le terrain (comportement de l'animal, conditions météorologiques). Les signaux ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement du signal *Batsound*.

2.4.3.5.3 Détection ultrasonique automatique

Le SM4Bat de Wildlife® Acoustics est un appareil permettant la détection et l'enregistrement automatiques des signaux ultrasoniques de chiroptères.

2.4.3.6 Localisation des protocoles effectués

La carte suivante permet de localiser les points d'écoute utilisés dans le cadre des différents protocoles menés lors de l'étude de l'état initial de l'activité chiroptérologique sur site.



Carte 8 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères

Le tableau suivant présente les habitats dans lesquels les points d'écoute des différents protocoles ont été réalisés.

Numéro du point	Habitat	Type de milieu	Protocole	Matériel utilisé
1	Culture	Ouvert	Détection ponctuelle au sol (9 points d'échantillonnage répartis dans l'aire d'étude immédiate)	Détecteur hétérodyne Pettersson D240X
2	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
3	Haie	Semi-ouvert		
4	Culture	Ouvert		
5	Lisière de boisement et vallon humide	Semi-ouvert		
6	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
7	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
8	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
9	Culture	Ouvert		
C1	Lisière de boisement	Semi-ouvert	Détection continue au sol (1 point d'échantillonnage pour une dizaine de nuits d'écoute par session)	SM4Bat
C2	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
C3	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
C4	Vallée humide	Semi-ouvert		
C5	Lisière de boisement	Semi-ouvert		
C6	Haie	Semi-ouvert		
Mat	Culture	Ouvert	Détection continue en hauteur (243 nuits)	SM4Bat

Tableau 5 : Habitats et types de milieux inventoriés

2.4.4 Méthodes d'inventaires de la faune terrestre

Trois sorties d'inventaires de terrain spécifiquement dédiées à la faune terrestre ont été réalisées. Celles-ci sont complétées par toute observation fortuite réalisée par les naturalistes présents sur site pour les autres thématiques.

2.4.4.1 Protocoles d'inventaires pour les mammifères terrestres

Cette catégorie inclut tous les mammifères à l'exception des chiroptères.

2.4.4.1.1 Recherche active

Les inventaires de terrain sont effectués à travers un parcours d'observation diurne dans tous les milieux naturels de l'aire d'étude immédiate. Le recensement est effectué à vue et par recherche d'indices de présence (déjections, traces, restes de nourriture, etc.).

2.4.4.1.2 Recherche passive

La recherche active est complétée par des contacts inopinés réalisés au cours des autres passages de prospection naturaliste.

2.4.4.2 Protocoles d'inventaires pour les amphibiens

Dans une première phase, les milieux favorables aux amphibiens sont recherchés dans l'aire d'étude immédiate. Les zones humides, plans d'eau, cours d'eau, fossés, etc., seront importants pour la reproduction, tandis que les boisements constituent pour certaines espèces les quartiers hivernaux et estivaux. Parallèlement, certaines espèces dites pionnières (Crapaud calamite, Alyte accoucheur, Sonneur à ventre jaune, etc.) sont susceptibles d'occuper des milieux très variés pour se reproduire, et peuvent être présents dans beaucoup d'habitats.

Dans un deuxième temps, en cas de présence d'habitats favorables, les recherches sont orientées vers les pontes, les têtards et larves, et les adultes des 2 ordres d'amphibiens connus en France :

- les anoures (grenouilles, crapauds, rainettes, etc.)
- les urodèles (salamandres, tritons, etc.)

2.4.4.2.1 Méthodes d'identification

Deux méthodes d'identification ont été utilisées pour l'étude batrachologique :

L'identification auditive

Chez la plupart des espèces d'anoures, les mâles possèdent des chants caractéristiques, dont la portée est très variable selon les espèces : de quelques mètres pour la Grenouille rousse à plusieurs dizaines pour le Crapaud calamite. La période des chants est variable selon les espèces. Elle est directement liée à la période de reproduction.

L'identification visuelle

L'identification visuelle s'effectue au cours des parcours nocturnes et diurnes dans les milieux aquatiques et terrestres, notamment au moyen de jumelles. L'observation des pontes permet en phase diurne de connaître au moins le type d'espèces comme par exemple les grenouilles vertes et les grenouilles brunes. Dans la phase de métamorphose, la capture des têtards peut également s'avérer utile pour l'identification des espèces. Enfin, au stade des imagos, la capture est moins souvent employée mais peut être nécessaire pour différencier les espèces de grenouilles brunes par exemple. Elle s'effectue souvent au moyen d'un filet troubleau ou directement à la main.

2.4.4.2.2 Protocole d'inventaire

La plupart des amphibiens ont une vie nocturne très active (accouplements, chants, déplacements migratoires, nourrissage, etc.). Des inventaires crépusculaires et de début de nuit ont été menés afin d'augmenter les chances d'observer les adultes en déplacement, sur les lieux de pontes, ou, pour les anoures, de les entendre en train de chanter.

De plus, des passages sur site en journée ont été effectués pour relever les pontes, les larves et recenser les anoures et les urodèles actifs en journée. La période d'inventaires spécifiques aux amphibiens s'étale de mai à juin. Lors des inventaires, les habitats de ces espèces sont pris en compte et intégrés à la démarche de préservation (évitement lors de la conception du projet).

2.4.4.3 Protocoles d'inventaires pour les reptiles

2.4.4.3.1 Méthodes d'identification

Le travail d'inventaire des reptiles s'est réalisé par des recherches à vue dans les biotopes potentiellement favorables à leur présence. Tous les indices de présence ont été notés. Les mues peuvent également servir à l'identification.

2.4.4.4 Protocoles d'inventaires pour l'entomofaune

2.4.4.4.1 Orientation des recherches de terrain

Les recherches de terrain se sont principalement orientées vers deux ordres : les lépidoptères et les odonates.

Parallèlement, les coléoptères sont ponctuellement identifiés. L'étude des coléoptères concerne essentiellement la recherche des espèces reconnues d'intérêt patrimonial au niveau national (Grand Capricorne ou Lucane cerf-volant par exemple) et potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude immédiate.

2.4.4.4.2 Protocole d'expertise et d'identification

Pour les lépidoptères, un parcours aléatoire est réalisé sur toute la superficie du site. La plupart des individus rencontrés sont capturés au filet afin d'identifier l'espèce, puis relâchés. Ponctuellement des clichés sont pris pour des déterminations *a posteriori*.

Les odonates sont recherchés prioritairement à proximité des points d'eau. Selon l'espèce, la capture est nécessaire pour la détermination. Cette pratique est non vulnérante et les individus sont relâchés immédiatement.

Concernant les coléoptères, la visite des gîtes potentiels (dessous des bois morts, des écorces et des grosses pierres) a été effectuée dans des conditions de moindre destruction de l'état initial (remise en place des pierres et des bois morts).

2.4.4.5 Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques

Le matériel utilisé pour l'inventaire faunistique est le suivant :

- Filet troubleau
- Filet à papillons
- Jumelles Kite Pétrel 10x42
- Loupe de terrain
- Appareil photo numérique étanche

Photographie 2 : Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques

2.4.5 Synthèse des inventaires de terrain

Le tableau suivant synthétise les dates des périodes d'inventaires de terrain réalisées vis-à-vis des périodes optimales de prospection.

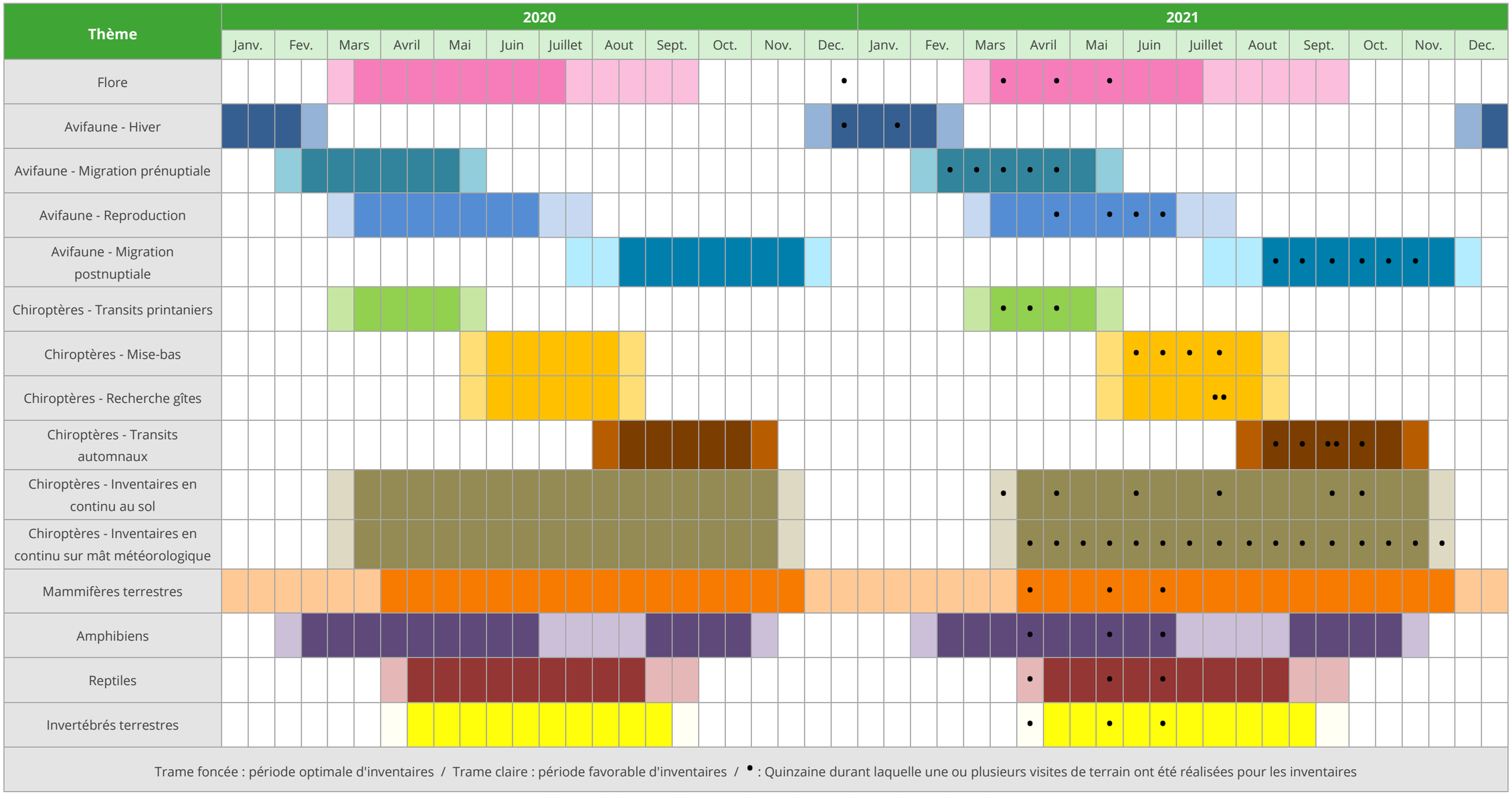


Tableau 6 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires

Le tableau suivant synthétise les inventaires de terrain en intégrant les espèces étudiées, les périodes prises en compte, les méthodes d'inventaires, les dates précises et les conditions météorologiques.

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombre de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques			Personne ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Habitats naturels et flore	Prédiagnostic et études des continuités écologiques		1	9 décembre 2020	/	/	/	/	Romain FOUQUET
	Inventaires spécifiques flore par transects sur l'aire immédiate		3	31 mars 2021	/	/	/	/	
				27 avril 2021	/	/	/	/	
				20 mai 2021	/	/	/	/	
Zones humides	Sondages pédologiques		7	1er et 2 décembre 2021 26 avril et 3 mai 2022 17 et 25 mai 2022 16 avril, 23 mai et 10 juillet 2024	/	/	/	/	Romain FOUQUET
Avifaune	Inventaires de l'avifaune hivernante	Points d'écoute et transects	2	15 décembre 2020	10h00 – 14h20	Nuageux ; averses en début de matinée	8 à 11 °C	Faible à modéré sud-est / sud-ouest	Maxime PIRIO
				22 janvier 2021	09h00 – 13h00	Nuageux	2 à 8 °C	Faible à modéré	
	Inventaires de l'avifaune pendant la migration prénuptiale	Observation des flux migratoires (3 points d'observation fixes : 1 h 40 par point et par passage)	5	19 février 2021	08h15 – 14h20	Couvert	9 à 12 °C	Modéré à fort sud / sud-ouest	
				9 mars 2021	08h15 – 14h20	Dégagé puis couvert	-2 à 10 °C	Faible sud	
				23 mars2021	07h55 – 15h20	Dégagé	1 à 14 °C	Faible sud / sud-est	
				7 avril 2021	08h15 – 14h30	Nuageux	1 à 9 °C	Faible ouest / nord-ouest	
				23 avril 2021	07h40 – 14h00	Dégagé	2 à 18 °C	Faible à modéré nord-est / est	
	Inventaires de l'avifaune en phase nuptiale	Inventaires de l'avifaune chanteuse (12 points d'écoute) Inventaires des rapaces	3	21 avril 2021	07h50 – 14h10	Dégagé puis nuageux	5 à 16 °C	Faible nord / est	
				26 mai 2021	08h10 – 13h00	Couvert - bruine	9 à 10 °C	Faible nord	
				15 juin 2021	07h45 – 14h00	Couvert puis dégagé	15 à 28 °C	Faible nord	
		Observations des rapaces (Points d'observation)	2	18 mai 2021	09h00 – 16h20	Couvert puis nuageux	10 à 15 °C	Faible à modéré sud-ouest / ouest	
				1er juin 2021	10h00 – 17h00	Dégagé	20 à 27 °C	Faible à modéré est / sud-est	
	Inventaires de l'avifaune pendant la migration postnuptiale	Observation des flux migratoires (3 points d'observation fixes : 1 h 40 par point et par passage)	8	26 août 2021	08h00 – 14h20	Ciel dégagé puis couvert	12 à 20 °C	Faible à modéré nord / nord-est	
				7 septembre 2021	08h00 – 14h10	Ciel dégagé	16 à 29 °C	Faible à modéré est	
				16 septembre 2021	08h10 – 14h30	Brouillard, puis dégagé et couvert	13 à 20 °C	Faible nord / nord-ouest	
				28 septembre 2021	08h00 – 14h15	Couvert, faibles averses	10 à 16 °C	Faible à modéré sud-ouest	
				7 octobre 2021	08h10 – 14h30	Couvert, bruine jusqu'à 11h30	12 à 17 °C	Faible sud-ouest	
				19 octobre 2021	09h00 – 15h10	Nuageux puis dégagé	17 à 21 °C	Modéré sud / sud-ouest	
				27 octobre 2021	08h20 – 14h30	Couvert puis nuageux	12 à 16 °C	Faible à modéré sud / sud-est	
				9 novembre 2021	08h05 – 14h20	Couvert – bruine passagère	10 à 12 °C	Faible sud / sud-ouest	

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombre de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques			Personne ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Chiroptères	Inventaires en phase de transits printaniers et gestation	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (9 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	3	23 mars 2021	20h00 – 22h25	Ciel dégagé	7 à 5 °C	Très faible	Thomas GIRARD
				14 avril 2021	21h20 – 23h45	Ciel dégagé	6 à 3 °C	Très faible	
				26 avril 2021	21h 30 – 00h10	Ciel dégagé	9 à 5 °C	Faible	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (2 points d'écoute pendant 16 et 10 nuits consécutives)	16 nuits	Du 24 mars au 13 avril 2021	Depuis une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever	-	-	-	
			10 nuits	Du 16 avril au 26 avril 2021					
	Inventaires en phase de mise bas et d'élevage des jeunes	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (9 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	4	02 juin 2021	22h15 – 00h40	Peu nuageux	16 °C	Faible	
				15 juin 2021	22h30 – 01h00	Ciel dégagé	17 à 14 °C	Très faible	
				20 juillet 2021	22h30 – 01h00	Ciel dégagé	21 à 19 °C	Nul	
				28 juillet 2021	22h10 – 00h30	Ciel dégagé	16 à 13°C	Faible	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (2 points d'écoute pendant 14 et 15 nuits consécutives)	14 nuits	Du 02 au 16 juin 2021	De 1h avant le coucher à 1h après le lever du soleil	/	/	/	
			15 nuits	Du 20 juillet au 04 août 2021					
	Recherche de gîtes arboricoles et anthropophiles		2	20 juillet 2021	Journée	/	/	/	Thomas LEROY
				21 juillet 2021	Journée	/	/	/	
	Inventaires en phase de swarming et de transits automnaux	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (9 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	5	27 août 2021	21h15 – 00h15	Ciel dégagé	15 °C	Faible	Emilien JOMAT
				12 septembre 2021	20h50 – 23h45	Ciel dégagé	14 °C	Faible	
				24 septembre 2021	20h30 – 23h30	Ciel dégagé	12 °C	Nul	
				29 septembre 2021	20h15 – 22h45	Peu nuageux	11 à 9 °C	Faible	
				10 octobre 2021	20h00 – 22h40	Ciel dégagé	11 °C	Faible	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (2 points d'écoute pendant 9 et 11 nuits consécutives)	9 nuits	Du 15 au 23 septembre 2021	De 1h avant le coucher à 1h après le lever du soleil	/	/	/	Thomas GIRARD
			11 nuits	Du 29 septembre au 09 octobre 2021					
	Enregistrements automatiques en altitude		243 nuits	Du 23 mars au 23 novembre 2021	De 1h avant le coucher à 1h après le lever du soleil	/	/	/	
Faune « Terrestre »	- Mammifères "terrestres" : Recherche de traces et d'indices et observation directe - Amphibiens : Observation directe et capture - Reptiles : Recherches d'indices et observation directe - Entomofaune : Capture au filet, photographie et observation directe	Phase crépusculaire	1	25 mars 2021	20H30 – 23h00	Ciel dégagé	11 à 6°C	Faible	Thomas LEROY Romain FOUQUET
		Phase diurne	3	25 mars 2021	10h00 – 17h30	Ciel dégagé	11 à 6°C	Faible à nul	
				28 mai 2021	10h00 – 17h30	Ciel dégagé	15 à 9°C	Faible	
				24 juin 2021	10h00 – 17h30	Ciel dégagé	20 à 17°C	Faible	

Tableau 7 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel

2.5 Évaluation de l'enjeu des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés

2.5.1 Principe général d'évaluation des enjeux

Au terme de l'état initial des habitats naturels, de la flore et de la faune, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe d'espèces, et pour chaque milieu naturel et habitat d'espèces recensé, les **enjeux écologiques sont évalués**.

Le niveau d'enjeu écologique résulte du croisement des critères suivants :

- les statuts de protection et de conservation définissant ainsi la patrimonialité de l'espèce ou de l'habitat,
- les périodes et la fréquence de présence des espèces,
- la diversité observée au sein de l'aire immédiate ou rapprochée,
- les effectifs observés et estimés des populations sur site,
- les modalités d'utilisation des habitats et le comportement des espèces,
- l'intérêt écologique global et fonctionnel de l'aire d'étude immédiate.

Ces critères d'évaluation sont étudiés grâce à l'expertise de terrain et de la bibliographie effectuée par ENCIS Environnement dans le cadre de l'état initial.

Il convient de préciser qu'un enjeu est apprécié de façon indépendante de la nature du projet, à la différence des notions de sensibilité ou d'impact.

Une fois identifiés, les enjeux sont hiérarchisés sur une échelle de valeur de très faible à très fort.

Niveau de l'enjeu	
Très faible	
Faible	
Modéré	
Fort	
Très fort	

Tableau 8 : Échelle des niveaux d'enjeu

2.5.2 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés

La première étape permettant de définir la patrimonialité des espèces et des habitats est de vérifier leur **statut de protection**. La seconde étape est de vérifier, pour chacun des taxons, le **statut de conservation.** Ce travail s'appuie sur une analyse bibliographique. Après chaque phase d'inventaire, le niveau de patrimonialité d'une espèce sera défini par le croisement de ces deux statuts.

2.5.2.1 Statuts de protection

Ces statuts correspondent aux différentes règlementations s'appliquant aux niveaux international, communautaire, national et parfois régional.

2.5.2.1.1 Statuts de protection de la flore et des habitats naturels

Au niveau communautaire

La Directive Habitats-Faune-Flore (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place en 1992 sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et la flore sauvage. Sur les six annexes que contient la directive, deux concernent la flore :

- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte.

Au niveau national

Au niveau national, l'arrêté du 23 mai 2013 (JORF n°0130 du 7 juin 2013 page 9491), portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national, mentionne 14 espèces de bryophytes. Il s'agit des douze espèces mentionnées dans la convention de Berne présentes ou citées sur le territoire métropolitain, et de deux espèces du genre Riella (pour des raisons de difficultés de détermination, les 3 espèces présentes en France du genre Riella sont mentionnées).

Parmi les habitats recensés, une attention particulière est portée aux habitats dits « humides ». Ces derniers sont désignés en référence à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement - Version consolidée au 19 février 2015.

Au niveau régional

Pour parfaire la liste dressée par l'arrêté national, des arrêtés régionaux ont été établis. Pour la région Bretagne, il s'agit de l'arrêté ministériel du 23 juillet 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Bretagne complétant la liste nationale (J.O 16/09/1987).

2.5.2.1.2 Statuts de protection de la faune sauvage

Les conventions internationales

La France adhère à deux conventions internationales, qui serviront de base à l'étude : la convention de Bonn et la convention de Berne.

Ces conventions proposent des dispositifs spécifiques pour la conservation d'espèces en danger et migratrices présentes cycliquement en France ou sur une partie du territoire national.

La **convention de Bonn**, adoptée le 23 juin 1979 et entrée en vigueur le 1er novembre 1983 porte sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Elle a pour objectif d'assurer à l'échelle mondiale la conservation des espèces migratrices terrestres, marines et aériennes sur l'ensemble de leurs aires de répartition. Elle fixe des objectifs généraux aux 112 États signataires (au premier août 2009). Les espèces migratrices couvertes par la Convention sont regroupées en deux annexes :

- Annexe I : 117 espèces migratrices en danger d'extinction (protection stricte)
- Annexe II : espèces dont l'état de conservation est défavorable et qui pourraient bénéficier d'une manière significative d'une coopération internationale.

La **convention de Berne**, adoptée le 19 septembre 1979 et entrée en vigueur le 6 juin 1982, est relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Elle accorde une importance particulière à la nécessité de protéger les habitats naturels menacés de disparition et les espèces vulnérables menacées, y compris les espèces migratrices. Pour ce faire, la convention a établi trois annexes qui présentent la liste des espèces sauvages protégées :

- Annexe I : les espèces de flore sauvage
- Annexe II : les espèces de faune nécessitant une protection particulière
- Annexe III : les espèces de faune sauvage protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation.

Les déclinaisons communautaires

Les mesures de protection à l'échelle de la Communauté européenne sont issues des conventions qui viennent d'être présentées. Ainsi, deux textes font références pour notre étude : la Directive Habitats et la Directive Oiseaux.

La **Directive Habitats-Faune-Flore** (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place suite au sommet de Rio. Datée du 21 mai 1992, elle a été modifiée par la directive 97/62/CEE. Elle fait la distinction entre les espèces qui nécessitent une attention particulière quant à leur habitat, celles qui doivent être strictement protégées et celles dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de réglementation. Elle est composée de 6 annexes :

- Annexe I : liste des types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZPS).
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne).
- Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Annexe VI : énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

La **Directive Oiseaux** (2009/147/CEE), du 30 novembre 2009, remplace la première Directive Oiseaux 79/409/CEE du 2 avril 1979 et intègre ses modifications successives et la codifie. Elle est une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. La directive possède 5 annexes :

- Annexe I : 193 espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leurs habitats. Ces derniers sont susceptibles d'être classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.
- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation.
- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été licitement tués ou capturés.
- Annexe IV : méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites.
- Annexe V : énumération de sujets de recherches et de travaux sur lesquels une attention particulière sera accordée.

Ces deux dernières directives identifient, dans leurs annexes, la liste des espèces et/ou habitats d'intérêt communautaire à préserver, par la sélection et la désignation d'un certain nombre de « sites ». Cet ensemble de sites va constituer le réseau écologique européen appelé réseau « Natura 2000 ».

Les protections nationales

À l'échelle nationale, les outils de protection sont essentiellement des arrêtés ministériels ou préfectoraux. Ceux-ci concernent généralement les espèces réunies par groupe. On peut donc citer :

- l'**arrêté ministériel du 9 juillet 1999** fixant la liste des **espèces vertébrées protégées menacées d'extinction en France** et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département.
- l'**arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **insectes protégés** sur le territoire national et les modalités de leur protection.
- l'**arrêté ministériel du 23 avril 2007** fixant la liste des **mammifères terrestres protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Ce nouvel arrêté fait suite à celui du 17 avril 1981.
- l'**arrêté du 8 janvier 2021** fixant les listes des **amphibiens et des reptiles protégés** sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.
- l'**arrêté ministériel du 29 octobre 2009** fixant la liste des **oiseaux protégés** sur l'ensemble du territoire.
- l'**arrêté ministériel du 26 juin 1987** fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée.

2.5.2.2 Statuts de conservation

Les statuts de conservation correspondent à une évaluation des menaces pesant sur chaque espèce. Ces listes n'ont pas de valeur juridique mais peuvent servir de base à l'établissement des protections règlementaires. La plupart des listes sont créées selon la méthode mise en place par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN), organisation environnementale mondiale créée en 1948. Ces listes sont établies à des échelles variées (Monde, Europe, France métropolitaine). A une échelle territoriale plus réduite, les listes rouges régionales ou départementales sont consultées. Elles sont généralement établies par les associations environnementales spécialisées et/ou locales. Nous préciserons que ces listes rouges n'ont pas de valeur règlementaire mais constituent les principales références dans l'évaluation des statuts de conservation des espèces.

2.5.2.2.1 Statuts de conservation de la flore et des habitats naturels

L'ouvrage de référence utilisé est le *Livre rouge de la flore menacée en France* édité conjointement par le Comité français de l'UICN, la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (FCBN) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Sont également utilisées comme références :

- la *Flore vasculaire métropolitaine* (décembre 2018), dans la liste rouge des espèces menacées en France de l'UICN, dont l'évaluation porte sur 1 000 espèces, sous-espèces et variétés,
- la liste rouge des orchidées de France métropolitaine (octobre 2009), également de l'UICN.

2.5.2.2.2 Statuts de conservation de la faune sauvage

Plusieurs échelles peuvent être utilisées pour juger de l'état de conservation des espèces recensées lors de l'état initial : listes rouges mondiales, européennes, nationales ou départementales. Les statuts de conservation n'existent pas systématiquement à toutes les échelles ou pour tous les groupes d'espèces.

À l'échelle de la France métropolitaine, les listes rouges pour la faune sauvage utilisées sont les suivantes :

- oiseaux nicheurs (septembre 2016),
- mammifères (novembre 2017),
- amphibiens et reptiles (septembre 2015),
- papillons de jour (mars 2012),
- libellules (mars 2016)
- insectes (1994).

Des listes complémentaires locales sont également utilisées comme les listes des associations régionales, lorsque celles-ci ont été établies.

2.5.2.2.3 Les espèces déterminantes au titre des ZNIEFF

Les listes régionales d'espèces végétales et animales dites « déterminantes » pour la désignation des ZNIEFF, ont également été prises en compte dans l'évaluation de la patrimonialité des taxons recensés.

2.5.2.2.4 Les espèces concernées par les Plans d'Action nationaux et régionaux

Comme évoqué au travers des documents de référence, les Plans d'Action nationaux viennent renforcer la protection règlementaire de certaines espèces par une démarche volontaire pour restaurer leurs populations et leurs habitats. Les Plans d'Action nationaux sont parfois relayés à l'échelle régionale.

Il est par conséquent vérifié que les espèces recensées lors des inventaires bénéficient ou non d'un Plan d'action.

2.5.3 Évaluation des enjeux

Principe fondamental

Au terme de l'analyse de l'état actuel, pour chaque espèce et/ou pour chaque groupe d'espèces, et pour chaque milieu naturel et habitat d'espèces recensé, les **enjeux écologiques sont évalués**.

Le niveau d'enjeu écologique résulte du croisement des critères suivants :

- les statuts de protection et de conservation définissant ainsi la patrimonialité de l'espèce ou de l'habitat,
- les périodes et la fréquence de présence des espèces,
- la diversité observée au sein de l'aire immédiate ou rapprochée,
- les effectifs observés et estimés des populations sur site,
- les modalités d'utilisation des habitats et le comportement des espèces,
- l'intérêt écologique global et fonctionnel de l'aire d'étude immédiate.

Ces critères d'évaluation sont étudiés grâce à l'expertise de terrain et de la bibliographie effectuée par ENCIS Environnement dans le cadre de l'analyse de l'état initial.

Il convient de préciser qu'un enjeu est apprécié de façon indépendante de la nature du projet, à la différence des notions de sensibilité ou d'impact. Une fois identifiés, les enjeux sont hiérarchisés sur une échelle de valeur de très faible à très fort.

Calcul de l'enjeu théorique

ENCIS Environnement a mis au point une grille d'évaluation pour une prise en compte standardisée des éléments de patrimonialité (statuts de protection et de conservation). Il s'agit d'un système de cotation adapté à chaque groupe taxonomique, et au travers duquel chaque espèce se voit attribuer un **enjeu théorique**, « de base », uniquement fondé sur les **éléments de patrimonialité**.

Le tableau suivant synthétise le système de cotation et les échelles de niveau d'enjeu.

Élément de patrimonialité		Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre	Flore	Habitats naturels
Annexe I (Directive Oiseaux)		16	/	/	/	/
Annexes I - II (Directive Habitats-Faune-Flore)		/	16	16	16	32
Protection nationale		/	/	16	16	/
Protection régionale		/	/	16	16	/
Listes rouges	Préoccupation mineure (LC)	0	0	0	0	/
	Quasi menacée (NT)	3	3	3	3	/
	Vulnérable (VU)	12	12	12	12	/
	En danger (EN)	48	48	48	48	/
	Menacée d'extinction (CR)	192	192	192	192	/
	Éteinte (RE)	768	768	768	768	/
Déterminant de ZNIEFF		/	/	12	12	/
Zone humide sur critères floristiques		/	/	/	/	16
Espèces menacées (NT) ou déterminantes de ZNIEFF		/	/	/	/	4
Espèces menacées (≥ à « Vulnérable »)		/	/	/	/	8
Espèces protégées		/	/	/	/	16

Niveau d'enjeu théorique	Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre	Flore	Habitats
Très fort	**≥ 192**	**≥ 192**	**≥ 100**	**≥ 100**	**≥ 56**
Fort	**≥ 40 à 191**	**≥ 40 à 191**	**≥ 40 à 99**	**≥ 41 à 99**	**≥ 40 à 52**
Modéré	**≥ 12 à 39**	**≥ 12 à 39**	**≥ 19 à 39**	**≥ 19 à 39**	**≥ 16 à 36**
Faible	**≥ 3 à 11**	**≥ 3 à 11**	**≥ 3 à 18**	**≥ 3 à 18**	**≥ 4 à 12**
Très faible	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Tableau 9 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces

Il est important de préciser que certaines listes rouges ou listes des espèces déterminantes ZNIEFF, présentent des évaluations différentes selon la phase du cycle biologique (par exemple, un oiseau nicheur pourra être considéré comme VU (Vulnérable) en phase de nidification, mais seulement LC (Préoccupation mineure) en phase migratoire).

Ainsi, au sortir des inventaires de chaque phase biologique, chaque espèce inventoriée reçoit une cote, fournissant automatiquement un niveau d'enjeu théorique. Cet enjeu est valable pour chaque espèce dans un contexte national et local (intégration des évaluations régionales lorsqu'elles existent).

Attribution de l'enjeu final

L'utilisation de la seule cotation théorique ne suffit cependant pas pour une bonne prise en compte des enjeux du site. En effet, il est capital d'y ajouter les éléments propres au secteur étudié, à savoir le contexte écologique, les continuités, les comportements, les effectifs, etc.

Pour ce faire, un deuxième niveau de lecture a été créé, afin d'**ajuster la notation théorique au site étudié**. Pour chaque groupe taxonomique, des critères intégrant la fonctionnalité du site pour les espèces (reproduction, repos, nourrissage, transit, etc.) ont été listés et une grille d'ajustement a été construite.

Outre l'intégration de l'utilisation du site par les espèces et plus largement, les particularités ce dernier, **cette méthode permet la reproductibilité des évaluations et la cohérence des enjeux d'un site à un autre.**

Les tableaux suivants listent les différentes variables d'ajustement des enjeux afin d'aboutir à l'enjeu final attribué à chaque espèce. Le principe est l'augmentation ou la diminution du niveau d'enjeu théorique selon les observations et la configuration de chaque site. Par exemple, un enjeu théorique « modéré », recevant un ajustement de « + 1 », se verra porter au niveau d'enjeu final « fort ».

Exemples d'ajustement potentiel de la cotation théorique pour les habitats naturels
Habitat fortement dégradé
Habitat accueillant une forte diversité spécifique (par rapport à l'habitat considéré)
Habitat présentant une abondance locale faible
Habitat présentant une abondance locale très faible
Habitat constituant ou faisant partie d'un corridor écologique
Boisements matures avec quelques arbres sénescents
Boisements matures avec de nombreux arbres sénescents
Exemples d'ajustement potentiel de la cotation théorique pour l'avifaune
Espèce nichant hors de l'AEI et qui n'utilisent pas l'AEI
Rapace ou espèce à grand rayon d'action nichant hors de l'AER
Données de l'atlas régional ou national contredisant le statut de l'espèce
Rapace nicheur probable ou certain sur l'AEI
Passereau nicheur probable ou certain sur l'AEI avec un nombre de couples important
Espèce présentant un statut de conservation mondial défavorable VU, EN ou CR
Exemples d'ajustement potentiel de la cotation théorique pour les chiroptères
Contact limité de l'espèce et/ou habitat non favorable
Forte activité enregistrée au travers d'un ou plusieurs protocoles d'écoute
Habitat favorable au gîtage
Présence de gîte d'importance à proximité directe du site (ou bien connecté au site)
Présence d'une espèce à faible rayon d'action autour du gîte
Exemples d'ajustement potentiel de la cotation théorique pour la faune terrestre
Espèce présente seulement en transit ou dont l'habitat de reproduction ou de repos est en dehors du site
Forte abondance de l'espèce sur le site (population réservoir)
Espèce se reproduisant sur le site et dont l'habitat est peu présent localement
Absence d'habitat de report à proximité du site

Tableau 10 : Exemples d'ajustements potentiels des cotations des enjeux théoriques

À ce niveau de l'analyse, il en va également de l'importance du regard de l'expert réalisant l'étude, de son interprétation des indices relevés sur site, ainsi que de l'intégration de la bibliographie.

2.6 Phase de conception et de conseil

2.6.1 Préconisations et pré-évaluation de la sensibilité des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés

À l'issue de la phase de diagnostic de l'état initial, ENCIS Environnement a proposé une localisation et une hiérarchisation des enjeux écologiques du site. Une synthèse des enjeux est réalisée. Elle est présentée au maître d'ouvrage sous la forme d'un tableau récapitulatif et de cartes de synthèses.

Une première évaluation des sensibilités du milieu naturel et des espèces observées à un projet de parc éolien théorique est effectuée afin d'établir une série de préconisations utiles à l'évitement ou la réduction d'impacts bruts potentiels. L'analyse des sensibilités est faite selon la méthode développée dans les chapitres suivants.

2.6.2 Pré-analyse des impacts potentiels des solutions envisagées

Le porteur de projet envisage généralement plusieurs partis d'aménagements et plusieurs variantes. Durant cette phase de conception, les experts naturalistes doivent être mis à contribution afin de rechercher les solutions d'évitement et de réduction maximale des impacts potentiels identifiés. Dans le cadre d'une approche multicritère, ces différents partis d'aménagements et solutions techniques envisagés sont analysés par le bureau d'études pour en pré-évaluer les impacts potentiels. Les critères d'évaluation des impacts potentiels sont les suivants :

- les enjeux identifiés durant l'état initial,
- la sensibilité des espèces/habitats d'espèce au type de projet prévu (ex : adaptation des oiseaux observés à la présence d'un parc éolien),
- la nature des variantes envisagées (localisation des éoliennes, gabarit et nombre d'éoliennes, localisation des aménagements connexes, etc.).

Selon la méthode ERC (Éviter/Réduire/Compenser), l'évitement des impacts doit être recherché en premier lieu. Sur la base de ces pré-évaluations environnementales, il s'agit donc, en cas de besoin, de modifier le projet pour éviter au maximum les impacts théoriques sur les habitats naturels et la flore, la faune terrestre, l'avifaune et les chiroptères du site.

Le porteur de projet choisit le projet final sur sa propre analyse multicritères intégrant les autres problématiques environnementales, foncières et techniques.

2.7 Méthode d'évaluation des impacts

Dans le présent rapport, on définit les impacts comme le croisement de trois paramètres :

- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. Partie 3 : État initial des habitats naturels, de la flore et de la faune),
- les effets induits par le projet éolien sur les habitats naturels et espèces,
- la sensibilité de ces habitats naturels et de ces espèces au projet éolien final.

2.7.1 Description du projet et estimation de ses effets

Une fois le projet retenu par le maître d'ouvrage, il est possible d'en estimer précisément ses effets. Le terme d'**effet** est utilisé pour désigner les interactions possibles du projet d'aménagement en phase travaux et en phase d'exploitation sur son environnement. C'est la manière dont le projet affecte son milieu.

Les effets génériques de la phase travaux d'un parc éolien sur le milieu concernent : éventuellement le défrichement et la coupe de haies, le terrassement des sols, la présence d'engins et d'activités humaines générant du bruit, etc.

Les effets en phase d'exploitation sont principalement liés à la présence des éoliennes qui sont des structures mobiles s'érigeant en hauteur et susceptibles d'avoir un impact sur la faune volante (collision, effarouchement, barotraumatisme, etc.) et au fait que le parc éolien permet d'éviter l'émission de gaz à effet de serre.

Les effets peuvent être négatifs ou positifs, temporaires, à moyen terme, à long terme ou permanents, réversibles ou non.

2.7.2 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques

2.7.2.1 Définition de la sensibilité

D'après le Guide de l'étude d'impact des projets éoliens, **la sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet. Elle se détermine donc en fonction de chaque effet potentiel d'un parc éolien sur l'espèce ou l'habitat concerné** (ex : vulnérabilité des espèces d'oiseaux à la collision des pales)**.** Les espèces n'ayant que peu de probabilité d'être perturbées par la présence d'aérogénérateurs et des aménagements connexes seront considérées comme faiblement sensibles au projet éolien. En revanche, certaines espèces seront susceptibles d'être affectées de façon plus notable et présenteront donc une sensibilité plus importante à ce projet éolien.

Les niveaux de sensibilité attribués aux différentes espèces et/ou groupes sont le résultat du croisement des données bibliographiques, des différents retours d'expérience vis-à-vis des projets éoliens et des expertises *in situ*.

Les sensibilités peuvent donc se décliner d'un niveau nul à fort, au même titre que l'enjeu (et l'impact).

2.7.2.2 Méthode d'évaluation des sensibilités de la flore et des formations végétales

La sensibilité de la flore et des formations végétales est strictement dépendante de leur destruction ou de leur conservation provoquée par les travaux de terrassements nécessaires à l'aménagement du parc éolien.

Il s'agit d'identifier et de localiser les habitats naturels / stations de flore potentiellement sensibles au projet, c'est-à-dire pouvant être concernés par une ou plusieurs étapes des travaux (par destruction ou altération).

2.7.2.3 Méthode d'évaluation des sensibilités avifaunistiques

La sensibilité d'une espèce d'oiseau vis-à-vis du projet est définie, dans un premier temps, à partir des retours d'expérience sur les effets des parcs éoliens effectivement constatés sur les oiseaux (mortalité, perte d'habitat, etc.).

ENCIS Environnement s'appliquera dans la définition des sensibilités d'espèces à :

- différencier les espèces nicheuses, migratrices, hivernantes,
- identifier les populations et effectifs concernés,
- identifier les habitats des espèces concernés (zone d'alimentation, d'hivernage, de repos et de reproduction) par le projet,
- replacer les retours d'expérience ou les éléments bibliographiques dans le contexte du site (cf. Bibliographie).

Ainsi, une espèce d'oiseau peut présenter une sensibilité forte à un parc éolien – fonction de son implantation, de son dimensionnement, du comportement local de l'espèce – mais une sensibilité faible face à un autre parc éolien.

2.7.2.4 Méthode d'évaluation des sensibilités chiroptérologiques

La méthode d'évaluation des sensibilités chiroptérologiques est similaire à celle des oiseaux. Une attention particulière visant ce groupe sera portée à replacer dans le contexte du site étudié, les retours d'expériences et publications statistiques globales. Par exemple, certaines espèces de chauves-souris ne volant qu'à faible altitude, ne s'avèrent pas sensibles aux risques de collision avec les pales. En revanche, elles peuvent être sensibles à la perturbation ou la destruction des habitats boisés.

2.7.2.5 Méthode d'évaluation des sensibilités de la faune terrestre

La sensibilité de la faune terrestre vis-à-vis d'un projet éolien est plus particulièrement liée à la conservation ou la destruction de l'habitat des espèces inventoriées. En effet, hormis la phase de travaux, un parc éolien représente peu ou pas de risque de mortalité directe sur la faune terrestre. C'est par conséquent la possibilité de dégradation, de réduction ou de destruction de l'habitat des espèces patrimoniales lors de la phase de travaux qui sera prise en compte. Les dérangements directs (présence des machines) ou indirects (présence humaine liée au parc), seront également pris en compte pour déterminer les sensibilités.

2.7.3 Méthode d'évaluation des impacts

L'impact est la transposition de l'effet du projet sur une échelle de valeur, en fonction de l'enjeu et de la sensibilité de l'habitat naturel ou de l'espèce concerné par cet effet. Il est qualifié et si possible quantifié eu égard aux populations d'espèces référencées localement, régionalement, nationalement, etc.

Les effets sur l'environnement seront évalués en fonction de la variante prévue (nombre, disposition et gabarit des éoliennes, aménagements connexes : pistes créées, locaux techniques, raccordement, etc.) et des résultats des sensibilités.

- De manière générale, la détermination de l'impact, pour chaque effet du parc éolien, sera le résultat du croisement de trois critères :
- l'enjeu du milieu ou de l'espèce (cf. 3 État initial des habitats naturels, de la flore et de la faune),
- les effets induits par le projet éolien sur les milieux et espèces,
- et la sensibilité de ces milieux et de ces espèces au projet éolien final.

Nous distinguerons l'impact brut de l'impact résiduel, après application d'une mesure d'évitement et /ou de réduction. En effet, afin de suivre la doctrine ERC (Éviter, Réduire, Compenser), l'évaluation des impacts est retranscrite au travers de deux phases :

- **l'impact brut** correspond à l'impact avant la mise en place des mesures d'évitement ou de réduction. Le niveau de l'impact brut peut aller de **nul à très fort**. En cas de niveau d'impact égal ou supérieur à modéré, il apparaît nécessaire de mettre en place un évitement ou une réduction de l'impact. A l'inverse un niveau d'impact inférieur à modéré ne nécessitera pas de mesure d'évitement ou de réduction.
- **l'impact résiduel** est l'impact résultant des mesures d'évitement ou de réduction. Le niveau de cet impact est qualifié de **non significatif ou significatif**. En cas d'impact résiduel non significatif, aucune mesure de compensation n'est à mettre en place, car il ne porte pas atteinte au maintien des populations des espèces végétales ou animales protégées et, plus généralement, il reste dans le cadre légal des articles de protection de la flore et de la faune sauvage. En cas d'impact résiduel significatif, il est jugé que les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas suffisantes et qu'une ou des mesures de compensation s'avèrent nécessaires.

Ainsi, par exemple, la mortalité (effet) causée par la collision (cause de l'effet) d'un oiseau très patrimonial (enjeu) et peu adaptable à la présence d'éoliennes (sensibilité) peut engendrer la régression à long terme de la population locale, soit un impact brut fort. Le déplacement de l'éolienne en dehors du couloir de déplacement principal permet de réduire l'impact résiduel afin qu'il soit modéré.

	Enjeu du milieu ou de l'espèce de l'espèce affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien		Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Item	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle		Nul	Mesure d'évitement et de réduction	Non significatif
			Très faible		Très faible		
	Faible		Faible		Faible		
	Modéré	Importance	Modérée		Modéré		Significatif (compensation)
	Fort	Probabilité	Forte		Fort		
	Très fort	Direct/Indirect	Très forte		Très fort		

Tableau 11 : Méthode d'évaluation des impacts

2.7.4 Méthodologie d'évaluation des impacts cumulés

Dans la partie consacrée aux impacts, un chapitre sera dédié aux effets cumulés, en conformité avec l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, soit la prise en compte des projets connus qui ; lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R.181-14 et d'une enquête publique,

- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage. La liste des projets connus est dressée également selon des critères de distances au projet évalué. Ces critères seront adaptés aux différentes problématiques et enjeux du site d'étude. Par exemple, le cumul de parcs éoliens le long d'un axe migratoire peut constituer un effet cumulé non négligeable pour les oiseaux. Ainsi, la liste des projets connus sera établie dans la limite de l'aire d'étude éloignée (soit supérieure à 10 km). A l'inverse, il ne sera par exemple pas pertinent de prendre en compte les projets éloignés pour estimer les effets cumulés sur une espèce floristique patrimoniale, généralement limitée en station réduite sur un site.

Type d'ouvrage	Distance d'inventaire
Parcs éoliens	Aire d'étude éloignée
Autres ouvrages verticaux de plus de 20 m de haut	
Ouvrages infrastructures ou aménagements de moins de 20 m de haut	Aire d'étude rapprochée

Tableau 12 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif

2.7.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L.411-1 du Code de l'Environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie a publié le « Guide sur l'application de la règlementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « *Une demande de dérogation* (relative aux espèces protégées) *doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées ».*

Une synthèse des mesures mises en place par le porteur de projet ainsi que de la qualification des impacts résiduels permettra de déterminer si le projet est, ou non, placé dans le champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

2.8 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi

2.8.1 Définition des différents types de mesures

- **Mesure d'évitement** *:* mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.
- **Mesure de réduction** *:* mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.
- **Mesure de compensation** : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.
- **Mesure d'accompagnement et de suivi** *:* autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet ou mesure visant à apprécier l'efficacité des mesures mises en place et les impacts réels lors de l'exploitation. Le guide CEREMA de 2019 (p.46) précise que "sauf exception, les mesures d'accompagnement n'apparaissent pas dans les textes législatifs et réglementaires. La doctrine de 2012 les reconnaît comme étant des mesures dont la proposition par les pétitionnaires présente un caractère optionnel : « des mesures, dites « d'accompagnement » (acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État ou des collectivités, etc.), peuvent être définies pour améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires. » Pour les lignes directrices, il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation". Se retrouvent dans cette catégories toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement ni à la réduction, ni à la compensation.

2.8.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC)

Il est important de distinguer les mesures selon qu'elles interviennent avant ou après la construction du parc éolien. En effet, certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet. Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi supprimés ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible ou bien grâce à la diminution du nombre d'aérogénérateurs.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Pour cela, il est nécessaire de les préconiser, de les prévoir et de les programmer dès l'étude d'impact. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas supprimer.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impacts résiduels significatifs, des mesures de compensation pourront être mises en place. La figure suivante illustre la démarche ERC utilisée dans le cadre de l'étude.

2.8.3 Définition des mesures retenues

Les mesures envisagées seront décidées en concertation avec le maître d'ouvrage selon la démarche ERC (éviter, réduire, compenser).

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- Impact potentiel identifié
- Objectif de la mesure et impact résiduel
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Échéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure
- Modalités de suivi le cas échéant

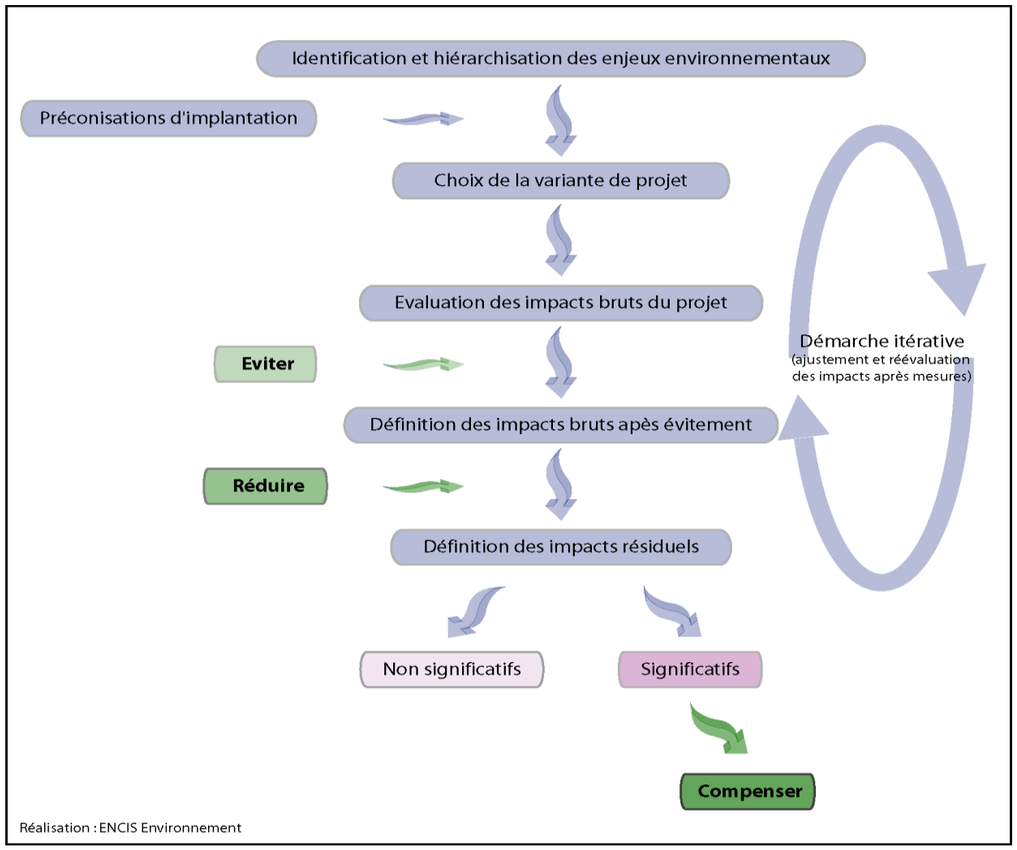


Figure 3 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser

2.9 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

L'état initial de l'environnement et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement.

L'analyse de l'état initial est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques,
- des relevés de terrain,
- des entretiens avec les personnes ressources (Services de l'État, etc.),
- des expertises menées par des techniciens ou chargés d'études qualifiés.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, type d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés…

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées ont des limites et des difficultés peuvent être rencontrées.

2.9.1 Limites des méthodes employées

Pour réaliser le diagnostic des **milieux naturels**, des relevés ont été réalisés. Ces nombreux diagnostics ont permis de réaliser un inventaire le plus complet possible. Toutefois, rappelons qu'un inventaire naturaliste ne peut être prétendu totalement exhaustif. Néanmoins, la précision apportée au diagnostic s'adapte au mieux aux exigences d'un dossier d'étude d'impact.

2.9.1.1 Limite des méthodes employées pour la flore et habitats naturels

La période de floraison s'étale sur plusieurs mois en fonction des espèces végétales. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision précise de la flore présente sur le site.

2.9.1.2 Limite des méthodes employées pour l'avifaune

Pour la phase hivernale, les oiseaux sont plus discrets en l'absence de chants territoriaux et de ralentissement de leur activité. Les contacts sont par conséquent plus difficiles à obtenir.

En phases migratoires, l'altitude élevée utilisée par certains individus, ainsi que la présence de nuages ou brouillard peuvent diminuer la détectabilité des espèces. Ce paramètre météorologique étant variable, les conditions d'observation peuvent être différentes d'une journée d'observation à l'autre. Ceci entraîne une inégalité des résultats obtenus.

Les inventaires en migration étant réalisés par un seul observateur, certains flux peuvent être sous-estimés en raison des concentrations éventuelles, tels que les passages groupés simultanés.

2.9.1.3 Limite des méthodes employées pour les chiroptères

Les inventaires réalisés *in situ* (acoustiques, prospections des gîtes) sont ponctuels dans l'espace et dans le temps. La quantification et la qualification du potentiel chiroptérologique de la zone restent suffisantes au regard des enjeux et objectifs rattachés à cette étude.

Le travail de détection comporte une limite importante dans la détermination exacte des signaux enregistrés. En effet, malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, le risque d'erreur existe concernant l'identification des espèces des genres *Pipistrellus* et *Myotis*. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

Les Murins émettent des fréquences modulées abruptes de très faible portée, dont l'enregistrement est presque impossible à plus de 4 ou 5 mètres de l'animal. Malgré l'utilisation de matériels perfectionnés, la distance de détection de ces espèces est limitée par la faible portée de leurs signaux.

Les émissions sonores des individus appartenant au genre *Rhinolophus* sont de faible intensité et sont indétectables à plus de 10 m de distance8. Dans ce cas, seul le genre est déterminé.

L'utilisation d'un matériel électronique induit des risques de problèmes techniques (pannes) temporaires.

2.9.1.4 Limite des méthodes employées pour les mammifères terrestres et les reptiles

Le caractère très farouche et discret des mammifères « terrestres » (par opposition aux chiroptères) et des reptiles limite l'observation directe de ces taxons.

2.9.1.5 Limite des méthodes employées pour les amphibiens

La discrétion de certaines espèces et leur rareté relative ont probablement limité les résultats des inventaires de terrains. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision précise des enjeux batrachologiques sur le site.

2.9.1.6 Limite des méthodes employées pour les invertébrés terrestres

La phénologie des espèces n'est pas la même au sein des groupes. Aussi, certaines espèces ne sont visibles que quelques semaines durant la période d'activité. Cependant, il est important de noter que les passages effectués ont permis d'avoir une vision précise des enjeux sur le site.

Les conditions météorologiques déterminent majoritairement le comportement des rhopalocères et des odonates. Lorsqu'il y a du vent ou lorsque le ciel est couvert, beaucoup d'individus sont posés dans les végétaux ou les arbres, rendant ainsi leur observation plus difficile.

2.9.1.7 Limite des méthodes employées pour l'évaluation des impacts

Avec plus de 20 ans de développement industriel derrière elle, la technologie éolienne est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les parcs éoliens sont des infrastructures de production de l'électricité relativement récentes. Bien que la première centrale éolienne française date des années 90 (parc éolien de Lastours, 11), la généralisation de ce type d'infrastructure n'a véritablement démarré qu'à partir des années 2000. Le retour sur expérience des suivis des effets constatés d'un parc éolien sur l'environnement (avifaune,

8 Barataud, 2012

chiroptères, acoustique, paysage, déchets occasionnés, etc.) n'a pas encore généré une bibliographie totalement complète.

De fait, l'évaluation des effets et des impacts du futur projet rencontre des limites et des incertitudes. Néanmoins, en vue de minimiser ces incertitudes, notre bureau d'études a constitué une analyse bibliographique la plus étoffée possible, et a réalisé des visites de sites en exploitation et des entretiens avec les exploitants de ces centrales. Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études et des porteurs de projets nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement.

2.9.2 Difficultés rencontrées

La zone d'étude a inclus des parcelles pour lesquelles l'accord du propriétaire n'a pas été validé. Ainsi, plusieurs parcelles n'ont pas fait l'objet d'investigation de terrain. Notons cependant que l'implantation d'éoliennes n'étant pas possible sur ces dernières, ce biais méthodologique n'entraînera aucune conséquence dans la détermination des enjeux et impacts liés aux habitats naturels, à la flore et à la faune.

2.9.2.1 Étude de l'avifaune

Pour les inventaires de l'avifaune, la deuxième sortie consacrée aux passereaux chanteurs a été marquée par une bruine qui a duré toute la matinée. Celle-ci ne semble néanmoins pas avoir eu d'effet notable sur la détection des passereaux chanteurs, les résultats des points d'écoute n'apparaissent pas sensiblement différents des passages 1 et 3. A noter que la séance de l'après-midi consacrée aux rapaces a été décalée au 1er juin en raison de la bruine qui aurait fortement limité l'activité de ces derniers.

La matinée du 7 octobre (cinquième sortie postnuptiale) a été marquée par une bruine persistante durant les trois premières heures d'inventaire. Néanmoins, au vu de la richesse spécifique et des effectifs recensés ce jour-même, il semblerait que ces conditions météorologiques n'aient pas perturbé, outre mesure, les flux de migrateurs.

2.9.2.2 Étude des chiroptères

Les conditions météorologiques ont été globalement satisfaisantes pour l'ensemble des périodes d'inventaires, mais n'ont pas toujours été optimales.

En effet, les conditions météorologiques du printemps 2021 n'a pas été optimum pour l'activité des chiroptères, avec des températures basses et une pluviométrie nulle durant près de deux mois, limitant grandement les ressources en proies disponibles.

Concernant l'inventaire ultrasonique sur mât météorologique, les premières semaines d'enregistrement ont fait apparaître une grande quantité de données. Ces multiples enregistrement saturant les cartes SD résultaient de parasites, créés par le vent faisant claquer les plaques anti-escalade sur la structure du mât. Ce problème a rapidement été détecté et a pu être réglé facilement.

3 État initial des habitats naturels, de la flore et de la faune, et son évolution probable

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, cette partie de l'étude d'impact sur l'environnement précise :

« *3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;*

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, ***la biodiversité****, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage* ».

Dans le cadre de ce volet dédié aux habitats naturels, à la flore et à la faune, ce sont les aspects sur la biodiversité qui seront traitées.

3.1 Contexte écologique du secteur

Le contexte écologique global est décrit sur la base des enjeux définis dans :

- les schémas et plans existants en faveur de la biodiversité et de la préservation des milieux naturels : Plan national d'actions, Plan régional d'actions, Schéma Régional Éolien (chapitre sur les milieux naturels), Schéma Régional de Cohérence Écologique,
- les espaces naturels protégés ou inventoriés (Natura 2000, ZNIEFF, etc.),
- les continuités écologiques.

3.1.1 Plans d'actions

Les plans nationaux d'actions (PNA) sont des outils stratégiques opérationnels qui visent à assurer la conservation ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces de faune et de flore sauvages menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Cet outil est mobilisé lorsque les autres politiques publiques environnementales et sectorielles incluant les outils réglementaires de protection de la nature sont jugées insuffisantes pour aboutir à cet objectif.

3.1.1.1 Plans nationaux d'action9

En mars 2020, les Plans Nationaux d'Action (PNA) concernent les groupes d'espèces suivants :

- Flore : 117 espèces concernées ;
- Oiseaux : 21 espèces concernées ;
- Chiroptères : 19 espèces concernées ;
- Mammifères (hors chiroptères) : 8 espèces concernées ;
- Reptiles : 6 espèces concernées ;
- Amphibiens : 3 espèces concernées ;
- Insectes : 18 espèces d'odonates, 42 espèces de lépidoptères et le groupe des « pollinisateurs sauvages » ;
- Poisson : 2 espèces ;
- Mollusques : 3 espèces.

Le tableau suivant détaille les différents plans d'actions à l'échelle nationale.

Classe	Nom commun	Nom scientifique	Date PNA	Objectif du PNA
Amphibiens	Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	En évaluation	Rétablissement
	Crapaud vert	*Bufo viridis*	En évaluation	
	Pélobate brun	*Pelobates fuscus*	En évaluation	
Chiroptères	Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	2016-2025	Conservation
	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	2016-2025	
	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	2016-2025	
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	2016-2025	
	Petit Murin	*Myotis blythii*	2016-2025	
	Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	2016-2025	
	Murin des marais	*Myotis dasycneme*	2016-2025	
	Murin d'Escalera	*Myotis escalerai*	2016-2025	
	Murin du Maghreb	*Myotis punicus Felten*	2016-2025	
	Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	2016-2025	
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	2016-2025	
	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	2016-2025	
	Murin de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	2016-2025	
	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	2016-2025	
	Oreillard montagnard	*Plecotus macrobullaris*	2016-2025	
	Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	2016-2025	
	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	2016-2025	
	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	2016-2025	
	Rhinolophe de Mehely	*Rhinolophus mehelyi*	2016-2025	
Flore	Corniche de la Riviera	*Acis nicaeensis*	En préparation	-
	Buglosses crépue	*Anchusa crispa*	En évaluation	Rétablissement
	Armérie de Belgentie	*Armeria belgiensis*	En préparation	-
	Lunetière de Rotgès	*Biscutella rotgesii*	En évaluation	Rétablissement

9 https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/plans-nationaux-dactions-faveur-especes-menacees

Classe		Nom commun	Nom scientifique	Date PNA	Objectif du PNA
Flore		Centranthe à trois nervures	*Centranthus trinervis*	En évaluation	Rétablissement
		Panicaut vivipare	*Eryngium viviparum*	En préparation	-
		Statice de Bonifacio	*Limonium bonifaciense*	En préparation	-
		Statice de Florence	*Limonium florentinum*	En préparation	-
		Statice de Patrimonio	*Limonium patrimoniense*	En préparation	-
		Statice de Porto-Vecchio	*Limonium portovecchiense*	En préparation	-
		Saladelle de Tarco	*Limonium tarcoense*	En préparation	-
		Saxifrage œil-de-bouc	*Saxifraga hirculus*	En préparation	-
Flore-habitat		Éboulis de la vallée de la Seine normande		En préparation	-
		Plantes messicoles (105 espèces)		En préparation	-
		Végétation de bords d'étangs arrière-littoraux de Landes et Gironde		En préparation	-
Insectes	-	Polinisateurs sauvages		2016-2020	Rétablissement
	Lépidoptères	Nacré tyrhénien	*Argynnis elisa*	2018-2028	Conservation
		Argus castillan	*Aricia morronensis*	2018-2028	
		Nacré de la Canneberge	*Boloria aquilonaris*	2018-2028	
		Nacré de la Bistorte	*Boloria eunomia*	2018-2028	
		Hespérie de la Ballote	*Carcharodus baeticus*	2018-2028	
		Hermite	*Chazara briseis*	2018-2028	
		Fadet de l'Elyme	*Coenonympha hero*	2018-2028	
		Fadet des Laiches	*Coenonympha oedippus*	2018-2028	
		Fadet des tourbières	*Coenonympha tullia*	2018-2028	
		Solitaire	*Colias palaeno*	2018-2028	
		Moiré des Sudètes	*Erebia sudetica*	2018-2028	
		Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	2018-2028	
		Damier des Knauties	*Euphydryas desfontainii*	2018-2028	
		Damier du Chèvrefeuille	*Euphydryas intermedia*	2018-2028	
		Damier du Frêne	*Euphydryas maturna*	2018-2028	
		Hespérie du Barbon	*Gegenes pumilio*	2018-2028	
		Bacchante	*Lopinga achine*	2018-2028	
		Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	2018-2028	
		Cuivré de la bistorte	*Lycaena helle*	2018-2028	
		Azuré des mouillères	*Maculinea alcon*	2018-2028	
		Azuré du serpolet	*Maculinea arion*	2018-2028	
		Azuré des paluds	*Maculinea nausithous*	2018-2028	
		Azuré de la sanguisorbe	*Maculinea teleius*	2018-2028	
		Mélitée des Digitales	*Melitaea aurelia*	2018-2028	
		Alexanor	*Papilio alexanor*	2018-2028	
		Porte-queue de Corse	*Papilio hospiton*	2018-2028	
		Apollon	*Parnassius apollo*	2018-2028	
		Semi-Apollon	*Parnassius mnemosyne*	2018-2028	
		Petit Apollon	*Parnassius phoebus*	2018-2028	
		Azuré de la Croisette	*Phengaris alcon*	2018-2028	
		Azuré du Serpolet	*Phengaris arion*	2018-2028	
		Azuré des paluds	*Phengaris nausithous*	2018-2028	
		Azuré de la Sanguisorbe	*Phengaris teleius*	2018-2028	
		Piéride de l'Aéthionème	*Pieris ergane*	2018-2028	
		Vanesse des pariétaires	*Polygonia egea*	2018-2028	
		Hespérie des Cirses	*Pyrgus cirsii*	2018-2028	
		Hespérie rhétique	*Pyrgus warrenensis*	2018-2028	
		Faux-Cuivré smaragdin	*Tomares ballus*	2018-2028	
		Diane	*Zerynthia polyxena*	2018-2028	
		Proserpine	*Zerynthia rumina*	2018-2028	
		Zygène de la Vésubie	*Zygaena brizae*	2018-2028	
		Zygène de l'Esparcette	*Zygaena rhadamanthus*	2018-2028	
Mammifères (hors chiroptères)		Loup gris	*Canis lupus*	2018-2023	Rétablissement
		Bouquetin ibérique	*Capra pyrenaica*	2014-2022	Conservation
		Hamster commun	*Cricetus cricetus*	2019-2028	
		Desman des Pyrénées	*Galemys pyrenaicus*	En évaluation	Rétablissement
		Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	2019-2028	Conservation
		Lynx boréal	*Lynx lynx*	En préparation	-
		Vison d'Europe	*Mustela lutreola*	En préparation	-
		Ours brun	*Ursus arctos*	2018-2027	Conservation
Mollusques		Grande mulette	*Margaritifera auricularia*	En évaluation	Rétablissement
		Mulette perlière	*Margaritifera margaritifera*	En préparation	-
		Helix de Corse	*Tyrrhenaria ceratine*	En évaluation	Rétablissement
Insectes	Odonates	Aeschne azurée	*Aeshna caerulea*	En préparation	-
		Agrion bleuissant	*Coenagrion caerulescens*	En préparation	
		Agrion à lunules	*Coenagrion lunulatum*	En préparation	
		Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	En préparation	

Classe		Nom commun	Nom scientifique	Date PNA	Objectif du PNA
		Agrion orné	*Coenagrion ornatum*	En préparation	
		Gomphe à pattes jaunes	*Gomphus flavipes*	En préparation	
		Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	En préparation	
		Leste à grands stigmas	*Lestes macrostigma*	En préparation	
		Leucorrhine à front blanc	*Leucorrhinia albifrons*	En préparation	
		Leucorrhine à large queue	*Leucorrhinia caudalis*	En préparation	
		Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	En préparation	
		Lindenie à quatre feuilles	*Lindenia tetraphylla*	En préparation	
		Cordulie splendide	*Macromia splendens*	En préparation	
		Déesse précieuse	*Nehalennia speciosa*	En préparation	
		Gromphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	En préparation	
		Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	En préparation	
		Leste enfant	*Sympecma paedisca*	En préparation	
		Sympétrum déprimé	*Sympetrum depressiusculum*	En préparation	
Oiseaux		Phragmite aquatique	*Acrocephalus paludicola*	En préparation	Conservation
		Vautour moine	*Aegypius monachus*	En préparation	
		Aigle de Bonelli	*Aquila fasciata*	2014-2023	
		Râle des genêts	*Crex crex*	En préparation	
		Faucon crécerellette	*Falco naumanni*	En préparation	-
		Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	2010-2020	Conservation
		Vautour fauve	*Gyps fulvus*	2016-2025	
		Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	En préparation	
		Pie-grièche méridionale	*Lanius meridionalis*	En préparation	
		Pie-grièche à poitrine rose	*Lanius minor*	En préparation	
		Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	En préparation	
		Alouette calandre	*Melanocorypha calandra*	En évaluation	Rétablissement
		Milan royal	*Milvus milvus*	2018-2027	Conservation
		Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	2015-2024	
		Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	En préparation	
		Ganga cata	*Pterocles alchata*	En évaluation	Rétablissement
		Puffin des Baléares	*Puffinus mauretanicus*	En préparation	-
		Sitelle corse	*Sitta whiteheadi*	2017-2026	Conservation
		Grand Tétras	*Tetrao urogallus (major et aquitanicus)*	2012-2021	
		Outarde canepetière	*Tetrax tetrax*	En préparation	
Poissons		Esturgeon européen	*Acipenser sturio*	En préparation	Conservation
		Apron du Rhône	*Zingel asper*	En préparation	-
Reptiles		Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	En préparation	Conservation
		Lézard du val d'Aran	*Iberolacerta aranica*	En préparation	
		Lézard d'Aurelio	*Iberolacerta aurelioi*	En préparation	
		Lézard de Bonnal	*Iberolacerta bonnali*	En préparation	
		Emyde lépreuse	*Mauremys leprosa*	En préparation	
		Tortue d'Hermann	*Testudo hermanni*	2018-2027	
		Lézard ocellé	*Timon lepidus*	En préparation	
		Vipère d'Orsini	*Vipera ursinii*	En préparation	

Tableau 13 : Espèces faisant l'objet d'un PNA (mars 2020)

3.1.1.2 Plans régionaux d'action

Chaque région de France métropolitaine doit décliner les PNA par la rédaction d'un Plan Régional d'Actions (PRA) adapté à son contexte.

En région Bretagne les espèces faisant l'objet d'un PRA sont les suivantes :

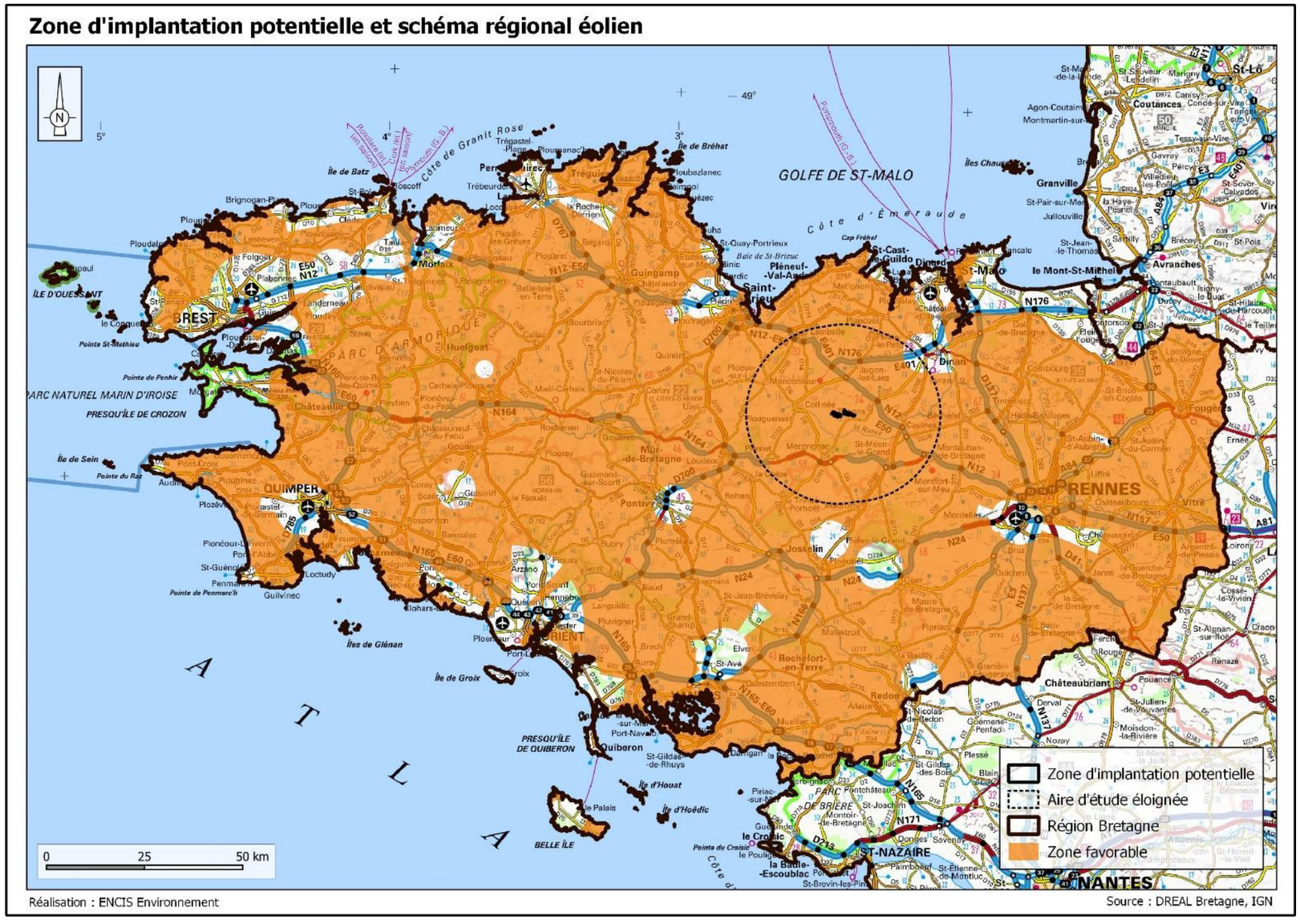
Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	- *Eryngium viviparum* ; - Liparis de Loësel ; - Flûteau nageant
Oiseaux	- Phragmite aquatique
Mammifères	- Chiroptères - Loutre d'Europe
Reptiles et amphibiens	-
Invertébrés aquatiques	- Moulette perlière
Invertébrés terrestres	- *Maculinea* (papillons)

Tableau 14 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Bretagne

3.1.2 Schéma Régional Éolien

Le Schéma Régional Eolien du Bretagne a été approuvé par arrêté du préfet de région le 28 septembre 2012. Le SRE Bretagne a été annulé définitivement par la Cour d'Appel de Nantes, par son délibéré du 31 mars 2017, lu en audience publique le 18 avril 2017. Malgré l'annulation ce document, il constitue une base de données à citer puisqu'il recensait les enjeux liés à la biodiversité.

Du point de vue « milieu naturel », le site d'implantation potentielle du projet éolien se trouve donc sur une « zone favorable » (cf. carte suivante). Le Schéma Régional Éolien préconise les éléments suivants pour favoriser la compatibilité des parcs éoliens avec la biodiversité :



Carte 9 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE

3.1.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique et analyse des continuités écologiques

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE), annexé au SRADDET, vise à répondre aux enjeux de préservation et de valorisation des milieux naturels, tout en prenant en compte les nécessités du développement économique. Son objectif n'est donc pas de sanctuariser les espaces mais bien de fournir des éléments de connaissances et d'appréciation pour que les continuités écologiques soient prises en compte dans l'aménagement du territoire, notamment au travers des documents d'urbanisme et l'étude des projets d'infrastructures.

Le réseau écologique, ou continuité écologique, désigne un ensemble de milieux aquatiques ou terrestres qui relient entre eux différents habitats vitaux pour une espèce ou un groupe d'espèces (habitats, sites de reproduction, de nourrissage, de repos, de migration, etc.). Ils sont constitués des réservoirs de biodiversité (espaces de biodiversité remarquable, dans lesquels les espèces trouvent les conditions favorables pour réaliser tout ou partie de leur cycle de vie) et des corridors écologiques (axes de communication biologiques entre les réservoirs de biodiversité).

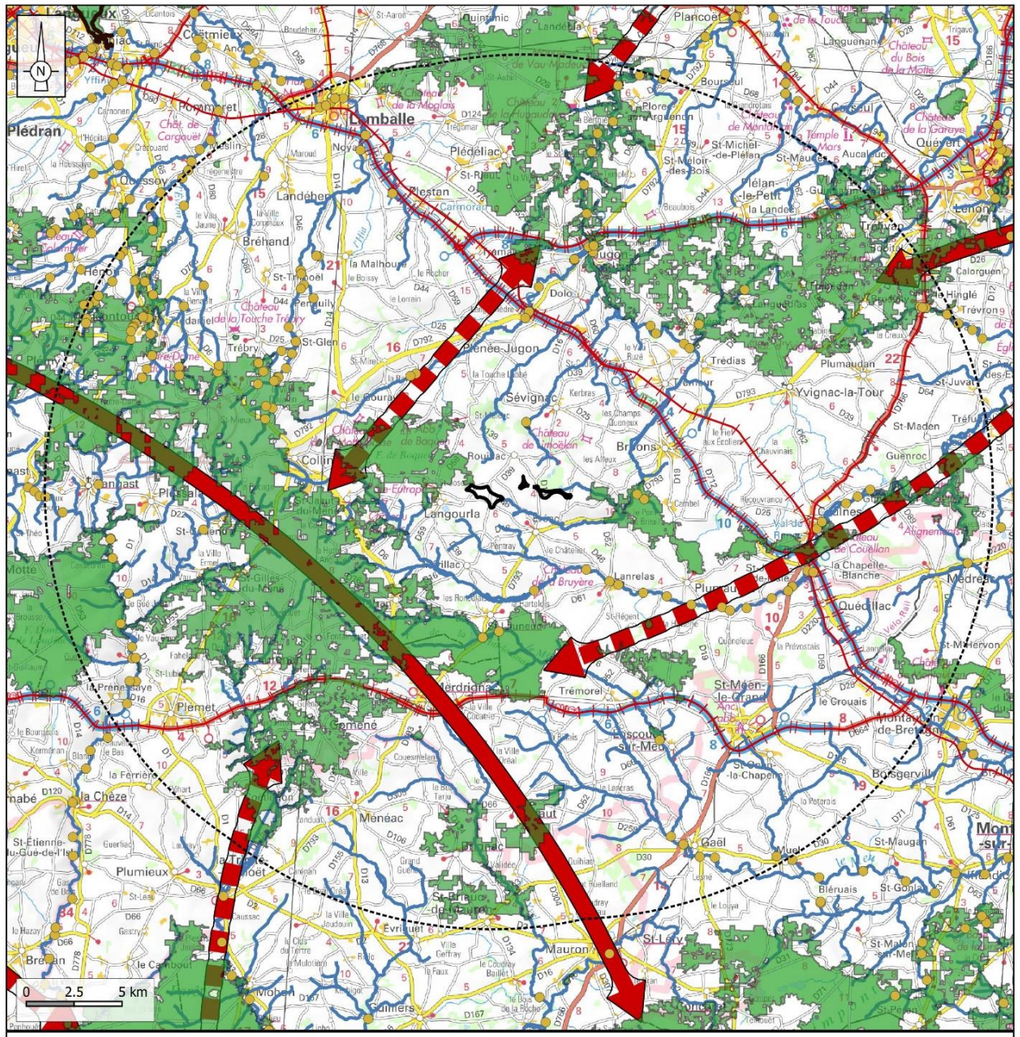
Les chapitres suivants s'appliquent à décrire et analyser les continuités écologiques, le rôle de corridor écologique et de biotope des différents habitats identifiés aux échelles de l'AEE et de l'AER.

3.1.3.1 Continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée

De nombreux ensembles forestiers sont dispersés çà et là, notamment sur le quart sud-ouest de l'AEE. Ces derniers forment d'ailleurs un corridor écologique continu au sein du SRCE. On observe une présence moins marquée d'espaces boisés sur une diagonale entre les villes de Lamballe et celle de Saint-Méen-le-Grand. Ce secteur est plus majoritairement composé de milieux ouverts (cultures et prairies).

On notera également la présence de deux infrastructures fragmentantes majeures qui isolent la zone d'implantation potentielle des boisements présents au nord-est de l'AEI mais pas de ceux présents au sud-ouest.

Cartographie de la Trame verte et bleue au niveau de l'aire d'étude éloignée



Carte 10 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue bretonne

3.1.3.2 Continuités écologiques de l'aire d'étude rapprochée

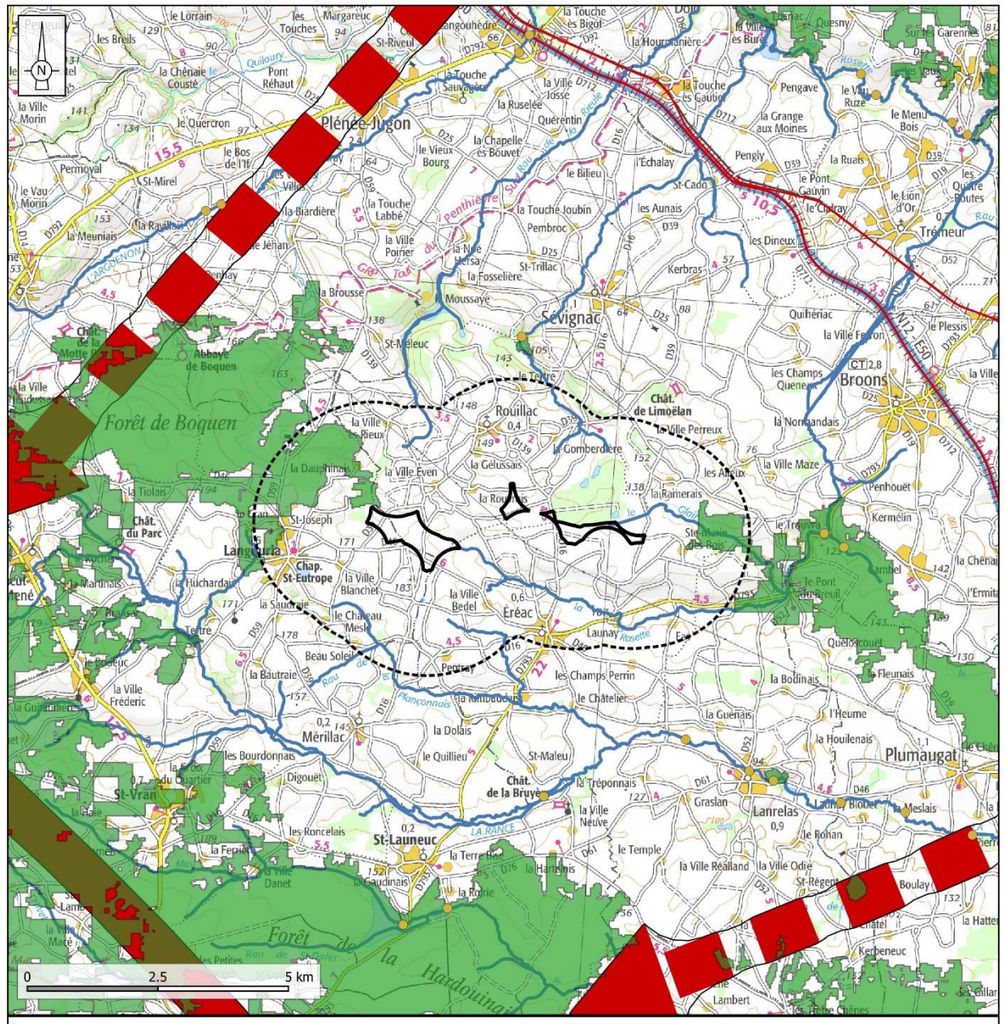
A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (carte suivante), on observe une mixité entre les espaces boisés et les espaces ouverts correspondants à des prairies ou des espaces cultivés.

Plusieurs boisements et espaces boisés sont présents au sein de l'aire d'étude rapprochée. On note la présence de la forêt de Boguen au nord-ouest de l'AER et d'un autre ensemble boisé à l'extrémité est de l'AER. La zone d'implantation potentielle, se trouve au centre de ces deux secteurs considérés comme des réservoirs de biodiversité par le SRCE Bretagne. Les réservoirs régionaux de biodiversité sont des territoires au sein desquels la biodiversité est la plus riche. Ce sont également des territoires présentant une grande perméabilité interne, au sein desquels les milieux naturels sont très connectés. Il est également important de noter que ces ensembles boisés sont connectés aux autres réservoirs de biodiversité par un corridor régional défini par une forte connexion des milieux naturels.

Du point de vue du réseau hydrographique, quelques cours d'eau sont présents à l'échelle de l'AER. Ces cours d'eau prennent leurs sources au cœur de l'aire d'étude rapprochée (plateau topographique) et présentent donc des configurations en têtes de bassin. On remarque la présence d'obstacles aux niveaux de certains cours d'eau (barrage, écluse, etc.) mais en dehors de l'AER. Enfin, on notera que le nombre d'étangs supérieurs à quelques hectares reste assez faible.

Il en résulte que les réservoirs de biodiversité sont très imbriqués et qu'il est difficile de distinguer nettement des zones d'intérêt supérieur à l'échelle rapprochée. Les boisements représentent des habitats favorables à certaines espèces de chiroptères (gîtes et chasse), de zone de refuge pour les mammifères terrestres ainsi que de quartier d'hiver pour les amphibiens. Le réseau bocager abrite quant à lui un cortège varié d'oiseaux et sert de corridor de déplacement pour les chiroptères. Enfin, les zones humides (cours d'eau, étangs, prairies hygrophiles, etc.) constituent des habitats privilégiés de reproduction et de développement pour les amphibiens et odonates. En conclusion, seuls les espaces ouverts (prairies mésophiles ou cultures) forment des zones de moindre intérêt en termes de continuité écologique.

Cartographie de la Trame verte et bleue au niveau de l'aire d'étude rapprochée



Carte 11 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

3.1.4 Périmètres de protection et d'inventaire

Aux niveaux national et européen, des zones écologiquement intéressantes ont été définies. Certaines d'entre elles sont protégées, d'autres ne le sont pas, mais des inventaires ont pu mettre en évidence la présence d'espèces protégées et menacées ainsi que des milieux naturels remarquables.

Les espaces protégés et d'inventaire recherchés sont :

Espaces protégés	Espaces d'inventaires et conservatoires
• Natura 2000 : Zones de Protection Spéciales (ZPS) et Zones Spéciales de Conservation (ZSC), • Réserves Naturelles Nationales et Régionales, • Réserves biologiques, • Arrêtés Préfectoraux de Protection du Biotope (APPB), • Zones Humides d'Intérêt Environnemental Particulier (ZHIEP) et des Zones Stratégiques de Gestion de l'Eau (ZSGE).	• Parcs Naturels Nationaux et Régionaux, • Zones Naturelles d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF 1 et 2),

Tableau 15 : Espaces protégés et d'inventaires recherchés

Pour le projet à l'étude, les espaces naturels ont été recensés dans un rayon de 22 km correspondant à l'aire d'étude éloignée (données DREAL Bretagne)

Il ressort de cette étude qu'un site Natura 2000, un APPB, un projet de Parc Naturel Régional et des ZNIEFF (de types I et II) sont présents dans l'aire d'étude éloignée.

Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces de ces zones au travers de l'analyse bibliographique.

3.1.4.1 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

Créés à l'initiative de l'Etat par le préfet de département, ces arrêtés visent à la conservation des habitats des espèces protégées. Ils concernent une partie délimitée de territoire et édictent un nombre limité de mesures destinées à éviter la perturbation de milieux utilisés pour l'alimentation, la reproduction et le repos des espèces qui les utilisent. Le règlement est adapté à chaque situation particulière. Les mesures portent essentiellement sur des restrictions d'usage, la destruction du milieu étant par nature même interdite.

L'aire d'étude éloignée compte un APPB :
- L'APPB des Landes de la Poterie a été mis en place dans le but de prévenir la disparition de l'habitat de lande qui le compose et des espèces que ce milieu abrite.

3.1.4.2 Parcs naturels régionaux

En France, un Parc Naturel Régional (PNR) est créé par des communes contigües qui souhaitent mettre en place un projet de conservation de leur patrimoine naturel et culturel partagé sur un territoire cohérent (parfois en dehors des limites administratives classiques). La Charte d'un Parc Naturel Régional définit le programme de conservation, d'étude et de développement à mettre en œuvre sur le territoire, généralement sur une période de 12 ans.

L'aire d'étude éloignée s'étend en partie sur le projet de Parc Naturel Régional « Vallée de la Rance, Côte d'Emeraude ». Ce PNR, en cours de création, héberge plusieurs centaines d'espèces végétales et animales, notamment liées aux zones humides. On notera ainsi l'importance de PNR pour les oiseaux (hivernage, migrations et nidification). Le territoire présente également 19 des 21 espèces de chiroptères régionales, dont deux sont d'intérêt communautaire. La Loutre terrestre et l'Anguille, espèces d'intérêt international, sont également présentes.

3.1.4.3 Sites Natura 2000

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe par la constitution d'un réseau des sites naturels les plus importants. Il s'agit donc de mettre en place une gestion concertée avec tous les acteurs intervenant sur les milieux naturels en respectant les exigences économiques, sociales et culturelles.

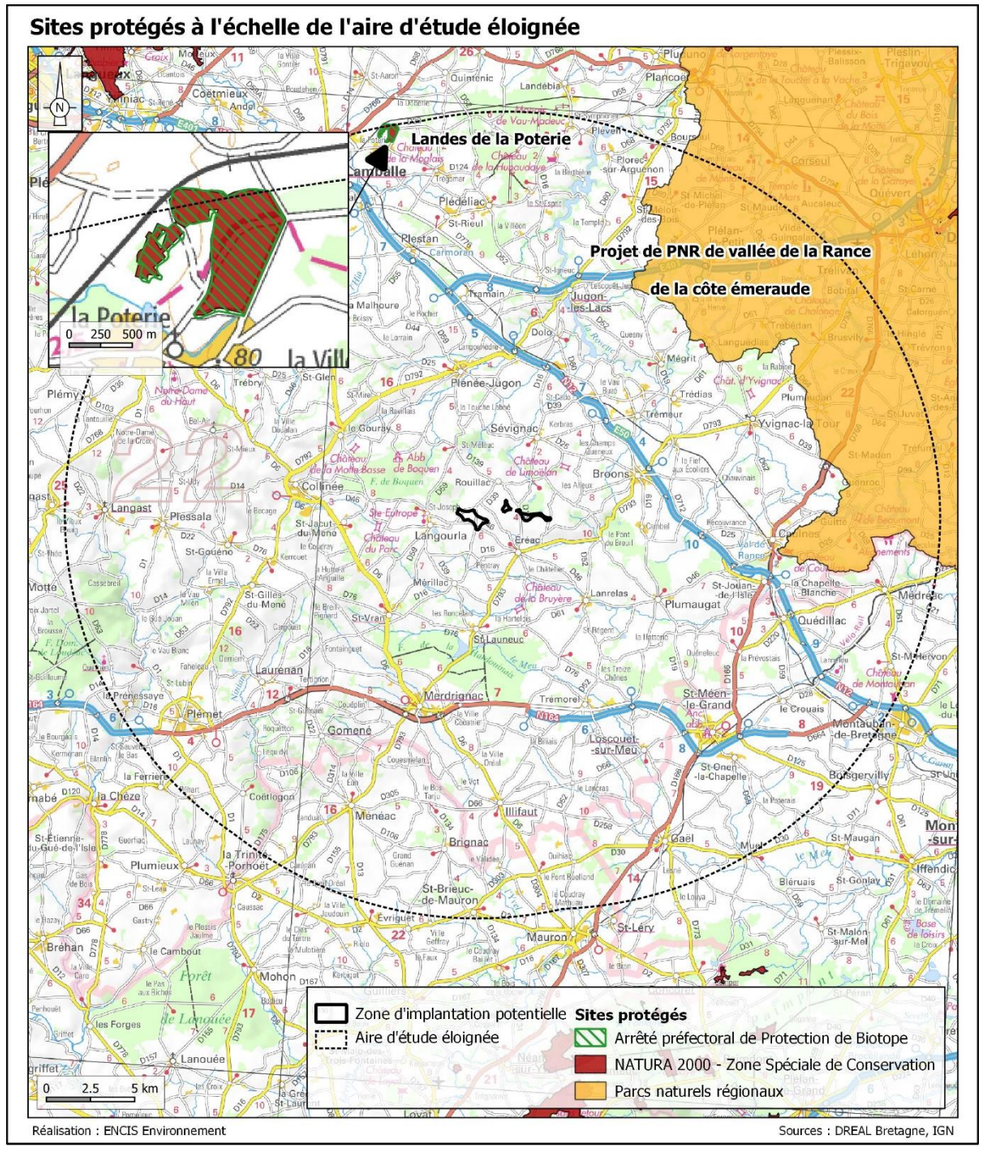
Ce réseau est constitué de :

- sites désignés pour assurer la conservation de certaines espèces d'oiseaux (Directive « Oiseaux » de 2009). Dans le cadre de l'application de la directive européenne 79-409 sur la conservation des oiseaux sauvages, adoptée le 2 avril 1979, et remplacée par la nouvelle directive 2009/147/CE, le Ministère de l'Environnement a réalisé depuis 1982 un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), réalisé par le Muséum National d'Histoire Naturelle et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). Les ZICO sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages d'importance européenne. Après la désignation des ZICO, l'état doit lui adapter une Zone de Protection Spéciale (ZPS) c'est-à-dire une zone où les mesures de protection du droit interne devront être appliquées.
- sites permettant la conservation de milieux naturels et d'autres espèces (Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée par la directive 97/62/CEE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages). La directive dite "Habitats-Faune-Flore" du 21 mai 1992 comprend une liste des types d'habitats naturels, d'espèces végétales et animales dont la conservation est d'intérêt communautaire. Les sites qui les abritent sont répertoriés, essentiellement sur la base de l'inventaire ZNIEFF. Ensuite, ces sites d'intérêt communautaire (SIC) seront désignés « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC).

Une ZSC, les landes de la Poterie, a été recensée au sein de l'aire d'étude éloignée.

La carte suivante permet de les localiser. Elles sont également détaillées dans le tableau ci-après.

Les habitats naturels et les espèces patrimoniales présentes au sein de ces périmètres sont décrits en introduction des parties dédiées à chaque groupe taxonomique.



Carte 12 : Sites protégés de l'aire d'étude éloignée

3.1.4.4 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique

L'objectif de la création de ZNIEFF est de réaliser une couverture des zones les plus intéressantes au plan écologique, essentiellement dans la perspective d'améliorer la connaissance du patrimoine naturel national et de fournir aux différents décideurs un outil d'aide à la prise en compte de l'environnement dans l'aménagement du territoire. Le recensement de ces zones permet de mettre en évidence des milieux déterminants pour leur valeur propre ou pour celle des espèces qu'ils abritent, en dehors de toute considération sur la surface, ainsi que des espèces déterminantes (espèces menacées, protégées et à intérêt patrimonial moindre, mais se trouvant dans des conditions écologiques ou biogéographiques particulières).

Les ZNIEFF peuvent être de deux types :

Type I : ces zones constituent des secteurs caractérisés par leur intérêt biologique remarquable et doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement et de gestion ;

13 ZNIEFF de type I ont été recensées dans l'aire d'étude éloignée.

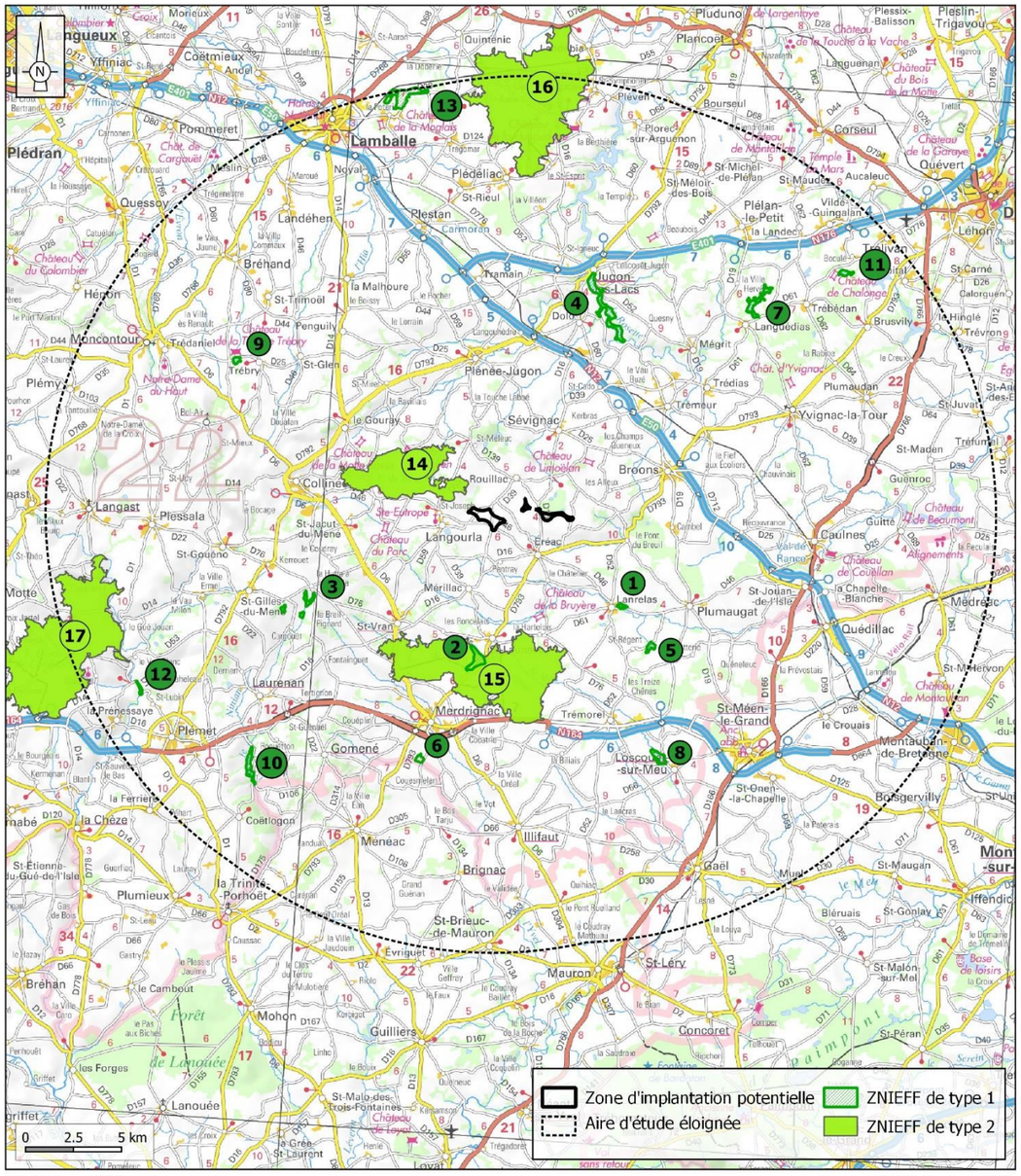
Type II : ces zones constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

Quatre ZNIEFF de type II ont été recensées dans l'aire d'étude éloignée.

Les cartes suivantes permettent de localiser les diverses ZNIEFF recensées dans l'aire d'étude éloignée.

Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des différents zonages identifiés dans l'aire d'étude éloignée.

ZNIEFF de l'aire d'étude éloignée



Carte 13 : ZNIEFF de l'aire d'étude éloignée

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (en hectare)	Distance à la ZIP (en kilomètre)	Critères déterminants de la zone					Numéro
					Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre	
APPB	LANDES DE LA POTERIE	FR3800299	54,92	21,3	X	-	-	-	-	-
ZSC	LANDES DE LA POTERIE	FR5300036	60,00	21,3	X	X	-	-	X	-
ZNIEFF I	LE ROCHER ET LES AULNAIS	530015133	7,13	5	X	X	-	-	-	1
	ETANG DE LA HARDOUINAIS	530002623	51	6,1	X	X	X	-	-	2
	SOURCES TOURBEUSES DU NINIAN	530005982	27,14	9	X	X	X	-	X	3
	ETANG DE JUGON	530002624	109,82	9,6	X	X	X	-	X	4
	ÉTANG DE LOZIERS	530002099	13,73	10	X	X	-	-	-	5
	PONT DE FER	530008260	11,68	12,2	X	X	-	-	-	6
	ETANG DE BEAULIEU	530002098	47,72	14,1	X	X	-	-	-	7
	ETANG DE LOSCOUET	530002100	29,77	14,1	X	X	X	-	X	8
	ETANG DE LA TOUCHE-TREBRY	530006461	10,05	14,2	X	X	-	-	-	9
	NINIAN	530015511	35,55	16,8	X	X	-	-	-	10
	ÉTANGS DE CHALONGE	530006007	13,80	18,8	X	-	-	-	X	11
	LE LIE	530015512	7,23	19,2	X	X	-	-	X	12
	LANDES DE LA POTERIE	530005960	87,79	21,3	X	X	X	-	X	13
ZNIEFF II	FORÊT DE BOQUEN	530009817	1 082,42	0,8	X	X	X	-	X	14
	FORET DE LA HARDOUINAIS	530002897	2 369,66	5,3	X	X	X	-	X	15
	FORETS DE LA HUNAUDAYE ET DE SAINT AUBIN (ancien nom : FORETS DE LA HUNAUDAIE ET DE SAINT AUBIN)	530030213	2 658,10	16,8	X	X	X	X	X	16
	FORET DE LOUDEAC	530002101	2 805,82	18,5	X	X	X	-	X	17

Tableau 16 : Espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée

3.2 État initial des habitats naturels et de la flore

3.2.1 Potentialités en termes d'habitats naturels et d'espèces

Une recherche bibliographique est réalisée afin de cibler les espèces et les habitats patrimoniaux les plus probables dans l'aire d'étude immédiate.

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.4. Les périmètres de protection et d'inventaire qui concerne les habitats et la flore sont répertoriés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (2 km).

Aussi, une recherche sur le site internet de l'INPN[10] (Inventaire National du patrimoine Naturel) permet d'extraire les données naturalistes à l'échelle communale.

Une probabilité de rencontre des espèces floristiques et des habitats est estimée après analyse du prédiagnostic et/ou des orthophotographies de l'aire d'étude immédiate.

3.2.1.1 Habitats patrimoniaux

Une ZSC (Zone Spéciale de Conservation) et 17 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) présentent des habitats patrimoniaux (cf. tableau suivant).

Typologie Corine biotopes		Code EUNIS	Habitat d'intérêt communautaire	Potentialité d'observer l'habitat sur l'aire d'étude immédiate
Libellé	Code			
Végétation à *Phalaris arundinacea*	53.16	C3.26	-	Modérée
Végétations enracinées flottantes	22.43	C1.13	-	Modérée
Communautés amphibies pérennes septentrionales	22.31	C3.41	3110/3130	Modérée
Eaux mésotrophes	22.12	C1.2	3130/3140	Modérée
Eaux oligotrophes pauvres en calcaire	22.11	C1.1	3110/3120/3140	Modérée
Eaux douces stagnantes	22	C1	-	Fort
Prairies humides oligotrophes	37.3	E3.5	-	Modérée
Gazons amphibies annuels septentrionaux	22.32	C3.51	3130	Modérée
Bois marécageux d'Aulnes	44.91	G1.41	-	Modérée
Zone à Truites	24.12	C2.21	-	Faible
Communautés à Reine des prés et communautés associées	37.1	E5.412	-	Modérée
Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	53.4	C3.11	-	Modérée
Jonchaies hautes	53.5	D5.3	-	Modérée
Phragmitaies	53.11	C3.21	-	Modérée
Fourrés	31.8	E5.3	-	Modérée
Eaux eutrophes	22.13	C1.3	3150	Fort
Végétations aquatiques	22.4	C1.1	3110/3120/3140	Modérée
Forêts marécageuses de Bouleaux et de Conifères	44.1	F9.1	-	Modérée
Landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix*	31.12	F4.12	4020*	Modérée
Landes humides atlantiques méridionales	31.12	F4.12	4020*	Modérée
Hêtraies atlantiques acidiphiles	41.12	G1.62	9120	Modérée
Bois marécageux d'Aulne, de Saule et de Myrte des marais	44.9	D1.1	-	Modérée
Landes humides	31.1	F4.1	4030	Modérée
Végétation des falaises continentales siliceuses	62.2	H3.1	8220	Faible
Landes sèches	31.21	F4.21	-	Modérée
Tourbières hautes à peu près naturelles	51.1	D4.1N	7110*/7220	Faible
Forêt de Frênes et d'Aulnes des fleuves médio-européens	44.3	G1.21	91E0*	Modérée
Bas-marais à *Schoenus nigricans*	54.21	D4.11	-	Faible
Colonies d'Utriculaires	22.414	C1.224	-	Faible
Lisières humides à grandes herbes	37.7	E5.4	6430	Modérée
Eaux courantes	24	C2	-	Modérée
Tourbières à *Narthecium*	51.141	D1.1131	-	Faible
Bois marécageux de Bouleaux et de piment royal	44.93	D1.14	-	Modérée
Tourbières à Molinie bleue	51.12	D1.112	-	Modérée

Tableau 17 : Liste des habitats patrimoniaux présents à proximité de la ZIP

[10] https://inpn.mnhn.fr/accueil/index

3.2.1.2 Flore patrimoniale

De même, une ZSC et 16 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) présentes des espèces floristiques patrimoniales.

Le tableau ci-dessous décline les espèces patrimoniales listées dans les ZNIEFF et les données communales. Seules les espèces protégées et/ou présentant un enjeu modéré à fort sont mentionnée.

Nom commun	Nom scientifique	Statuts						Potentialité de trouver l'espèce sur l'aire étude immédiate
		Réglementaire					Dét. ZNIEFF	
		DH	PN*	PR**	LRN	LRR		
Canche faux agrostis	*Antinoria agrostidea*	-	-	-	EN	EN	oui	Faible
Rossolis intermédiaire	*Drosera intermedia*	-	Art. 2	-	LC	LC	oui	Faible
Rossolis à feuilles rondes	*Drosera rotundifolia*	-	Art. 2	-	LC	LC	oui	Faible
Élatine à longs pédicelles	*Elatine macropoda*	-	-	-	NT	CR*	-	Faible
Scirpe pauciflore	*Eleocharis quinqueflora*	-	-	-	LC	EN	oui	Faible
Gratiole officinale	*Gratiola officinalis*	-	Art. 2	-	LC	VU	oui	Faible
Littorelle des étangs	*Littorella uniflora*	-	Art. 1	-	LC	LC	oui	Faible
Flûteau nageant	*Luronium natans*	Ann. II	Art. 1	-	LC	LC	oui	Faible
Platanthère à deux feuilles	*Platanthera bifolia*	-	-	-	LC	VU	oui	Faible
Spiranthe d'été	*Spiranthes aestivalis*	Ann. IV	Art. 1	-	VU	NT	oui	Faible

Tableau 18 : Liste de la flore patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP

3.2.2 Description des habitats naturels recensés

Les formations végétales rencontrées sur l'aire d'étude immédiate étendue sont décrites ici. Cette description propose la EUNIS (typologie des habitats naturels et semi-naturels présents sur le sol européen) ainsi que l'architecture générale de la végétation.

La flore a été inventoriée selon deux protocoles :

- le repérage des habitats, prédiagnostic des continuités écologiques (9 décembre 2020)
- un référencement systématique des espèces rencontrées au cours de transects aléatoires sur chaque type de milieu et par quadrats (3 mars, 27 avril et le 19 juin 2021).

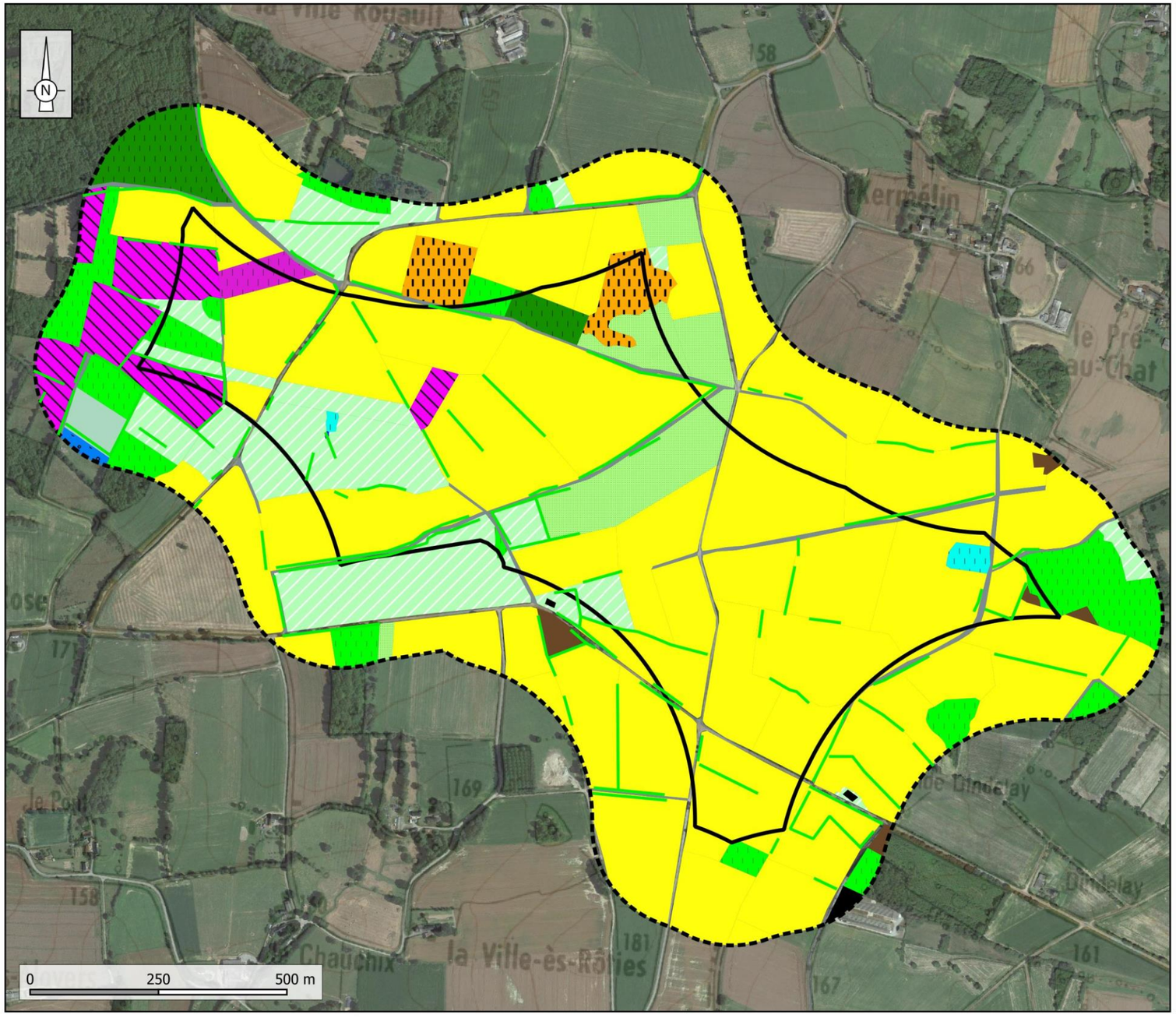
À noter que la définition des habitats de l'AEI a été actualisé au cours des sorties suivantes compte tenu de l'évolution des pratiques agricoles au fil des mois, certaines parcelles ayant notamment subi une ou plusieurs rotations.

Au cours des inventaires, 153 espèces végétales ont été identifiées, au sein de 16 habitats naturels différents (en regroupant les différents types de haies). Ces habitats sont listés dans le tableau suivant et cartographiés ci-après.

Ensemble écologique	Libellé Corine biotopes	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR	Superficie A l'échelle de l'AEI (ha)
Habitats boisés	Chênaies-acidiphiles	41.5	G1.8		19,6
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	G1.41	-	0,6
	Formations riveraines de saules	44.1	F9.1	-	1,9
	Forêts mixtes	43	G4		13,8
	Plantations d'arbres feuillus	83.32	G1.C		5,4
	Plantations de Peupliers	83.321	G1.C1		10,2
	Plantations de conifères	83.31	G3. F		21,7
Haies	Haies récemment plantées				-
	Alignement d'arbres Haie arborée taillée en sommet et façades Haie arbustives hautes	84.1 84.2 84.4	G5.1 FA X10	-	-
	Haies multistrates				-
Habitats semi-ouverts	Broussailles forestières décidues	31.8D	G5.61		2,2
Habitats ouverts	Grandes cultures	82.11	I1.1	-	252,1
	Prairies de fauche de basse et moyennes altitudes	38,2	E2.2	6510	38,1
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-	9
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	E3.41	-	1,7
	Pâtures à grands joncs	37.241	E3.441	-	1,6
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux douces	22.1	C1	-	1,3
	Cours d'eau temporaires	24.16	C2.5	3290	-

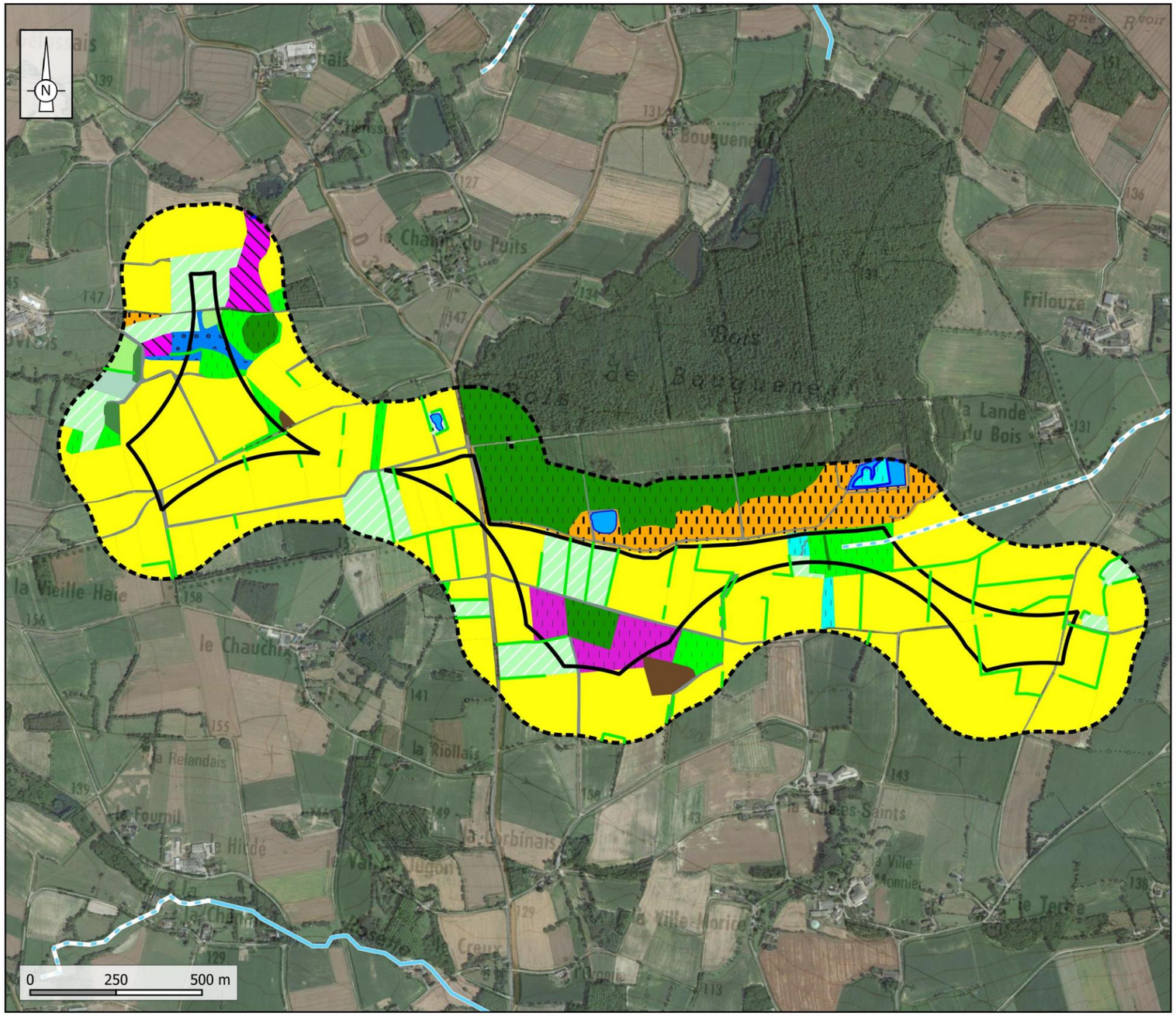
Tableau 19 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI

Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)



Carte 14 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle (partie ouest)

Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate (partie est)



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Type d'habitats
- Chênaies acidiphiles (CB 41.5)
- Bois marécageux d'aulnes (CB 44.91)
- Formations riveraines de saules (CB 44.1)
- Broussailles forestières décidues (CB 31.8D)
- Forêts mixtes (CB 43)
- Plantations d'arbres feuillus (CB 83.32)
- Plantations de peupliers (CB 83.321)
- Plantations de conifères (CB 83.31)
- Grandes cultures (CB 82.11)
- Pâtures à grand jonc (CB E3.441)
- Pâtures mésophiles (CB 38.1)
- Prairie de fauche de basse et moyenne altitudes (CB38.2)
- Prairies humides atlantiques et subatlantiques (CB 37.21)
- Eaux douces (CB 22.1)
- Bâti (-)
- Chemins (-)
- Haies (CB 84)

Réseau hydrographique
- Cours d'eau permanents (CB 24)
- Cours d'eau temporaires (CB 24.16)

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 15 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle (partie est)

Chaque habitat naturel référencé fait l'objet d'une fiche descriptive sur le modèle suivant.

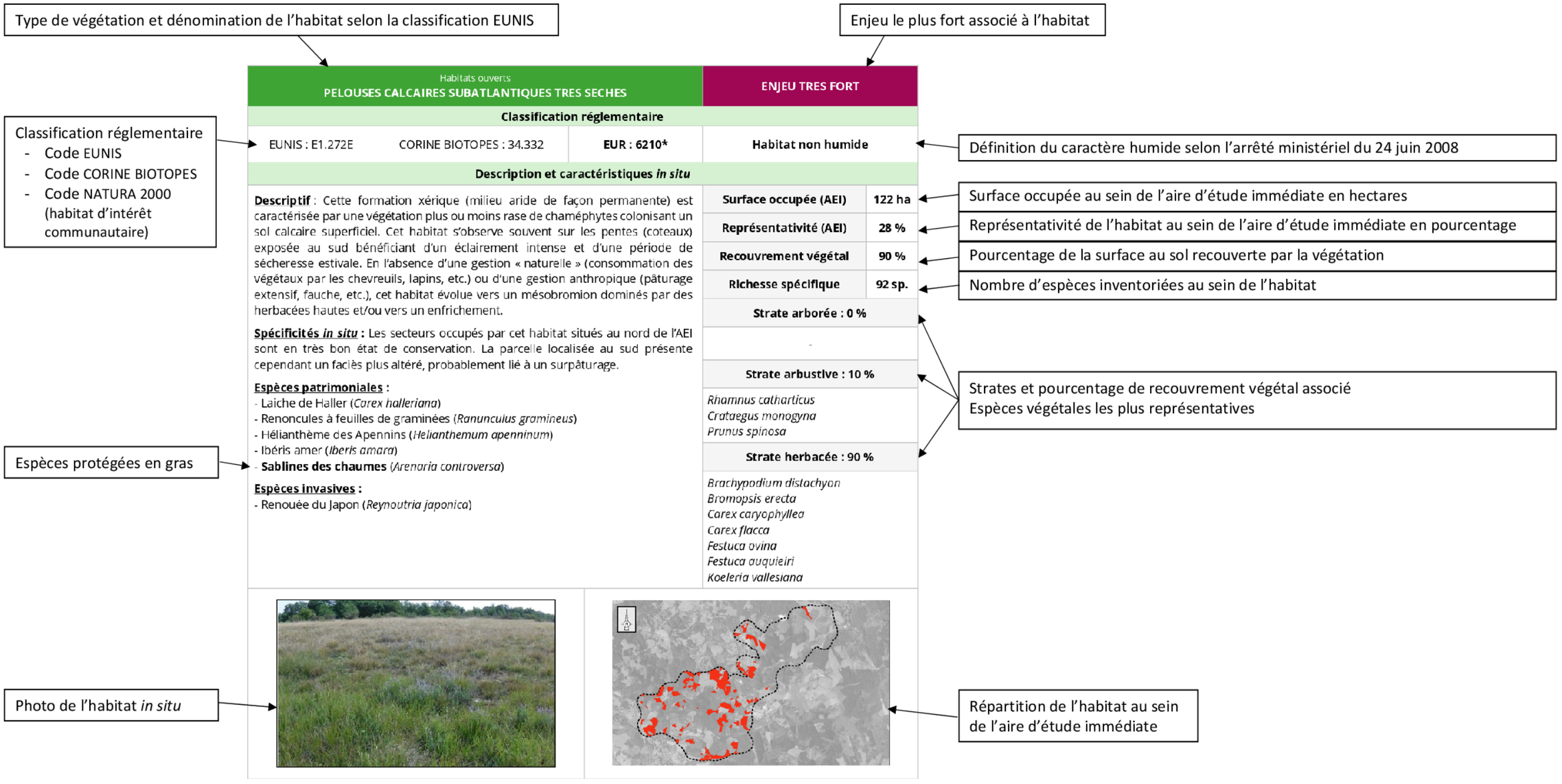


Figure 4 : Grille de lecture des fiches habitats

Habitats ligneux fermés **CHENAIES ACIDIPHILES**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.8	CORINE BIOTOPES : 41.5	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

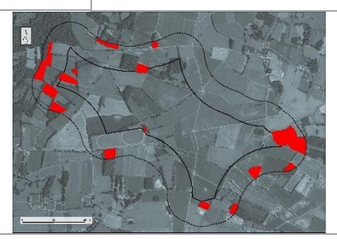
Descriptif : Forêts dominées par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) sur sol acide, avec une strate herbacée et arbustive très peu dense et d'une richesse spécifique faible. On retrouve en sous-bois : *Deschampsia flexuosa, Pteridium aquilinum, Lonicera periclymenum, Luzula pilosa, Ilex aquilinum et Teucrium scorodonia*. Le Chêne est souvent accompagné par le Châtaignier (*Castanea sativa*), le Charme (*Carpinus betulus*) et le Hêtre (*Fagus sylvatica*). Le stade évolutif correspond aux habitats de hêtraie atlantique acidiphile. Les essences de Hêtre finissent par supplanter le Chêne grâce à une stratégie de dissémination plus efficace.

Spécificités *in situ* : Les chênaies acidiphiles sont globalement bien représentées dans l'AEI mais majoritairement situées en dehors de la ZIP. Elles se localisent principalement dans les dépressions humides où elles apparaissent alors comme des espaces relictuels en régression aux détriments des cultures présentent sur les secteurs de plateau.

Espèces patrimoniales : Aucune.

Espèces invasives : Aucune.

Surface occupée (AEI)	**19.6 ha**
Représentativité (AEI)	**5.1 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**25 sp.**
Strate arborée : 70 %	
Quercus robur *Castanea sativa* *Betula pendula*	
Strate arbustive : 15 %	
Corylus avellana *Malus sylvestris* *Sambucus nigra* *Lonicera periclymenum*	
Strate herbacée : 15 %	
Ajuga reptans *Pteridium aquilinum* *Rubus fruticosus* *Anthriscus sylvestris* *Conopodium majus* *Ficaria verna* *Hyacinthoides non-scripta* *Stellaria holostea*	



Habitats ligneux fermés **BOIS MARECAGEUX D'AULNES**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.41	CORINE BIOTOPES : 44.91	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les bois d'aulnes sont des habitats souvent rivulaires qui correspondent au stade « climax » de la prairie hygrophile. Ces habitats peuvent former des linéaires le long des rivières ou des écoulements que l'on nomme dans ces cas-là des « ripisylves ». Leurs rôles en termes d'habitats sont très importants pour toute une faune spécifique et inféodée à ces milieux à la fois boisés et humides.

Spécificités *in situ* : Deux bois marécageux d'aulnes sont présents à l'est de la partie est de l'AEI. Ils représentent de petites surfaces à l'échelle de l'AEI. L'aulne glutineux est ponctuellement présent à d'autres endroits (formations riveraines de saules, chênaies) mais pas en proportion suffisante pour se décliner en bois marécageux d'aulnes.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune.

Surface occupée (AEI)	**0.6 ha**
Représentativité (AEI)	**0.1 %**
Recouvrement végétal	**90 %**
Richesse spécifique	**26 sp.**
Strate arborée : 50 %	
Alnus glutinosa *Betula pendula* *Populus tremula*	
Strate arbustive : 10 %	
Salix caprea *Corylus avellana* *Viburnum opulus*	
Strate herbacée : 30 %	
Asplenium scolopendrium *Carex riparia* *Dryopteris filix-mas* *Glyceria fluitans* *Ranunculus flammula*	

Habitats ligneux fermés **FORMATIONS RIVERAINES DE SAULES**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : F9.1	CORINE BIOTOPES : 44.1	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

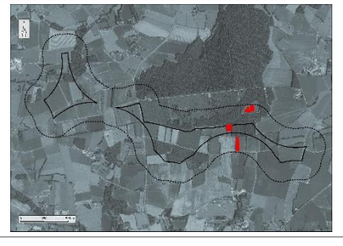
Descriptif : Les formations riveraines de saules se rencontrent dans des zones où l'eau est stagnante, au niveau d'un bras mort de cours d'eau, en queue d'étang ou encore le long d'un fossé. Elles peuvent prendre l'aspect d'un boisement marécageux dense ou rester sous forme d'un fourré arbustif inextricable. La strate arborée est généralement dominée par une seule espèce de saule. Dans la strate herbacée, on retrouve un cortège appauvri des prairies hygrophiles en mélange avec des espèces sciaphiles, des fougères notamment. Des herbiers aquatiques peuvent également se former à l'ombre des saules.

Spécificités *in situ* : Les formations riveraines de saules ont été caractérisées à proximité des écoulements d'eau de l'AEI. Elles forment des petits boisements ou des fourrés arbustifs dominés par les Saule marsault (*Salix caprea*) et Saule à oreillettes (*Salix aurita*). Le sous-bois est principalement composé de plantes hygrophiles et sciaphiles.

Espèces patrimoniales :

Espèces invasives : Aucune.

Surface occupée (AEI)	**1.9 ha**
Représentativité (AEI)	**0.5 %**
Recouvrement végétal	**90 %**
Richesse spécifique	**26 sp.**
Strate arborée : 20 %	
Betula pendula *Populus tremula* *Alnus glutinosa*	
Strate arbustive : 60 %	
Salix caprea *Salix aurita* *Lonicera periclymenum*	
Strate herbacée : 20 %	
Asplenium scolopendrium *Cardamine pratensis* *Urtica dioica* *Cirsium palustre* *Glyceria fluitans* *Ranunculus flammula* *Ranunculus repens* *Epilobium hirsutum*	



Habitats ligneux fermés **FORETS MIXTES**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : G4	CORINE BIOTOPES : 43	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

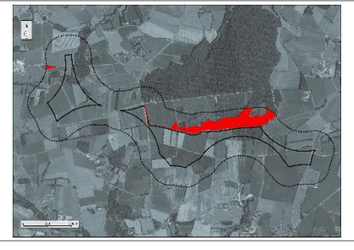
Descriptif : Les massifs mixtes sont caractérisés par une prédominance des essences feuillues au sein desquelles se développe une proportion non négligeable de résineux. La présence des résineux est issue de plantations anthropiques diffuses ou de semis de graines dû à un facteur extérieur (vent, oiseaux, rongeur…). Il en résulte souvent une diversité floristique notable, notamment de la strate arborée qui peut comprendre des feuillus comme le Chêne pédonculé, le Châtaignier, le Hêtre, le Merisier, le Bouleau verruqueux et des résineux comme le Sapin de Douglas, le Pin laricio de Corse ou encore l'Épicéa commun. La strate arbustive est généralement composée d'espèces communes des milieux forestiers (Noisetier, Aubépine, Pommier sauvage, Sureau noir et Bourdaine, etc.)

Spécificités *in situ* : Les forêts mixtes sont bien représentées dans l'AEI avec une occupation de 13,8 hectares. Elles sont localisées en dehors (bois de Bougueneuf) ou en limite de la ZIP (secteur du rocher de Mémentu).

Espèces patrimoniales : Aucune.

Espèces invasives : Aucune.

Surface occupée (AEI)	**13.8 ha**
Représentativité (AEI)	**3.5 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**37 sp.**
Strate arborée : 70 %	
Quercus robur *Prunus avium* *Pseudotsuga menziesii* *Castanea sativa* *Pinus pinaster* *Pinus nigra subsp. laricio* *Fagus sylvatica*	
Strate arbustive : 15 %	
Malus sylvestris *Ilex aquifolium* *Prunus spinosa* *Pyrus communis subsp. pyraster* *Lonicera periclymenum*	
Strate herbacée : 15 %	
Calluna vulgaris *Pteridium aquilinum* *Rubus fruticosus* *Teucrium scorodonia* *Hyacinthoides non-scripta* *Senecio sylvaticus*	



Habitats ligneux fermés **PLANTATIONS D'ARBRES FEUILLUS**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.C	CORINE BIOTOPES : 83.32	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les plantations d'arbres feuillus sont des milieux forestiers artificiels crées par l'homme dans un objectif sylvicole. Les essences d'arbres plantés sont choisies par rapport à leurs croissances et leurs productions de bois. De plus, les parcelles sont optimisées afin de faciliter l'exploitation et la productivité (arbres alignés, peu de lumière au sol). Les plantations d'arbres sont souvent peu propices à la biodiversité.

Spécificités *in situ* : Plusieurs plantations d'érables et de chênes sont observées sur l'AEI. Ces boisements sont très homogènes. La strate arbustive est quasi inexistante hormis sur les lisères et quelques trouées dans les plantations. La végétation spontanée y est très limitée par rapport aux chênaies acidiphiles.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**5.4 ha**
Représentativité (AEI)	**1.4 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**15 sp.**
Strate arborée : 85 %	
Quercus robur *Acer pseudoplatanus* *Castanea sativa*	
Strate arbustive : 5 %	
Calluna vulgaris *Salix caprea*	
Strate herbacée : 10 %	
Rubus fruticosus *Hedera helix* *Galium aparine* *Bellis perennis* *Pteridium aquilinum* *Stellaria holostea*	

Habitats ligneux fermés **PLANTATIONS DE PEUPLIERS**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.C1	CORINE BIOTOPES : 83.321	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

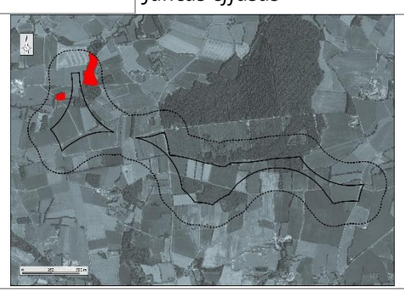
Descriptif : Les plantations d'arbres feuillus sont des milieux forestiers artificiels crées par l'homme dans un objectif sylvicole. Les essences d'arbres plantés sont choisies par rapport à leurs croissances et leurs productions de bois. De plus, les parcelles sont optimisées afin de faciliter l'exploitation et la productivité (arbres alignés, peu de lumière au sol). Les plantations d'arbres sont souvent peu propices à la biodiversité.

Spécificités *in situ* : Plusieurs plantations de peupliers noirs sont présentes à l'échelle de l'AEI. La diversité floristique des plantations de peupliers est variable en fonction de l'âge peuplements. En effet les plantations les plus jeunes (ouest de la partie ouest de l'AEI) ont une diversité floristique nettement plus importante car de nombreuses espèces prairiales et hygrophiles sont encore présentes. La diversité végétale s'appauvrit au fur et à mesure que les peupliers grandissent.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**10.2 ha**
Représentativité (AEI)	**2.6 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**28 sp.**
Jeunes plantations : Strate arborée : 20 %	
Plantations âgées : Strate arborée : 85 %	
Populus nigra	
Jeunes plantations : Strate arbustive : 10 %	
Plantations âgées : Strate arbustive : 5 %	
Quercus robur *Salix caprea*	
Jeunes plantations : Strate herbacée : 70 %	
Plantations âgées : Strate herbacée : 10 %	
Cardamine pratensis *Cirsium palustre* *Hedera helix* *Lotus pedunculatus* *Mentha aquatica* *Lychnis flos-cuculi* *Juncus effusus*	



Habitats ligneux fermés
PLANTATIONS DE CONIFÈRES | **ENJEU FAIBLE**

Classification réglementaire

EUNIS : G3.F	CORINE BIOTOPES : 83.31	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces plantations monospécifiques sont très répandues. Le choix de conifères exotiques en sylviculture repose sur des critères de croissance rapide de certaines essences permettant une exploitation massive et rentable à court terme. En sous-bois de ces plantations, à l'atmosphère très sombre, peu d'espèces parviennent à subsister.

Spécificités *in situ* : Des plantations sont dispersées sur plusieurs secteurs de l'AEI (Bois de Bougueneuf notamment). Les espèces plantées sont principalement de l'Epicéa de sitka et du Pin laricio de Corse. Dans les premières années de la plantation, le cortège floristique reste assez diversifié et caractéristique d'une broussaille forestière mais plus la plantation vieillie et plus le cortège au sol s'appauvrit. Entre les arbres, le sol reste parfois nu en raison de la faible luminosité. Peu d'espèces ont été identifiées en sous-strates.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**21.7 ha**
Représentativité (AEI)	**5.6 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**16 sp.**

Strate arborée : 85 %

Pinus sp.
Picea abies
Pinus nigra subsp. laricio
Populus tremula

Strate arbustive : 10 %

Cytisus scoparius
Crataegus monogyna
Rubus fruticosus
Ilex aquifolium

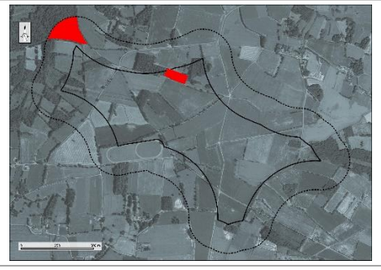
Strate herbacée : 5 %

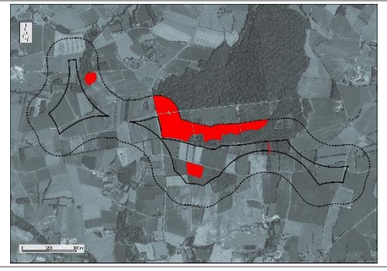
Pteridium aquilinum

Conopodium majus

Lapsana communis

Senecio sylvaticus





HAIES

Classification réglementaire

EUNIS : FA/G5.1/X10	CORINE BIOTOPES : 84.2/84.1/84.4	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les haies sont des structures végétales qui organisent le paysage. Ce sont des espaces qui jouent un rôle d'habitat d'espèce et de corridor écologique. Ce sont donc des milieux qui favorisent la diversité floristique et faunistique.
Les haies référencées sur l'aire d'étude immédiate ont été classées selon une méthode inspirée de la typologie des haies du pôle bocage et faune sauvage de l'ONCFS.

HAIE ARBUSTIVE HAUTE | **ENJEU MODERE**

EUNIS : FA | CORINE BIOTOPES : 84.2

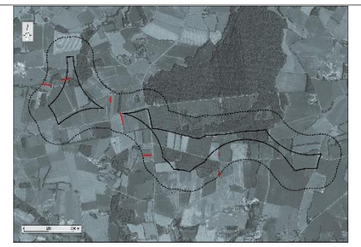
Descriptif : Ce sont des haies naturelles sans arbres et dont les arbustes ne sont pas taillés en sommet.

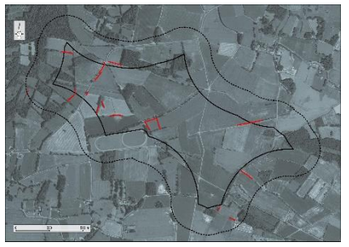
Spécificités *in situ* : Ces haies ont été décrites à plusieurs endroit dans l'AEI. Le long linéaire qui traverse l'AEI en son centre correspond à la ripisylve du cours d'eau. Son rôle en termes de continuité écologique est donc primordial.

Longueur (AEI)	**2147 m**

Espèces

Rubus sp.
Punus spinosa
Crataegus monogyna
Ulex europaeus





HAIE RECENTE | **ENJEU FAIBLE**

EUNIS : FA | CORINE BIOTOPES : 84.2

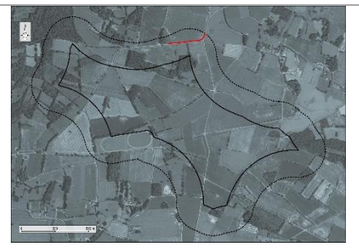
Descriptif : Ce sont les haies qui viennent d'être replantées (- de 3 ans) , des éléments comme le paillage, des tuteurs et des protection contre le gibier peuvent être encore présents

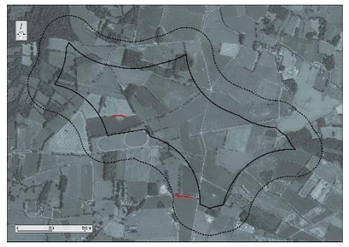
Spécificités *in situ* : Des plantations de ce type sont principalement présentes à l'est de l'AEI

Longueur (AEI)	**195 m**

Espèces

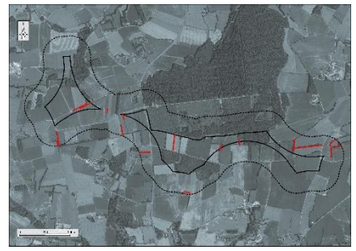
Rubus sp.
Punus spinosa
Crataegus monogyna
Ulex europaeus



HAIE ARBOREE TAILLÉE	ENJEU FAIBLE	
EUNIS : FA	CORINE BIOTOPES : 84.2	
Descriptif : Ce sont des haies taillées en façades et parfois en sommet. Elles peuvent présenter des arbres de haut jet à intervalles plus ou moins réguliers. **Spécificités *in situ*** : Ces haies ont été ponctuellement localisées sur la partie ouest de l'AEI	**Longueur (AEI)** 3868 m **Espèces** *Quercus robur* *Acer campestre* *Rubus sp.* *Punus spinosa* *Crataegus monogyna* *Ulex europaeus*	

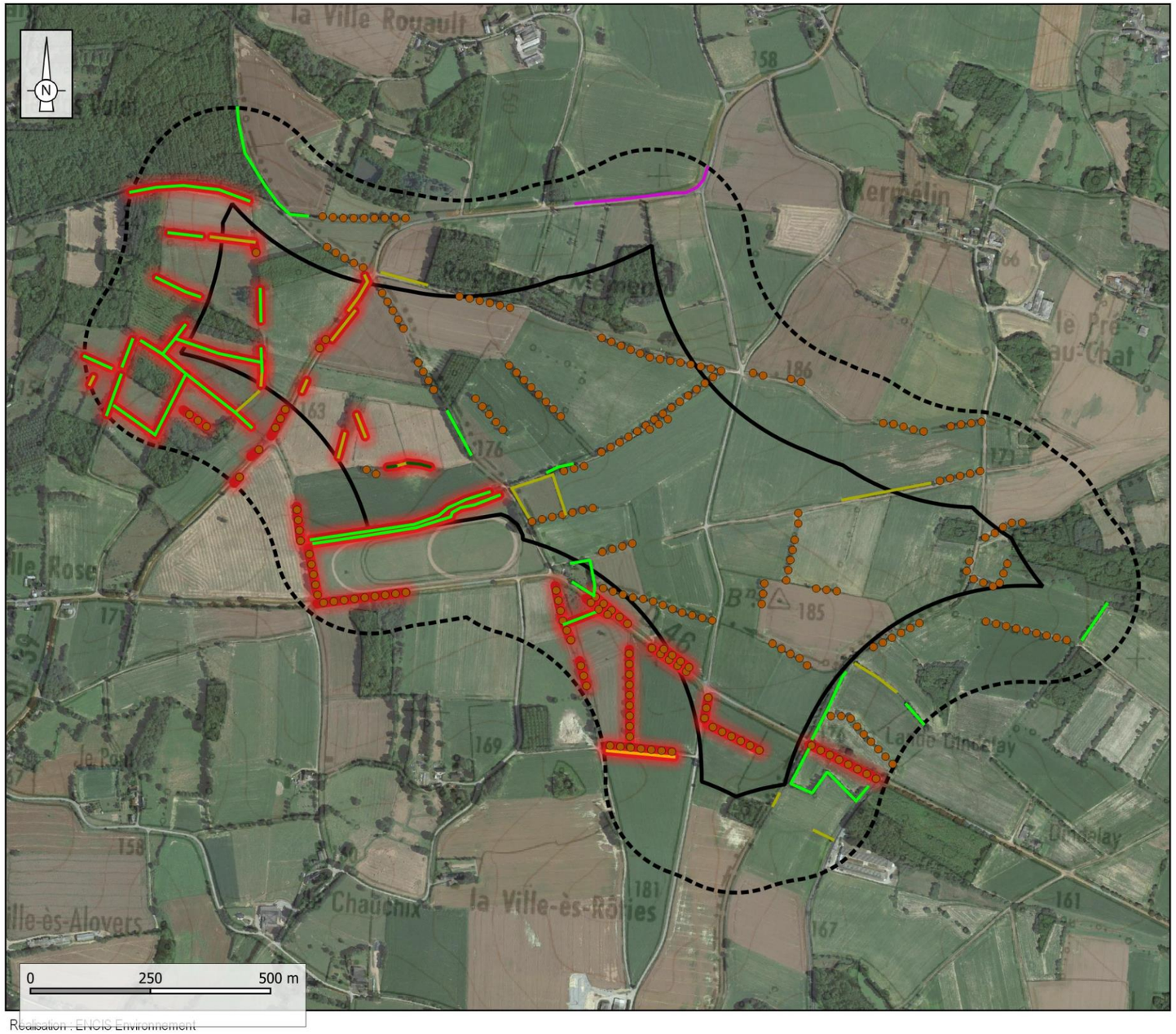
ALIGNEMENT ARBORÉE	ENJEU FORT	
EUNIS : G5.1	CORINE BIOTOPES : 84.1	
Descriptif : Ultimes vestiges de haies ayant existé par le passé, les alignements sont composés d'arbres de haut jet, souvent de Chênes pédonculés. La strate arbustive est inexistante. La strate herbacée est quant à elle aléatoire, fonction de l'habitat dans lequel la haie évolue (prairies, cultures…). **Spécificités *in situ* :** De très nombreux linéaires de ce type sont présents à l'échelle de l'AEI. Les alignements de vieux arbres sont majoritaires. 	**Longueur (AEI)** 938 m **Espèces** *Quercus robur*	

HAIE MULTISTRATE	ENJEU FORT	
EUNIS : X10	CORINE BIOTOPES : 84.4	
Descriptif : Ces haies comportent trois strates bien distinctes (arborée, arbustive et herbacée). Elles présentent le plus grand intérêt en termes d'habitat et de continuité écologique. **Spécificités *in situ* :** L'AEI est constitué de nombreux linéaires de haies multistrates répartis dans toutes l'AEI.	**Longueur (AEI)** 2752 m **Richesse spécifique** 50 sp. **Strate arborée** *Quercus robur* *Acer campestre* *Fraxinus excelsior* **Strate arbustive**	

	Euonymus europaeus *Crataegus monogyna* *Prunus spinosa* **Strate herbacée** *Alliaria petiolata* *Galium aparine* *Veronica persica* *Silene latifolia* *Geum urbanum*	

Espèces patrimoniales : Aucune
Espèces invasives : Aucune

Haies de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Type de haie
- Alignement d'arbres (CB 84.1)
- Haie basse taillée (CB 84.2)
- Haie arborée taillée (CB 84.2)
- Haie arbustive haute (CB 84.2)
- Haie multistrate (CB 84.4)
- Haie récente (CB 84.2)

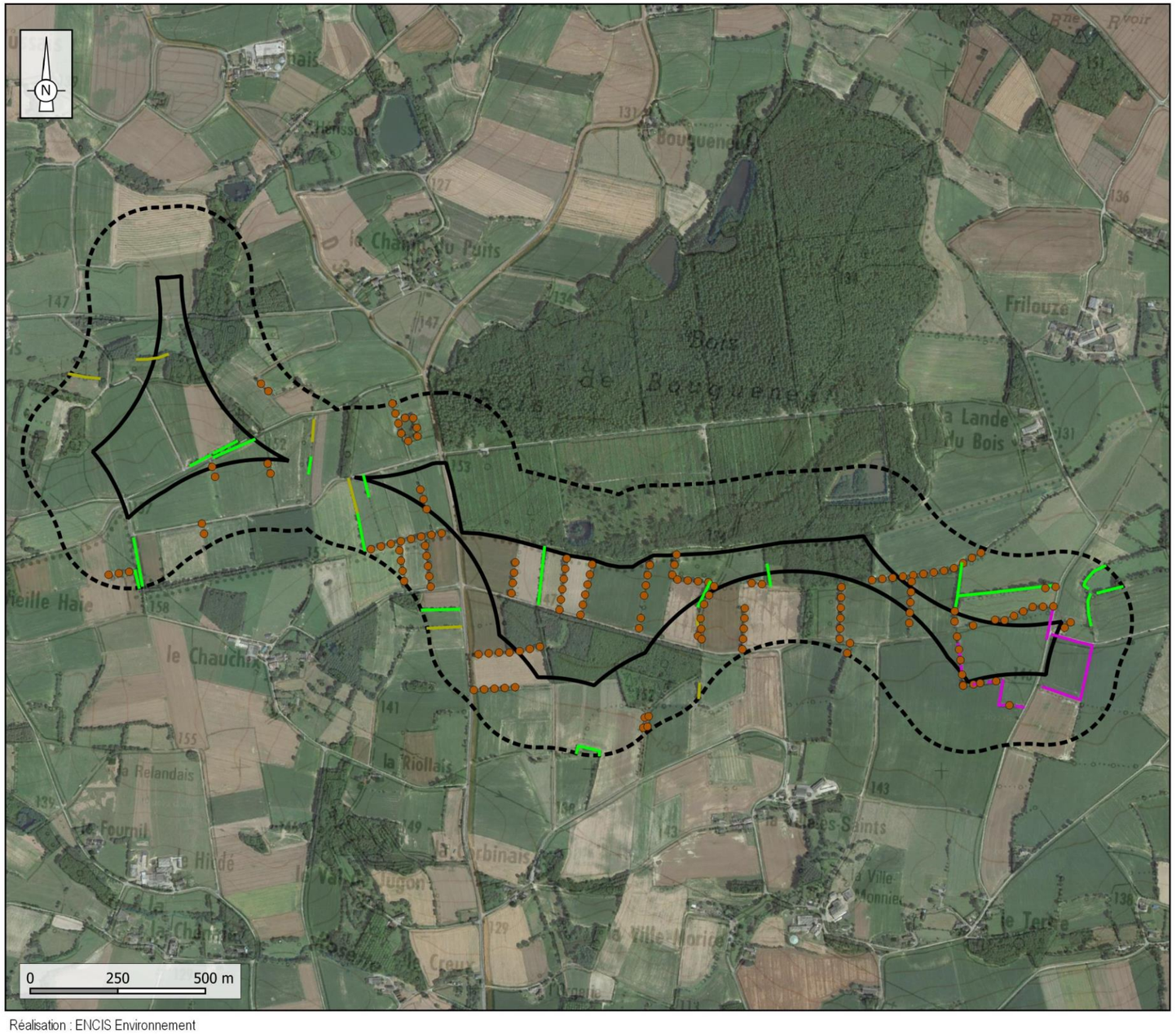
Réseau bocager protégé

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 16 : Haies de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)

Haies de l'aire d'étude immédiate (partie est)



Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 17 : Haies de l'aire d'étude immédiate (partie est)

Habitats semi-ouverts **BROUSSAILLES FORESTIERES DECIDUES**			**ENJEU MODERE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G5.61	CORINE BIOTOPES : 31.8D	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

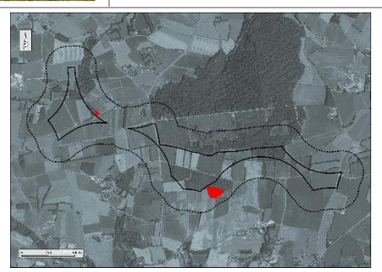
Descriptif : Les broussailles forestières correspondent à des habitats transitoires dont l'origine peut être diverse, elles sont :
- générées par des phénomènes catastrophiques naturels (trouées, chablis dus aux coups de vents ou aux tempêtes, incendies provoqués par la foudre) et elles participent alors aux cycles de régénération naturelle des forêts,
- le fait d'une intervention humaine dans le cadre d'une exploitation de la forêt (abattage, replantation, etc.) provoquant une brusque augmentation des flux lumineux, des variations de températures, des variations du degré d'hygrométrie du sol et une stimulation de l'activité biologique. Ces circonstances provoquent la levée de dormance de graines présentes dans le sol et l'arrivée d'une flore pionnière et opportuniste.
- la conséquence d'un abandon de toute pratique agricole (pâturage, fauche ou mise en culture) sur une parcelle qui se voit colonisée par la végétation spontanée comme la Ronce commune, la Fougère aigle ou l'Ajonc européen.

Spécificités *in situ* : Les broussailles forestières de l'AEI correspondent à des coupes de chênaies acidiphiles. Leur composition dépend de la nature du sol. Comme pour les chênaies acidiphiles, la plupart sont situées sur des milieux frais à humides.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**2.2 ha**
Représentativité (AEI)	**0.6 %**
Recouvrement végétal	**70 %**
Richesse spécifique	**21 sp.**
Strate arborée : 10 %	
Castanea sativa *Betula pendula* *Quercus robur*	
Strate arbustive : 40 %	
Cytisus scoparius *Calluna vulgaris* *Ilex aquifolium* *Malus sylvestris* *Prunus spinosa*	
Strate herbacée : 20 %	
Ajuga reptans *Teucrium scorodonia* *Digitalis purpurea* *Euphorbia amygdaloides* *Pteridium aquilinum* *Rubus fruticosus* *Senecio sylvaticus*	



Habitats ouverts **GRANDES CULTURES**			**ENJEU TRES FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : I1.1	CORINE BIOTOPES : 82.11	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ce sont les espaces exploités par l'Homme avec des végétaux semés ou plantés pour des récoltes annuelles. La croissance est généralement rapide, ce qui confère à ces milieux un aspect homogène, particulier à chaque champ cultivé et se diversifiant par la végétation spontanée. La végétation et la physionomie peuvent varier d'une année sur l'autre au gré des rotations et des pratiques culturales associées.
La qualité et la diversité faunistique et floristique dépendent de l'intensité des pratiques agricoles (désherbage, fertilisation…) et de la présence de marges ou de bordures de végétation naturelle entre les champs. Un plan national d'action a d'ailleurs été lancé en 2012 en faveur des plantes messicoles (inféodées aux cultures) rares et protégées.

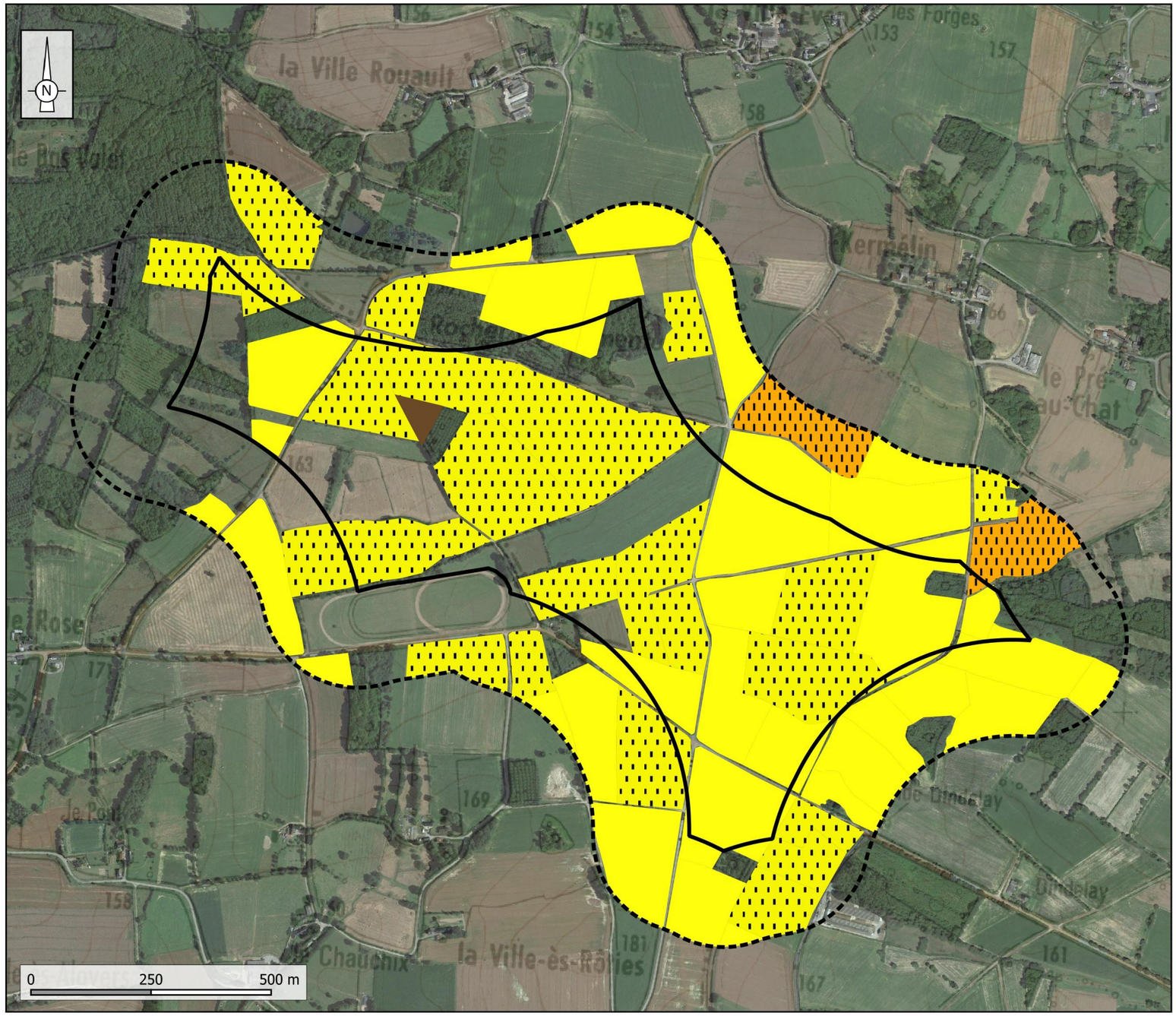
Spécificités *in situ* : Le paysage de l'AEI est largement dominé par des cultures intensives. La culture majoritaire est le blé mais d'autres types ont été observés : colza, maïs, etc. Ces cultures sont très pauvres en plantes messicoles. Néanmoins, les zones enherbées situées à l'interface entre culture et haies permettent à la flore spontanée de subsister.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**252.1 ha**
Représentativité (AEI)	**64.9 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**1 à 27 sp.**
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Espèces cultivées *Triticum sp.* *Zea mays* *Brassica napus* *Pisum sativum* *Phacelia tanacetifolia* Espèces spontanées *Stellaria media* *Sherardia arvensis* *Poa annua* *Mercurialis annua* *Lamium purpureum* *Fumaria officinalis* *Echinochloa crus-galli* *Elytrigia repens* *Capsella bursa-pastoris*	

Types de cultures de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

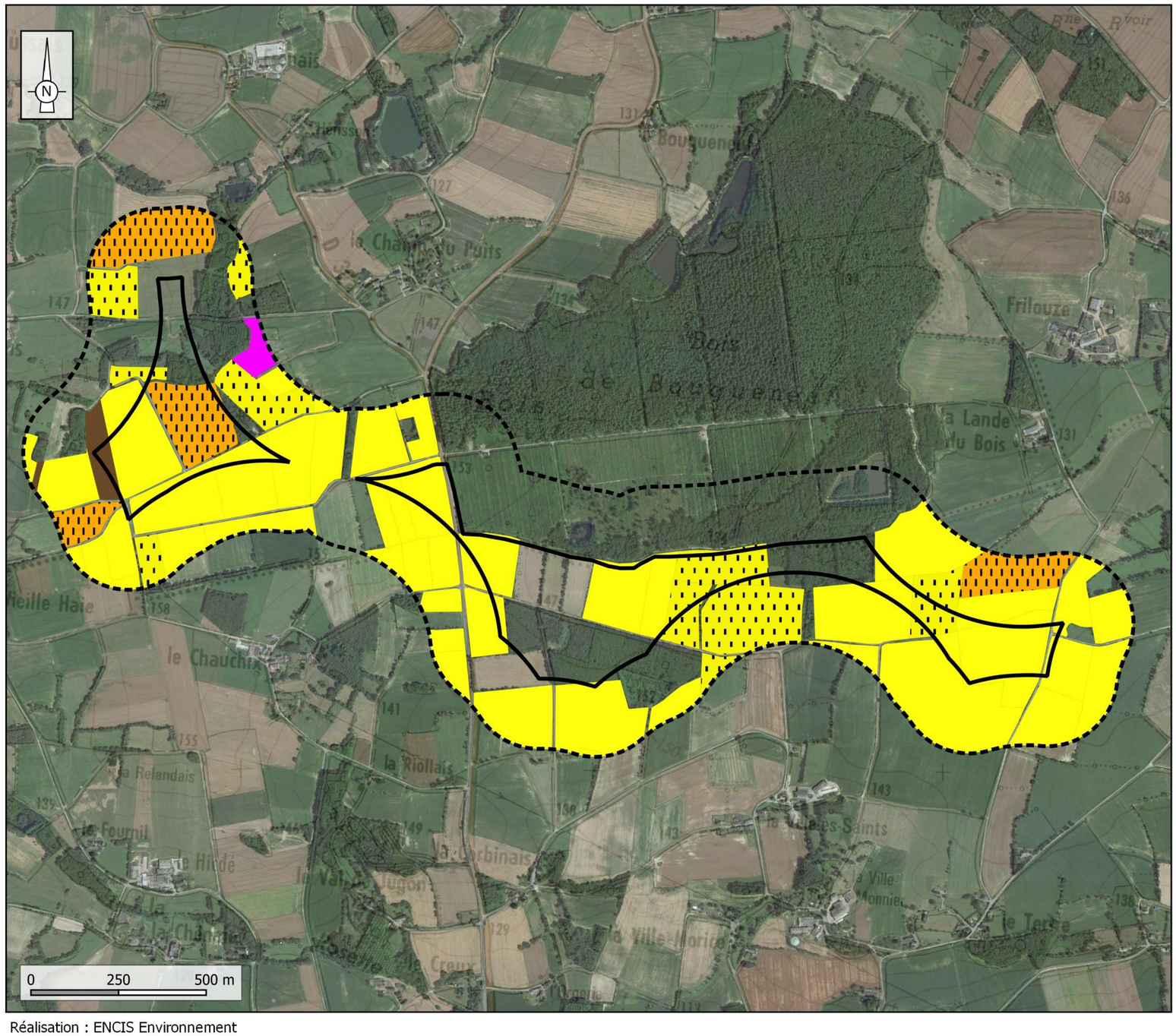
Type de culture
- Blé
- Maïs
- Colza
- Culture intermediaire (Phacélie, Avoine australienne, etc.)
- Jachère et labour

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 18 : Cultures de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)

Types de cultures de l'aire d'étude immédiate (partie est)



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Type de culture
- Blé
- Maïs
- Colza
- Culture intermediaire (Phacélie, Avoine australienne, etc.)
- Jachère et labour

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 19 : Cultures de l'aire d'étude immédiate (partie est)

Habitats ouverts **PRAIRIES DE FAUCHE DE BASSE ET MOYENNE ALTITUDES**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E2.2	CORINE BIOTOPES : 38.2	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces prairies sont dominées par des graminées sociales comme l'Avoine élevé (*Arrhenatherum elatius*), la Trisète dorée (*Trisetum flavescens*) ou encore le Brome mou (*Bromus hordeaceus*). Elle s'accompagne de nombreuses autres familles de plantes chez les Apiacées (*Daucus carota, Heracleum sphondylium*), les Astéracées (*Achillea millefolium,, Centaurea jacea, Leucanthemum vulgare*) et les Fabacées (*Trifolium dubium, Trifolium pratense, Trifolium repens, Medicago lupulina, Lotus corniculatus*)

Spécificités *in situ* : Les prairies de fauche de l'AEI sont plus diversifiées que les pâtures mésophiles. Le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), la Flouve odorante (*Anthoxantum odoratum*) et l'Agrostis capillaire (*Agrostis capillaris*) sont en codominance. Les parcelles de l'hippodrome sont notamment classées dans cet habitat. La présence de résurgence d'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) sur ces parcelles montre la fréquence extensive des fauches pratiquées.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**38.1 ha**
Représentativité (AEI)	**9.8 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**39 sp.**
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 5 %	
Ulex europaeus *Cystisus scoparius*	
Strate herbacée : 95 %	
Arrhenaterum elatius *Anthoxanthum odoratum* *Agrostis capillaris* *Poa pratensis* *Rumex acetosa* *Centaurea nigra* *Stellaria graminea* *Lotus corniculatus* *Luzula campestris* *Rumex acetosella* *Trifolium dubium* *Leucanthemum vulgare*	

Habitats ouverts **PATURES MESOPHILES**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E2.1	CORINE BIOTOPES : 38.1	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

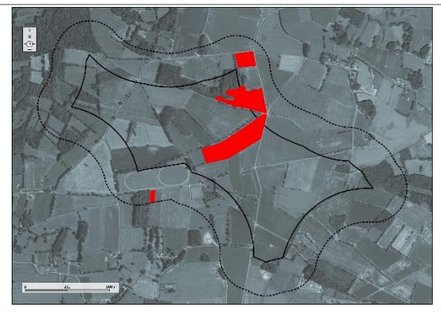
Descriptif : ces prairies mésophiles sont soumises soit à un pâturage permanent, soit à une alternance entre des périodes de pâturage et de fauche. Elles sont dominées par des espèces graminoïdes dont la richesse et l'abondance vont dépendre du mode de gestion. Le pâturage va favoriser des espèces adaptées au piétinement du bétail comme la Crételle des près (*Cynosurus cristatus*) et le Ray-grass (*Lolium perenne*) tandis que la fauche va se traduire par une diversification du milieu avec l'apparition d'autres espèces comme le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*). Au contraire, le surpâturage d'une prairie aura tendance à fertiliser le milieu entrainant la banalisation et l'appauvrissement du cortège floristique associé.
Espèces caractéristiques *: Lolium perenne, Cynosurus cristatus, Poa spp., Festuca spp., Trifolium repens, Leontodon autumnalis, Bellis perennis, Ranunculus repens, Ranunculus acris, Cardamine pratensis*

Spécificités *in situ* : Les prairies mésophiles de l'AEI sont majoritairement pâturées par des bovins. Le milieu est dominé par des graminées comme l'Agrostis capillaire (*Agrostis capillaris*) et la Crételle (*Cynosurus cristatus*). La Pâquerette (*Bellis perennis*) et la Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*) sont aussi très présentes du fait de leur manque d'appétence pour les bovins.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**9 ha**
Représentativité (AEI)	**2.3 %**
Recouvrement végétal	**10 %**
Richesse spécifique	**30 sp.**
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Agrostis capillaris *Poa pratensis* *Rumex acetosella* *Plantago lanceolata* *Hypochaeris radicata* *Cynosurus cristatus*	



Habitats ouverts **PRAIRIES HUMIDES ATLANTIQUES ET SUBATLANTIQUES**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : E3.41	CORINE BIOTOPES : 37.21	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

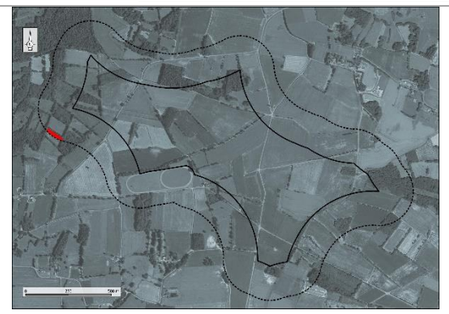
Descriptif : Ces formations végétales correspondent à des prairies pâturées mésohygrophiles. Elles sont souvent localisées en fond de vallon ou à proximité des suintements et sources. Le cortège floristique comprend un mélange de plantes hygrophiles et mésophiles dont la diversité va dépendre de l'engorgement en eau du sol. En cas de drainages profonds, la flore hygrophile est remplacée par une flore mésophile. De plus, le surpâturage bovin ou ovin sur ce type de milieux va entraîner une banalisation du cortège floristique et l'apparition d'espèces nitrophiles.

Spécificités *in situ* : Les prairies humides de l'AEI ont une richesse spécifique notable au *prorata* de la surface qu'elles occupent. Elles sont majoritairement composées d'espèces hygrophiles spécifiques.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**1.7 ha**
Représentativité (AEI)	**0.4 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**35 sp.**
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0%	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Cardamine pratensis *Holcus lanatus* *Juncus effusus* *Angelica sylvestris* *Carex vesicaria* *Carex riparia* *Cirsium palustre* *Filipendula ulmaria* *Lotus pedunculatus* *Mentha aquatica*	



Habitats ouverts **PATURES A GRANDS JONCS**			**ENJEU MODÉRÉ**
Classification réglementaire			
EUNIS : E3.441	CORINE BIOTOPES : 37.241	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

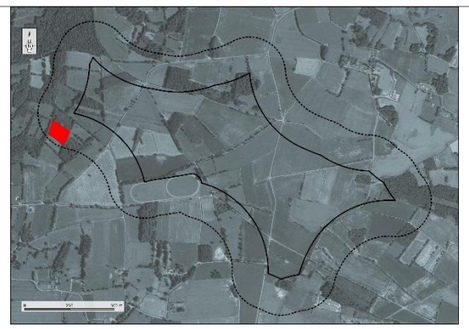
Descriptif : Les pâtures à grands joncs correspondent souvent à un stade de dégradation des prairies humides. Les conditions topographiques et édaphiques sont souvent similaires à celles des prairies humides mais les pratiques de gestion (surpâturage, drainage ou labour antérieur) entraînent un tassement du sol, ce qui ne permet pas aux espèces caractéristiques de cet habitat de se développer dans de bonnes conditions. Le Jonc domine souvent significativement cet habitat « anthropogénique ».

Spécificités *in situ* : Ces prairies sont pâturées par des vaches. Cela a pour conséquence d'amplifier la prépondérance des espèces de Joncs qui ne sont pas consommés par le bétail. On peut toutefois noter la présence d'espèces caractéristiques des prairies hygrophiles comme le Gaillet des marais, la Cardamine des prés et la Silène Fleur de coucou.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**1.6 ha**
Représentativité (AEI)	**0.4 %**
Recouvrement végétal	**100 %**
Richesse spécifique	**23 sp.**
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0%	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Cardamine pratensis *Holcus lanatus* *Juncus effusus* *Lychnis flos-cuculi* *Lysimachia tenella*	



Habitats aquatiques et réseau hydrographique **EAUX DOUCES**			**ENJEU TRES FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : C1	CORINE BIOTOPES : 22.1	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les étangs et les mares correspondent à des pièces d'eau douce d'origine naturelle ou artificielle, alimentées par les eaux de pluie, de ruissellement ou encore par des réseaux de canaux. Elles représentent une source de biodiversité importante en termes de faune et de flore, et jouent un rôle prépondérant dans le cycle de l'eau. Pour la flore, ils sont l'habitat d'un bon nombre de plantes flottantes et immergées (hydrophytes), de même, les berges en pentes douces sont un support pour les plantes qui se trouvent dans la vase, inondée au moins une fois en hiver (hélophytes). Cependant la présence de poissons « fouisseurs » tels que la Carpe limite considérablement le développement de ce type de végétation. Beaucoup de mares sont aujourd'hui menacées par leurs comblements naturels ou volontaires et par le phénomène d'eutrophisation lié souvent à un apport excessif en matières organiques.

Spécificités *in situ* : Deux étangs et trois mares sont présentes dans l'AEI. Certains plans d'eau sont colonisés par de la végétation aquatique qui peut être très recouvrante dans les eaux eutrophes.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	**1.3 ha**
Représentativité (AEI)	**0.3 %**
Recouvrement végétal	**20 à 90 %**
Richesse spécifique	**8 sp.**
Herbiers aquatiques	
Glyceria fluitans *Juncus effusus* *Scrophularia nodosa* *Veronica beccabunga.* *Angelica sylvestris* *Anthriscus sylvestris*	

Habitats aquatiques et réseau hydrographique **COURS D'EAU TEMPORAIRES**			**ENJEU TRES FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : C2.5	CORINE BIOTOPES : 24.16	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

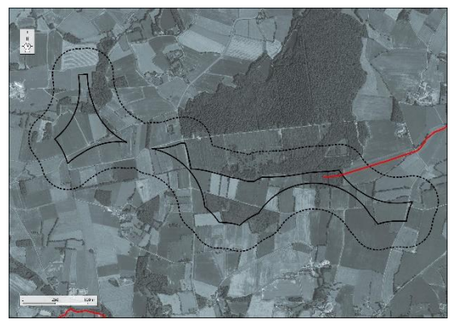
Descriptif : Cet habitat regroupe les fleuves, les rivières, les ruisseaux, les ruisselets et rus à débit lent, ainsi que les rivières à débit rapide et à flux laminaire. Le lit est généralement constitué de sable ou de vase.

Spécificités *in situ* : Un seul cours d'eau temporaire, le ruisseau du Glair, est présent dans la partie est de l'AEI. Situé en « tête de bassin », ce ruisseau approvisionne l'étang de Jugon-les-Lacs via la Rosette. Par ailleurs, des fossés sont ponctuellement présents sur l'AEI, pour la plupart, crées à l'initiative du drainage des parcelles cultivées. Ces fossés, parfois busés demeurent difficiles à reconnecter au réseau hydrographique local.

Espèces patrimoniales :

Espèces invasives : Aucune.

Longueur (AEI)	**365 m**
Herbiers aquatiques significatifs	**Non**
Surface herbiers aquatiques	**-**
Richesse spécifique	**-**
Espèces	
-	

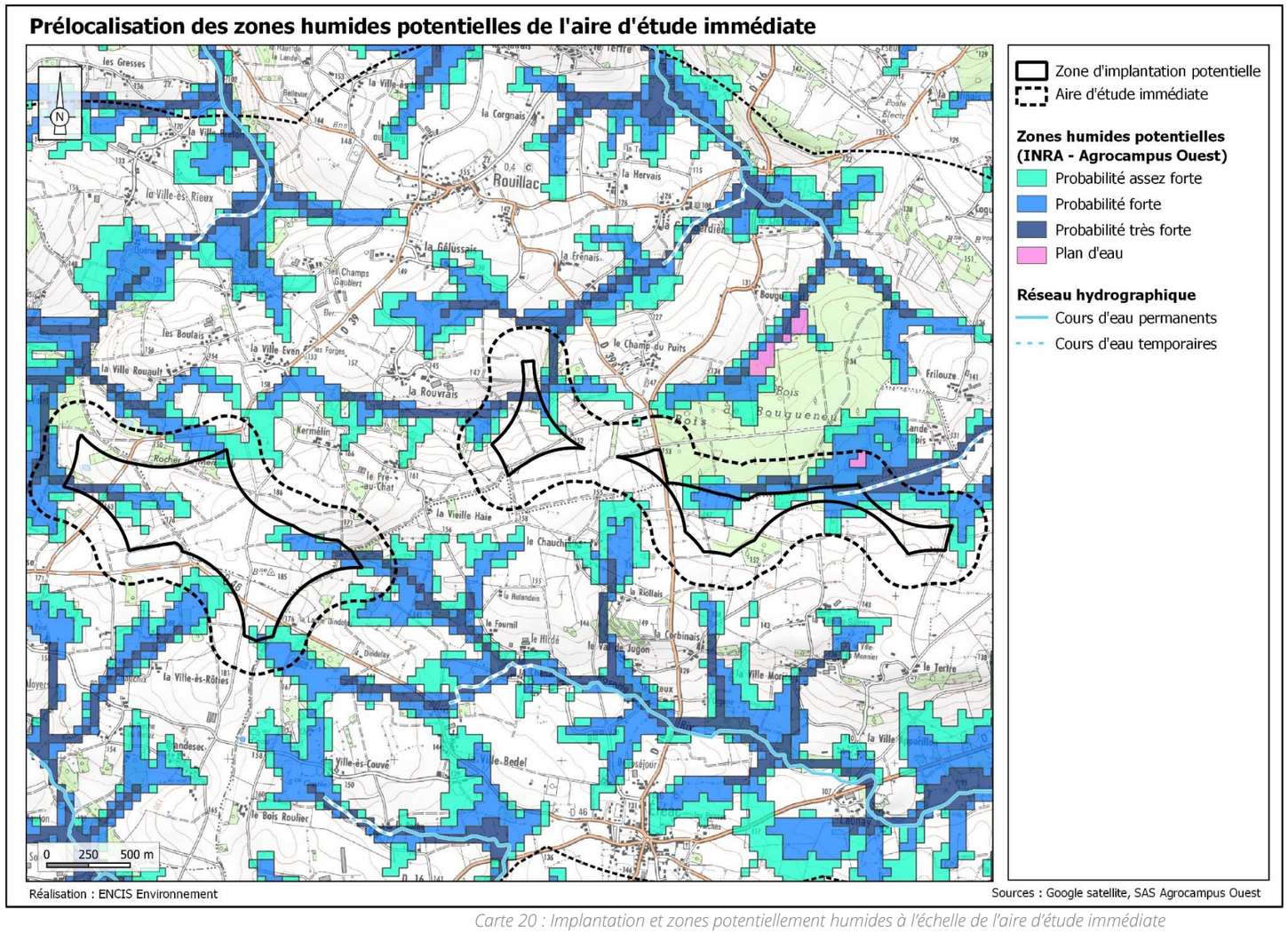


3.2.3 Synthèse sur les zones humides

Une zone humide, est un terrain, exploité ou non, où le principal facteur d'influence du biotope et des espèces animales et végétales présentes est l'eau. Selon la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques française de 2006, *« on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »*. Les zones humides généralement sont des milieux de vie remarquables pour leur biodiversité. De nombreuses espèces végétales et animales y sont inféodées. Ce sont des lieux d'abri, de nourrissage et de reproduction pour de nombreuses espèces, indispensables à la reproduction des batraciens. Elles constituent des étapes migratoires, des lieux de reproduction ou d'hivernage pour de nombreuses espèces d'oiseaux aquatiques et de poissons. Concernant la flore, la végétation poussant dans les zones humides d'eau douce est dite hélophyte (plante enracinée sous l'eau, mais dont les tiges, les fleurs et feuilles sont aériennes).

3.2.3.1 Bibliographie et contexte pour les zones humides potentielles

La carte suivante est réalisée avec les données fournies par « Agrocampus Ouest » et illustre les zones humides théoriques. On constate que les zones humides potentielles sont nombreuses. Rappelons que cette carte est une modélisation et n'est par conséquent pas exhaustive, c'est pourquoi des investigations de terrain sont essentielles pour déterminer la présence ou non de zones humides sur un site.



Carte 20 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

3.2.3.2 Résultats de terrain

Au-delà du réseau hydrographique et des milieux aquatiques décrits précédemment, les zones humides peuvent aussi être constituées par des milieux naturels de différents fasciés (boisements, prairies, etc.).

Rappelons que la définition d'une zone humide est encadrée par plusieurs textes qu'il convient de respecter (cf. chapitre 2.4.1.2 dans la Partie 2 : Méthodologie). Ainsi, les articles L 214-7 et R.211-108 du code de l'Environnement font références. En application de ces derniers, la définition d'une zone humide est donnée par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Les critères à retenir pour la définition d'une zone humide sont de deux natures : botaniques (présence de plantes hygrophiles) et pédologiques (présence prolongée d'eau dans le sol). L'arrêté liste les habitats naturels considérés comme **humides (H)**, ou **potentiellement humide (p)**, classés « H » ou «p », selon leur code Corine Biotopes (table B de l'arrêté). Il définit également les critères pédologiques à prendre en compte.

Dans la cadre de l'étude, un certain nombre d'habitats naturels humides ont été recensés dans l'aire d'étude immédiate. Le tableau ci-contre présente la liste des habitats, et classés comme humide (H) ou potentiellement humide (p) selon l'arrêté du 24 juin 2008. Ainsi, seul le critère botanique est présenté ici.

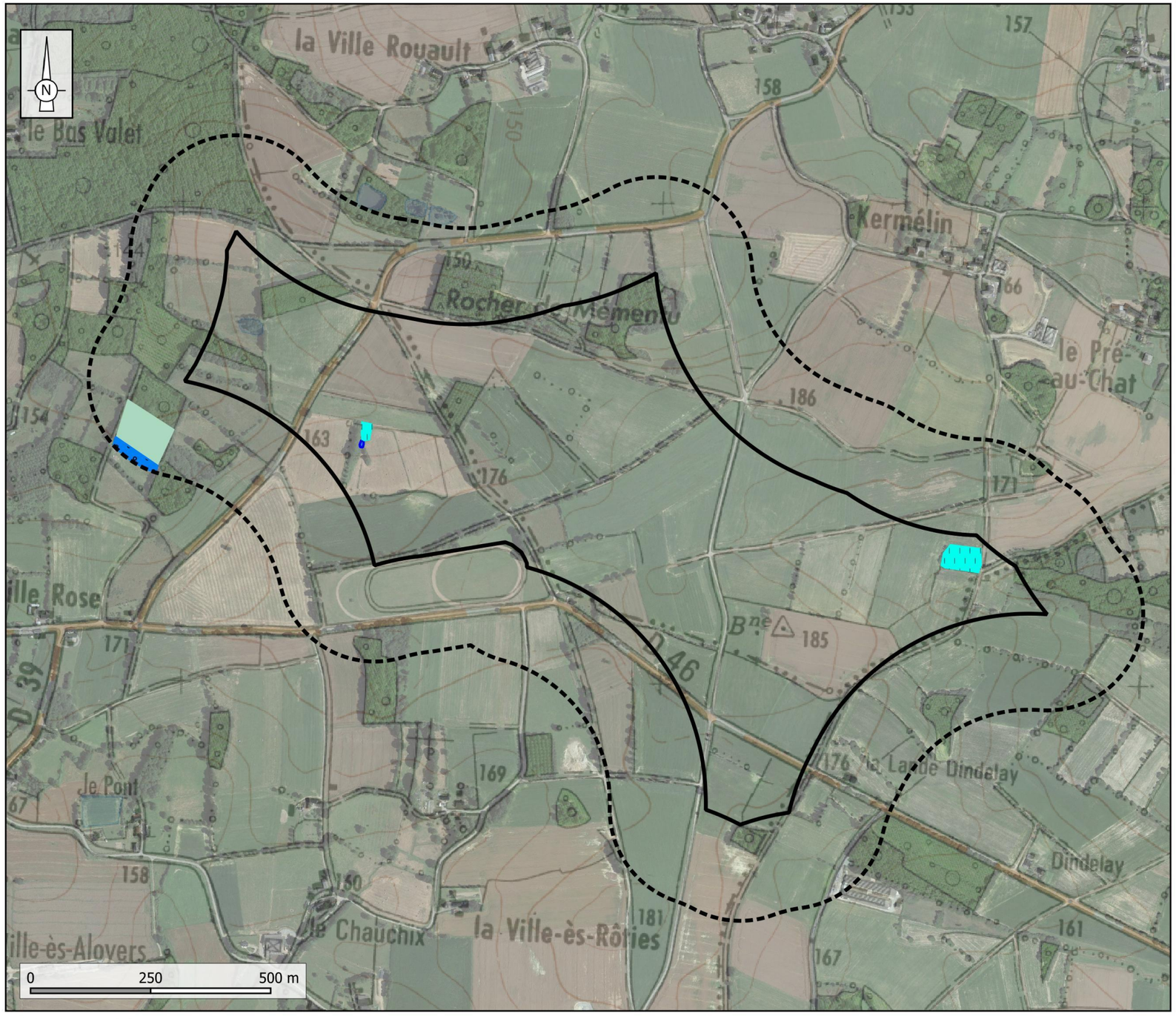
La cartographie suivante présente la localisation des habitats humides sur critère botanique.

Ensemble écologique	Libellé Corine biotopes	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR	Classement (H ou p)*
Habitats boisés	Chênaies-acidiphiles	41.5	G1.8		p
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	G1.41	-	H
	Formations riveraines de saules	44.1	F9.1	-	H
	Forêts mixtes	43	G4		p
	Plantations d'arbres feuillus	83.32	G1.C		p
	Plantations de Peupliers	83.321	G1.C1		p
	Plantations de conifères	83.31	G3. F		p
Haies	Haies récemment plantées Haie basse taillée en sommet et façades	84.1 84.2	G5.1 FA	-	-
	Alignement d'arbres	84.4	X10		
	Haie arborée taillée en sommet et façades Haies arbustives hautes				
	Haies multistrates				
Habitats semi-ouverts	Broussailles forestières décidues	31.8D	G5.61		p
Habitats ouverts	Grandes cultures	82.11	I1.1	-	p
	Prairies de fauche de basse et moyennes altitudes	38,2	E2.2	6510	p
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-	p
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	E3.41	-	H
	Pâtures à grands joncs	37.241	E3.441	-	H
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux douces	22.1	C1	-	H
	Cours d'eau temporaires	24.16	C2.5	3290	H

* Table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009
H = humide
p = *pro parte* humide (potentiellement humide)

Tableau 20 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

Les habitats humides de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Type d'habitat humide
- Bois marécageux d'aulnes (CB 44.91)
- Eaux douces (CB 22.1)
- Formations riveraines de saules (CB 44.1)
- Pâtures à grand jonc (CB E3.441)
- Prairies humides atlantiques et subatlantiques (CB 37.21)

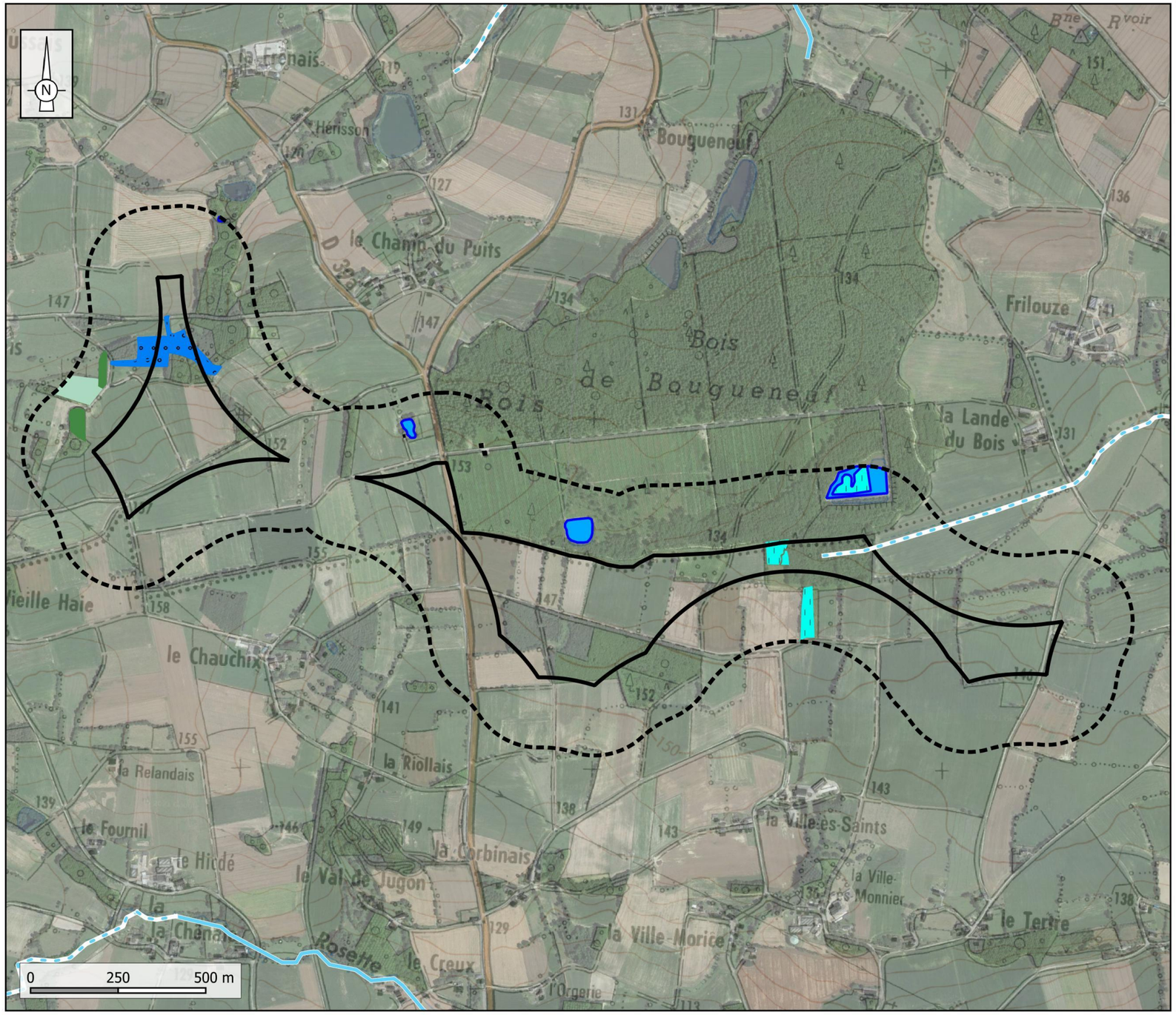
Réseau hydrographique
- Cours d'eau permanents (CB 24)
- Cours d'eau temporaires (CB 24.16)

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 21 : Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate (partie ouest)

Les habitats humides de l'aire d'étude immédiate (partie est)



Carte 22 : Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate (partie est)

3.2.4 Flore inventoriée

La flore inventoriée a été confrontée aux listes des taxons menacés, ceux bénéficiant d'une protection, ainsi qu'aux exotiques envahissants, afin de déterminer le statut de chacune des espèces rencontrées. Les statuts régionaux et départementaux sont aussi pris en compte (cf. chapitre Méthodologie). La liste des taxons recensés lors des inventaires floristiques réalisés au sein de chaque formation végétale est disponible en Annexe 1.

Avec **153 espèces** identifiées, l'inventaire de la flore présente au sein de l'AEI a mis en évidence une diversité floristique moyenne.

3.2.4.1 Flore patrimoniale et protégée

Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucune espèce patrimoniale n'a été recensée.

3.2.4.2 Flore invasive

Au sein de l'aire d'étude immédiate, une espèce invasive a été recensée (*Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne, avril 2016, CBNB).*

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminant ZNIEFF
				Nat.	Rég.	Nat.	Rég.	
Fleuridés	Érable sycomore	*Acer pseudoplatanus (essence cultivée)*	-	-	-	LC	-	Non

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
: Élément de patrimonialité

Tableau 21 : Espèces floristiques invasives recensées

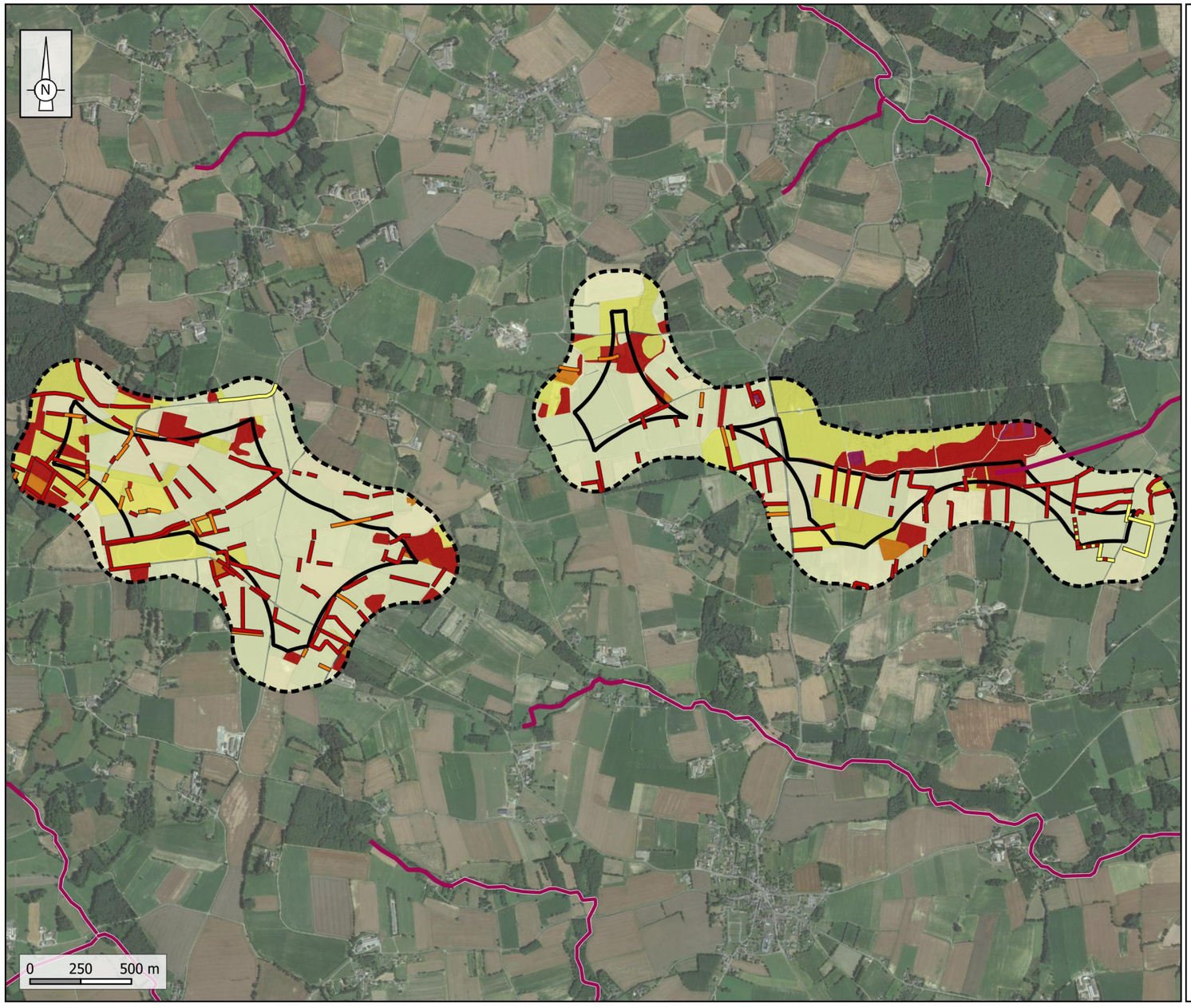
Plus que la présence d'espèces protégées et invasives, c'est la diversité floristique qu'il est important de retenir. Ce sont en effet 153 espèces de plantes qui ont été répertoriées sur des habitats aussi divers que des milieux boisés, des cultures, des milieux de transition forestières et des prairies.

3.2.5 Conclusion de l'état initial des habitats naturels et de la flore

Ensemble écologique	Libellé Corine biotopes	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR	Présence d'espèces protégées	Niveau de l'enjeu
Habitats boisés	Chênaies-acidiphiles	41.5	G1.8		-	Fort
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	G1.41	-	-	Fort
	Formations riveraines de saules	44.1	F9.1	-	-	Fort
	Forêts mixtes	43	G4		-	Fort
	Plantations d'arbres feuillus	83.32	G1.C		-	Faible
	Plantations de Peupliers	83.321	G1.C1		-	Faible
	Plantations de conifères	83.31	G3. F		-	Faible
Haies	Haies récemment plantées Haie basse taillée en sommet et façades	84.1 84.2 84.4	G5.1 FA X10	-	-	Faible
	Haie arborée taillée en sommet et façades Haies arbustives hautes					Modéré
	Alignement d'arbres Haies multistrates					Fort
Habitats semi-ouverts	Broussailles forestières décidues	31.8D	G5.61		-	Modéré
Habitats ouverts	Grandes cultures	82.11	I1.1	-	-	Très faible
	Prairies de fauche de basse et moyennes altitudes	38,2	E2.2	6510	-	Faible
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-	-	Très faible
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	E3.41	-	-	Fort
	Pâtures à grands joncs	37.241	E3.441	-	-	Modéré
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux douces	22.1	C1	-	-	Très fort
	Cours d'eau temporaires	24.16	C2.5	3290	-	Très fort

Tableau 22 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés

Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu lié aux habitats naturels
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort

Niveau d'enjeu lié aux habitats linéaires
Faible
Modéré
Fort
Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 23 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturel

3.3 État initial de l'avifaune

3.3.1 Rappel sur la biologie des oiseaux

Le cycle d'une année pour les oiseaux est caractérisé par plusieurs étapes : la phase hivernale, la formation du couple et la reproduction, suivies de l'élevage des jeunes. Pour les espèces migratrices, ce cycle est complété par des migrations prénuptiales et postnuptiales correspondant au retour des quartiers d'hiver au printemps et au départ en automne sur les sites d'hivernage.

3.3.1.1 Phase de nidification

La phase de nidification correspond à la rencontre des partenaires par des parades nuptiales (mouvements des ailes, vol acrobatique, cris, chants, etc.) en vue de l'accouplement. Il s'en suit la construction du nid, la ponte, l'incubation des œufs puis l'élevage des jeunes jusqu'à leur départ. Durant cette période, beaucoup d'oiseaux défendent leur territoire afin de disposer d'un « garde-manger » nécessaire à l'élevage de la nichée, écarter les « concurrents » ou chasser les prédateurs. Pour une majorité d'espèces, cette phase est accomplie entre la fin de l'hiver et le début de l'été.

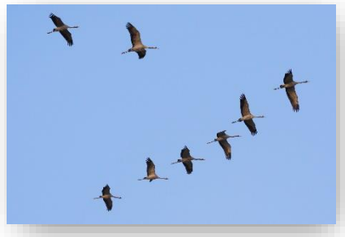
3.3.1.2 Phase migratoire

Par définition, la migration de l'avifaune correspond aux allers-retours que réalisent les oiseaux entre leurs sites de reproduction et leurs sites d'hivernage.

Certains oiseaux sont dits sédentaires, ils demeurent toute l'année sur un même territoire. Toutefois, très peu sont strictement sédentaires. Chez une majorité d'espèces, au moins une partie des populations effectue une migration, ne serait-ce que sur une courte distance. C'est, en général, une pénurie alimentaire saisonnière qui les pousse à vivre sur deux espaces géographiques éloignés, ainsi que d'éventuelles conditions climatiques rendant l'accès à la nourriture impossible (gel des milieux aquatiques par exemple).

Au printemps, les migrateurs quittent leurs sites de repos hivernaux pour retrouver les territoires estivaux. À cette période, en France, les mouvements ont lieu selon l'axe sud-ouest / nord-est (route migratoire principale), voire sud / nord.

À l'automne, après la reproduction, les migrateurs regagnent leur zone d'hivernage. La migration au-dessus de l'hexagone se fait dans le sens inverse, en direction du sud-ouest (route principale) et du sud.



3.3.1.3 Phase hivernale

Deux catégories d'oiseaux hivernants peuvent être distinguées : les sédentaires qui occupent le site tout au long de l'année, y compris l'hiver, ainsi que les migrateurs originaires du nord et de l'est de l'Europe, venant passer la saison froide sur le secteur en question.

La barrière entre les deux catégories n'est pas stricte. Certaines espèces sédentaires voient leurs effectifs augmenter pendant l'hiver par l'afflux d'individus du nord et de l'est de l'Europe.

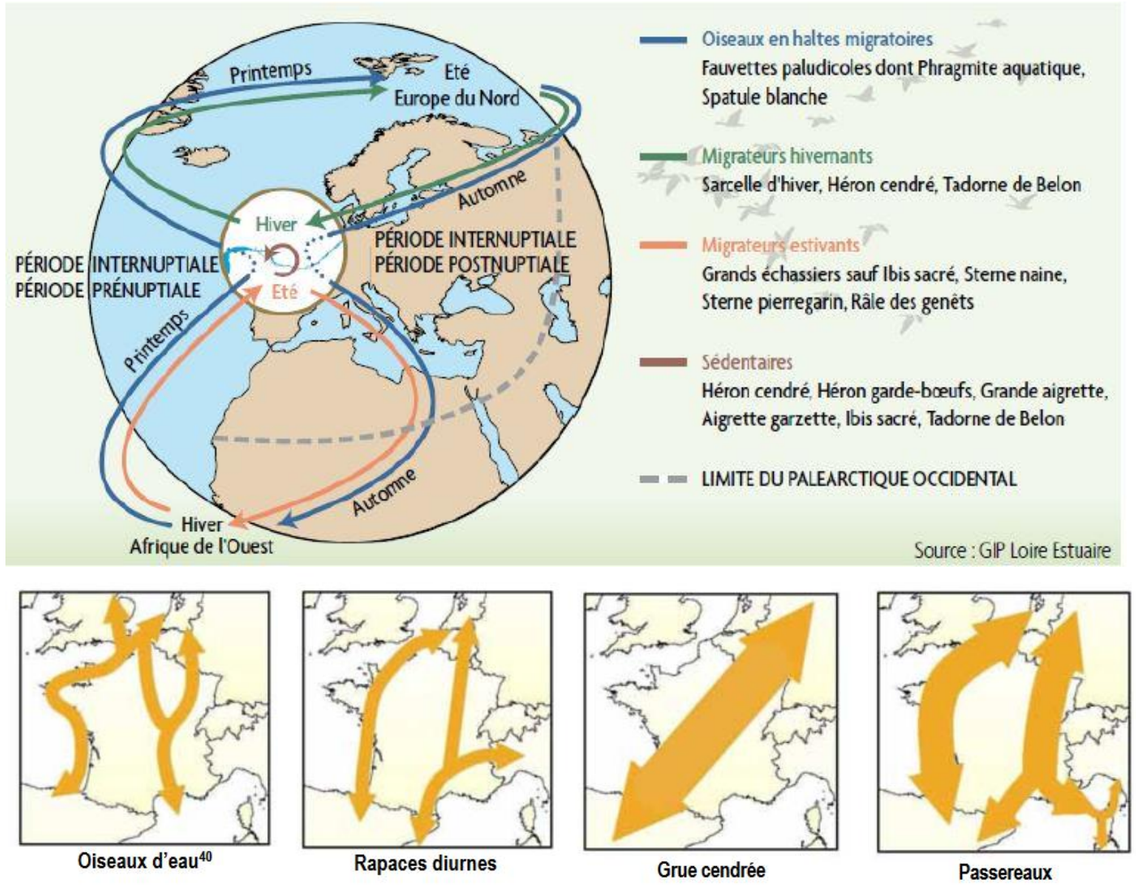


Figure 5 : Principales voies migratoires sur le territoire français
(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens)

3.3.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour l'avifaune

3.3.2.1 Inventaires des zones d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.4.

Seules six Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont susceptibles d'accueillir une avifaune remarquable (cf. tableau suivant) dans l'aire d'étude éloignée du projet. Les zones recensées peuvent être globalement classées en trois grands types d'habitats :

- les zones aquatiques et humides constituées d'étangs, de rivières, de bois marécageux, de prairies et landes humides,
- les forêts caducifoliées, mixtes ou de résineux,
- les landes,

Certains espaces présentent plusieurs de ces habitats au sein même de leur périmètre, favorisant une diversité avifaunistique d'autant plus importante.

L'un des principaux intérêts des **milieux aquatiques et humides** répertoriés est leur fonction de zone de halte migratoire pour les oiseaux d'eau tels que les anatidés et les limicoles ou les échassiers, ou pour les rapaces tels que le Balbuzard pêcheur. Le Martin-pêcheur d'Europe affectionne particulièrement les cours d'eau.

Les **forêts** caducifoliées, de résineux ou mixtes de moyenne et grande taille sont particulièrement favorables à certains rapaces, qui y bénéficient de la quiétude du milieu, tels que, l'Autour des palombes, la Bondrée apivore ou encore le Faucon hobereau. Les pics mar et noir s'y installent également, à l'instar du Pouillot siffleur.

Les **landes** arborant une végétation rase à broussailleuse permettent l'installation de l'Engoulevent d'Europe, de la Locustelle tachetée et de la Fauvette pitchou.

3.3.2.2 Étude des fonctions potentielles de l'aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par **une alternance entre milieux ouverts (prairies et cultures) et zones boisées, les zones ouvertes étant largement majoritaires.**

Ainsi, **les milieux les mieux représentés sont les milieux ouverts**, formés par un assemblage de cultures et de prairies, les cultures étant majoritaires. Ces secteurs sont susceptibles d'accueillir des **passereaux des milieux ouverts** comme l'**Alouette des champs** ou le **Tarier pâtre**. Les **quelques haies** qui subsistent peuvent accueillir le **Bruant jaune** et la **Tourterelle des bois**, qui apprécient la présence de haies broussailleuses et arborées, notamment au sein de prairies.

Enfin, les **milieux agricoles** sont susceptibles d'accueillir des **groupes de limicoles grégaires** (**Vanneau huppé, Pluvier doré**) et de **passereaux** (**Pipit farlouse**) lors des périodes d'hivernage et de migration.

Les **bois de feuillus et mixtes** en présence font partie soit du complexe de la forêt de Boguen soit du bois de Bougueneuf. Ces boisements abritent des arbres anciens présentant des cavités. Ils sont donc potentiellement **favorables à l'avifaune cavernicole** (**Pic noir, Pic mar, Rougequeue à front blanc**). La présence de sous-bois fourni peut également favoriser l'installation du **Bouvreuil pivoine**. Des coupes forestières en cours de régénération peuvent constituer un milieu de substitution pour le **Busard Saint-Martin**, originellement nicheur dans les zones de lande. La **Linotte mélodieuse** et le **Bruant jaune**, espèces des milieux broussailleux, peuvent également y installer leur nid, à l'instar de l'**Engoulevent d'Europe**. Les lisières forestières peuvent être fréquentées par l'**Alouette lulu**. Enfin les boisements sont le **lieu de nidification de nombre de rapaces** (**Autour des palombes, Bondrée apivore, Faucon hobereau**), d'autant plus que la superficie en présence est importante, permettant d'assurer la quiétude requise pour la nidification de ces espèces.

Le nombre de **plans d'eau artificiels** présents dans l'aire d'étude rapprochée est faible. De plus, la plupart de ces derniers sont localisés dans les boisements, limitant ainsi leur intérêt pour l'avifaune (peu de visibilité pour les oiseaux, berge souvent abrupte). Le nombre d'espèces fréquentant ces zones sera probablement faible et constitué essentiellement d'espèces communes (Gallinule poule d'eau). Plusieurs **cours d'eau** secondaires sillonnent l'aire d'étude rapprochée. Ces derniers sont des ruisseaux intermittents, limitant de ce fait leur intérêt pour le **Martin-pêcheur d'Europe**.

Le tableau suivant fait la synthèse des données bibliographiques connues concernant l'avifaune.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance à la ZIP (en km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
ZNIEFF I	SOURCES TOURBEUSES DU NINIAN	530005982	27,1	9	Saulaies marécageuses Chênaies acidiphiles Landes Bois de bouleaux	Reproduction : Locustelle tachetée
	ETANG DE JUGON	530002624	109,8	9,4	Eaux mésotrophes Chênaies acidiphiles Végétation rivulaire	Halte migratoire et hivernage : Balbuzard pêcheur
	LANDES DE LA POTERIE	530005960	87,80	21,1	Landes sèches Chênaies acidiphiles Plantations de conifères	Reproduction : Roitelet à triple bandeau, Fauvette pitchou
ZNIEFF II	FORET DE LA HARDOUINAIS	530002897	2369,7	5,3	Plantations de conifères Eaux mésotrophes Chênaies acidiphiles Bois marécageux d'Aulnes et de Saules	Reproduction : Bondrée apivore, Faucon hobereau, Pic mar, Pic noir, Pouillot siffleur
	FORETS DE LA HUNAUDAYE ET DE SAINT AUBIN	530030213	2658,10	16,8	Plantations de conifères Hêtraies atlantiques acidiphiles Chênaies acidiphiles	Reproduction : Autour des palombes, Bondrée apivore, Faucon hobereau, Pic mar, Pic noir, Engoulevent d'Europe
	FORET DE LOUDEAC	530002101	2805,80	18,3	Hêtraies atlantiques acidiphiles Plantations de conifères Landes humides et sèches	Reproduction : Pic mar, Pic noir

Tableau 23 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée

3.3.3 Avifaune en phase de nidification

3.3.3.1 Espèces inventoriées en phase de nidification

En prenant en compte l'ensemble des observations avifaunistiques réalisées, **62 espèces** ont été contactées dans la ZIP et l'AEI (tableau page suivante) pendant la période de nidification. Parmi elles, **50 sont susceptibles de se reproduire directement dans les habitats présents sur l'aire d'étude immédiate** (espèces en gras dans le tableau suivant). On dénombre 11 espèces nicheuses certaines, 34 espèces nicheuses probables et cinq nicheuses possibles au sein de l'aire d'étude immédiate. Les autres espèces nichent dans les milieux environnants (bâti, milieux aquatiques, etc.). Ces dernières peuvent survoler le l'AEI ou s'en servir comme zone de chasse (Hirondelle rustique, goélands, etc.).

3.3.3.2 Caractérisation des peuplements d'oiseaux hors rapaces

3.3.3.2.1 Analyse des cortèges d'espèces, densité et richesse spécifique

L'étude de l'avifaune nicheuse par la méthode des points d'écoute a permis de mettre en évidence le cortège d'oiseaux nicheurs communs présents sur la zone d'étude.

Les résultats indiquent une prédominance des espèces forestières, bocagères et des milieux ouverts (figure suivante). La prédominance du cortège bocager concorde avec les nombreuses haies et alignements d'arbres séparant les milieux ouverts en présence. Parmi les espèces les plus représentatives, on peut citer la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*), le Pouillot véloce (*Phylloscopus collybita*) et la Corneille noire (*Corvus corone*). Le second groupe se distinguant est le cortège forestier, avec des espèces telles que le Pinson des arbres (*Fringilla coelebs*), le Troglodyte mignon (*Troglodytes troglodytes*), le Pigeon ramier (*Columba palumbus*) ou encore le Rougegorge familier (*Erithacus rubecula*), plus ou moins spécialisées et peu exigeantes sur la superficie et la qualité des boisements. On notera également la présence d'espèces liées aux milieux ouverts (ou semi-ouverts) telles que l'Alouette des champs (*Alauda arvensis*) ou le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*).

Les espèces représentant moins de 2 % des contacts n'apparaissent pas dans le graphique ci-dessous.

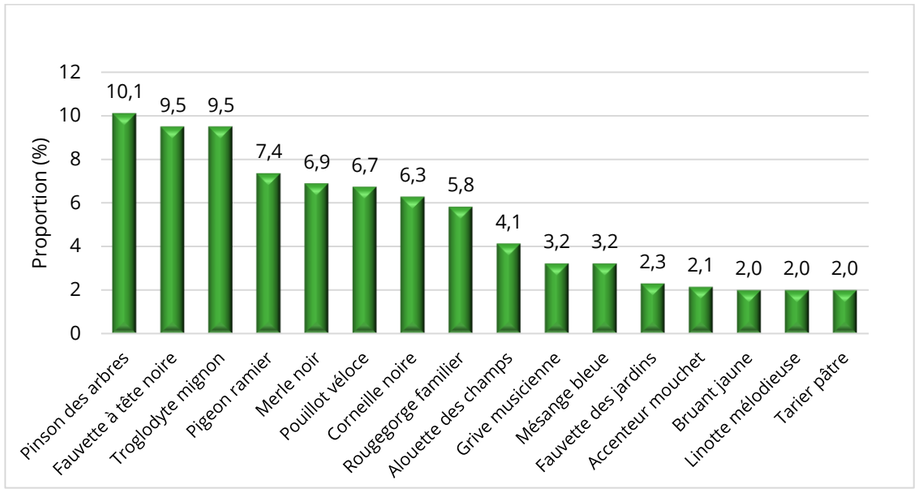
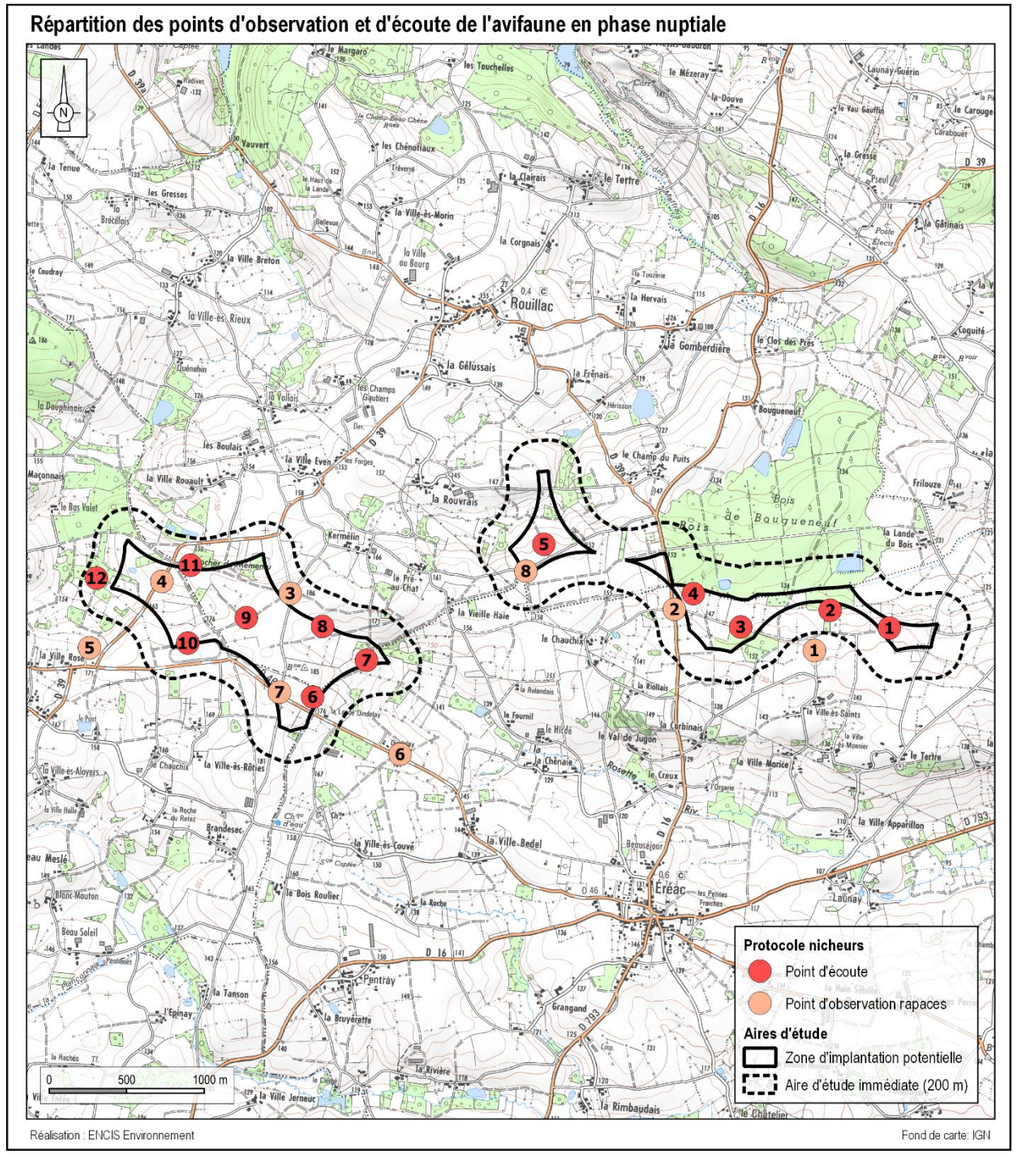


Figure 6 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole EPS



Carte 24 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune

Parmi ces espèces plus minoritaires, on distingue deux autres cortèges : un lié aux milieux aquatiques (Canard colvert – *Anas platyrhynchos*) et un deuxième lié au bâti (Martinet noir – *Apus apus*, Tourterelle turque – *Streptopelia decaocto*, Bergeronnette grise – *Motacilla alba*).

À noter que de nombreuses espèces ubiquistes peuvent être retrouvées dans différents cortèges en raison de leur plasticité écologique.

La richesse spécifique moyenne s'élève à environ 19 espèces contactées par point. Ces résultats témoignent d'une diversité avifaunistique assez importante (tableau suivant). Selon les points, celle-ci est comprise entre 16 et 22 espèces. La densité moyenne (nombre moyen de contacts) est d'environ 18 contacts sur l'ensemble des points d'écoute. Elle s'élève jusqu'à 22 individus pour le point n°4. Elle varie notablement entre les points, les plus fortes densités étant relevées sur les milieux les plus diversifiés (mosaïques et alternances de milieux), les plus faibles reflétant les milieux les plus uniformes (cultures).

Points	Milieux présents	Nombre total d'espèces	Nombre moyen de contacts
1	Cultures / Haies	20	16,7
2	Fourrés / Boisement / Cultures	21	20
3	Boisement mixte / Cultures	17	17,7
4	Friche forestière / Cultures	22	22,3
5	Cultures / Bosquets	16	20
6	Haies / Cultures	16	15,3
7	Cultures / Boisement humide	16	17
8	Cultures / Haies relictuelles	17	15
9	Cultures / Haies relictuelles	21	18,3
10	Haies / Cultures / Prairie	22	18,3
11	Cultures / Bosquets	19	18,7
12	Friche forestière / Boisement / Haies	19	18,3
Moyenne		**18,8**	**18,1**

Tableau 24 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	Critère		
Accipitriformes	**Autour des palombes**	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	VU	Oui	**Individu observé à une occasion en milieu favorable (code 2)**	**Possible dans AEI**
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	**Parades nuptiales (code 6)**	**Probable dans AEI**
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de proie (code 13)**	**Certain dans AEI**
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de proie (code 13)**	**Certain dans AEI**
Anseriformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	Juvéniles à peine volants (code 11)	Certain hors AEI
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	NT	LC	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)	Probable hors AEI
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	NT	NT	VU	O* (400cp)	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Goéland brun	*Larus fuscus*	Annexe II/2	LC	LC	VU	O* (200cp)	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en survol de l'AEI	Possible hors AEI
Columbiformes	**Pigeon ramier**	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable hors AEI
Cuculiformes	**Coucou gris**	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	NT	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
Falconiformes	**Faucon crécerelle**	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de proie (code 13)**	**Certain dans AEI**
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	LC	-	LC	Oui	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)**	**Probable dans AEI**
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	EN	Oui	Individu observé à une occasion en survol de l'AEI	Possible hors AEI
Galliformes	**Caille des blés**	*Coturnix coturnix*	Annexe II/2	LC	LC	DD	Oui	**Mâle chanteur entendu à une occasion (code 3)**	**Possible dans AEI**
	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	DD	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
Passeriformes	**Accenteur mouchet**	*Prunella modularis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	VU	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de proie (code 13)**	**Certain dans AEI**
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	**Juvéniles à peine volants (code 11)**	**Certain dans AEI**
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	Individu observé à une occasion en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	LC	LC	Non	Adulte rejoignant le nid - transport de proie (code 13)	Certain hors AEI
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	NT	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	EN	Non	**Adulte rejoignant le nid - transport de proie (code 13)**	**Certain dans AEI**
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)**	**Probable dans AEI**
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)**	**Probable dans AEI**
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à une occasion (code 3)**	**Possible dans AEI**
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	O* (50cp)	Individu observé à une occasion en survol de l'AEI	Possible hors AEI
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)	Probable hors AEI
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	Critère		
Passeriformes	**Geai des chênes**	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)**	**Probable dans AEI**
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (code 11)**	**Certain dans AEI**
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	NT	Oui	**Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en milieu favorable (code 2)**	**Possible dans AEI**
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	LC	Non	Adulte rejoignant le nid (code 12)	Certain dans AEI
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non	Adulte rejoignant le nid (code 12)	Certain dans AEI
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	LC	Non	**Construction d'un nid (code 8)**	**Probable dans AEI**
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	Non	**Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)**	**Probable dans AEI**
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	LC	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (code 11)**	**Certain dans AEI**
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	VU	Non	Couple observé en milieu favorable pendant la période de reproduction (code 4)	Probable hors AEI
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	Oui	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NT	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	Non	**Juvéniles à peine volants (code 11)**	**Certain dans AEI**
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	VU	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
Piciformes	**Pic épeiche**	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	**Mâle chanteur entendu à une occasion (code 3)**	**Possible dans AEI**
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	Non	**Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle (code 5)**	**Probable dans AEI**

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / AEI : Aire d'étude immédiate / : éléments de patrimonialité

Tableau 25 : Espèces inventoriées en phase de nidification

3.3.3.2.2 Espèces patrimoniales hors rapaces

Parmi les 62 espèces nicheuses ou fréquentant le secteur d'étude, **21 espèces** (hors rapaces) sont considérées comme **patrimoniales** (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation			Déterminant ZNIEFF
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	NT	LC	Non
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	NT	NT	VU	Non
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	LC	Non
Galliformes	Caille des blés	*Coturnix coturnix*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Oui
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	Non
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	VU	Non
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NT	Non
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	-	Non
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	LC	Non
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	LC	Non
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	VU	Oui
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	LC	Non
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	LC	Non
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	Oui
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NT	LC	Non
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	Non
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	LC	Non
Piciformes	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui

: Élément de patrimonialité / LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable

Tableau 26 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées

Selon leurs préférences écologiques, les oiseaux d'intérêt précités occupent des habitats bien différenciés sur l'aire d'étude immédiate. On peut ainsi les regrouper en cinq cortèges. Les observations relatives à ces espèces remarquables, l'état de conservation de leurs populations et les enjeux qui en découlent sont décrits ci-dessous.

Afin d'éviter les redondances, les références utilisées pour étayer les tendances et évolutions des populations des espèces patrimoniales sont les suivantes :

- *Issa & Muller coord., 2015 - Atlas des oiseaux de France métropolitaine*
- *Groupe Ornithologique Breton (coord.), 2012 - Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*
- *Birdlife International, 2017*

Cortège bocager

L'aire d'étude immédiate est principalement composée de grandes cultures et de boisements, bien que de rares prairies mésophiles subsistent çà et là. La présence de bosquets humides, de friches forestières, de haies multistrates, d'alignements d'arbres ou de lisières forestières permettent néanmoins l'installation d'espèces patrimoniales spécifiques des espaces semi-ouverts : la Tourterelle des bois, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse et le Verdier d'Europe.

La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*), présente sur l'ensemble du territoire français, apprécie les zones ouvertes ponctuées de boisements, bosquets, fourrés et linéaires arborés et arbustifs. **Sept mâles chanteurs** ont été détectés et occupent potentiellement chacun un territoire de nidification au sein de l'aire d'étude immédiate. Nicheur probable dans l'AEI, la Tourterelle des bois subit un déclin marqué et continu sur le long terme en Europe, évalué à 77 % entre 1980 et 2012. Cette diminution des effectifs est également ressentie en France (- 22 % entre 2001 et 2011). Son statut de conservation européen et national « Vulnérable » en fait une espèce à **enjeu modéré**.

L'Alouette lulu (*Lullula arborea*) est une espèce des milieux ouverts chauds et ensoleillés comportant une végétation herbacée plantée d'arbres et de buissons. **Dix territoires** ont été notés au sein de l'aire d'étude immédiate, occupés par des mâles chanteurs ou des couples contactés à plusieurs reprises. L'indice le plus probant concerne l'observation de juvéniles en compagnie de deux adultes et permet de confirmer la reproduction certaine de l'espèce dans l'aire d'étude immédiate. Tandis que la population européenne montre un accroissement de ses effectifs, l'espèce présente des fluctuations importantes au niveau national, susceptibles de masquer une éventuelle tendance à long terme. L'évolution récente tendrait même vers une stabilisation voire un déclin des populations (-19 % de 2004 à 2013). En Bretagne, la tendance serait à la stabilisation des effectifs. Espèce inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, sa présence en tant que nicheur est également déterminante pour le classement en zone ZNIEFF. L'Alouette lulu représente ainsi un **enjeu fort**, eu égard de la densité importante de l'espèce au sein de l'AEI.

Le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) affectionne les milieux semi-ouverts tels que les paysages agricoles extensifs et le bocage comprenant un maillage de haies en bon état. **Sept territoires** sont occupés par l'espèce au sein ou en limite de l'aire d'étude immédiate et un huitième est localisé dans l'AER. L'observation de transport de proies par un mâle adulte permet de considérer l'espèce comme nicheur certain dans l'aire d'étude immédiate. Les tendances européenne et nationale (-34 % depuis 2000) montrent un déclin à long terme, qui se reflète également à l'échelle régionale. L'espèce est classée « Vulnérable » en France et présente ainsi un **enjeu modéré**.

Espèce relativement ubiquiste, le Chardonneret élégant (*Carduelis carduelis*) est rencontré sur une diversité importante de milieux semi-ouverts tant qu'ils comprennent des arbres ou des arbustes pour l'installation du nid et des zones dégagées pour la recherche de nourriture. On le retrouve d'ailleurs souvent à proximité des villages. Un territoire est occupé dans l'aire d'étude immédiate. L'observation d'**un couple** permet d'estimer la reproduction de l'espèce comme probable au sein de l'AEI. Un deuxième territoire est potentiellement présent dans le secteur bocager, sur la partie ouest de l'AEI. Les populations européennes sont en augmentation, contrairement aux effectifs français qui accusent un fort déclin (-44 % sur la période 2003-2013). Aucune tendance ne semble se dessiner pour la population bretonne. Son statut de conservation national « Vulnérable » le classe néanmoins comme espèce à **enjeu modéré**.

La Fauvette des jardins (*Sylvia borin*) recherche des milieux semi-ouverts, de préférence frais et composés d'une strate buissonnante relativement dense, associée ou non à une strate arbustive. Ainsi l'espèce fréquente des zones de fourrés, de jeunes taillis sous futaie, les lisières forestières ou les secteurs avec un important maillage de haies bocagères épaisses. Au moins **13 secteurs**, dont les habitats naturels correspondent aux exigences de cette fauvette, sont occupés par des mâles chanteurs, contactés à plusieurs reprises. Cette espèce est donc considérée nicheur probable dans l'AEI. Un déclin régulier significatif est noté à l'échelle de l'Europe (-21 % entre 1980 et 2012), de même qu'en France où une chute de 41 % des effectifs a été enregistrée par le programme STOC entre 1989 et 2013. Ce déclin global semble s'atténuer dernièrement. En région Bretagne, l'espèce semble en régression mais aucun chiffre ne permet d'étayer cette affirmation. La Fauvette des jardins est classée « Quasi menacée » au niveau national et représente ainsi un **enjeu faible**.

La Linotte mélodieuse (*Linaria cannabina*) est adepte des milieux ouverts à couvert herbacé ras ou absent et à végétation basse et clairsemée (haies, buissons, jeunes arbres épars). **Sept territoires** ont été notés dans l'AEI ou en limite de cette dernière, suite à l'observation de mâles chanteurs ou de couples à plusieurs reprises. Cette espèce est relativement difficile à suivre en période de nidification car les individus restent souvent en petit groupe sans qu'aucun indice de reproduction ne soit observé. L'observation d'un transport de matériaux suffit néanmoins à considérer l'espèce comme nicheur probable. En Europe comme en France, ce passereau connaît un déclin important de ses effectifs (-56 % entre 1980 et 2013), d'où son statut « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. En région Bretagne, aucune information sur l'évolution des effectifs n'est disponible. Au vu de ces résultats, la Linotte mélodieuse représente donc un **enjeu modéré**.

Le Verdier d'Europe (*Chloris chloris)* fréquente les milieux partiellement arborés tels que les jardins, parcs et petits bosquets souvent à proximité des villages. On le retrouve également dans la campagne cultivée et en lisière forestière. **Six mâles chanteurs** cantonnés ont été contactés au cours du suivi, au sein ou en limite de l'aire d'étude immédiate. Ces mâles chanteurs ont été entendus à plusieurs jours d'intervalle, ce qui en fait un nicheur probable. La population européenne présente une stabilité de ses effectifs. La population nationale, classée « Vulnérable », est quant à elle, en déclin (-29 % sur la période 2001-2012). Enfin, en région Bretagne, la dynamique actuelle ne semble pas être négative bien que celle-ci n'ait pas été quantifiée. Le Verdier d'Europe représente ainsi un **enjeu modéré**.

Cortège forestier

Les boisements présents sur l'aire d'étude immédiate sont composés de feuillus, de résineux et de forêts mixtes. Six espèces patrimoniales ont été affiliées à ce cortège bien qu'elles soient également capables de nicher dans des habitats arborés davantage ouverts. Il s'agit du Bouvreuil pivoine, du Gobemouche gris, du Grosbec casse-noyaux, du Roitelet à triple bandeau, du Roitelet huppé et du Pic noir.

Le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) est une espèce essentiellement sylvicole mais relativement éclectique dans le choix des habitats qu'elle fréquente. Il apprécie les peuplements de résineux, de feuillus ou mixtes tant qu'ils comportent des clairières et un sous-bois dense. Il peut également nicher dans les saulaies des vallons humides voire les bosquets, les parcs et les jardins. **Deux territoires** semblent occupés au sein de l'aire d'étude immédiate, par des mâles chanteurs ou des couples. Aussi l'espèce est considérée nicheur probable dans l'AEI. La population européenne montre un déclin modéré de ses effectifs (-45 % sur la période 1980-2012), tout comme en France où ce dernier est plus important (-68 % sur le même pas de temps). Cette dynamique est identique en région Bretagne, bien qu'elle n'ait pas été quantifiée. L'espèce est classée « Vulnérable » sur les listes rouges nationale et régionale, ce qui justifie son **enjeu modéré**.

Le Gobemouche gris (*Muscicapa striata*) niche essentiellement dans les secteurs abritant des arbres de haut-jet tels que les clairières au sein de vieilles futaies, les allées arborées et les parcs et jardins. Il peut également se reproduire dans les secteurs de bocage, bien qu'il y soit moins fréquent. **Trois territoires** ont ainsi été définis, suite à l'observation de mâles chanteurs contactés à plusieurs reprises. Ces données confèrent à l'espèce un statut de nicheur probable. Après avoir subi un déclin marqué aux niveaux européen et national, l'espèce apparaît stable depuis le début des années 2000, bien que la forte variation interannuelle que subit l'espèce doive inciter à la prudence. L'espèce est classée « Quasi menacée » au niveau national, et présente donc un **enjeu faible**.

Le Grosbec casse-noyaux (*Coccothraustes coccothraustes*) a été contacté à plusieurs reprises en période de reproduction. Seules **deux observations** de cette espèce ont été réalisées durant les inventaires printaniers et concerne à chaque fois un individu contacté en vol dans l'AEI. Ce passereau, particulièrement discret en période de nidification, vit principalement dans des massifs âgés de feuillus mais peut également s'accommoder de boisements de taille plus modeste. L'espèce est donc définie comme nicheur possible dans l'aire d'étude immédiate. Les effectifs européens apparaissent stables sur la période 1990 – 2012, tandis qu'à l'échelle nationale, la population serait en augmentation depuis 1989. Cette dynamique positive semble également effective en Bretagne. Le Grosbec casse-noyaux est classé « Vulnérable » sur la liste rouge régionale des oiseaux nicheurs et est listé comme déterminant ZNIEFF. Il représente un **enjeu modéré**.

Le Roitelet à triple bandeau (*Regulus ignicapilla*) fréquente une large gamme d'habitats boisés : forêts de feuillus, forêts mixtes, boisements (même de très faible superficie) voire parcs et jardins. **Deux mâles chanteurs** contactés à plusieurs reprises pendant la période de reproduction permettent de définir le statut reproducteur de l'espèce comme probable dans l'AEI. La population européenne est stable, au même titre que la population nationale. Le Roitelet à triple bandeau est déterminant ZNIEFF en Bretagne, où il semble en augmentation. L'espèce représente un **enjeu faible**.

Le Roitelet huppé (*Regulus regulus*) occupe préférentiellement les boisements dominés par les conifères. Il peut néanmoins être retrouvé dans les bois mixtes voire les parcs et les jardins, s'ils disposent de résineux ou d'arbustes assez denses. **Trois mâles chanteurs** ont été contactés dans les boisements de résineux de l'aire d'étude immédiate. L'observation répétée de mâles chanteurs permet de classer l'espèce comme nicheur probable au sein de cette dernière. La population européenne du Roitelet huppé connaît un déclin modéré (- 50 % entre 1990 et 2012), qui se ressent également au niveau national. L'espèce est listée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale et représente un **enjeu faible**.

Le Pic noir (*Dryocopus martius*) niche dans les milieux forestiers (forêts, grands bois) où poussent des arbres de gros diamètre, indispensables au forage de sa loge. Autrefois inféodé aux hêtraies montagnardes, ses populations se sont étendues et diversifiées dans le choix de l'habitat, en colonisant la quasi-totalité de la France. Recherchant de vastes superficies boisées, il peut aussi s'installer dans des surfaces plus réduites. L'espèce est éclectique dans le choix de l'essence d'arbre utilisée : Hêtre, Merisier, Chêne pédonculé, Châtaigner, Peuplier, Pin sylvestre, etc. Le Pic noir n'a été contacté à **une seule occasion** à la mi-juin grâce à un contact auditif. L'espèce est donc considérée comme nicheur possible dans l'AEI. Il convient de signaler que cette espèce sédentaire entame de manière précoce sa saison de reproduction, ce qui peut expliquer le peu de contacts établis au printemps. Néanmoins, l'espèce n'a pas, non plus, été contactée lors des inventaires hivernaux. Les populations européenne, française et régionale sont en augmentation. Le Pic noir est classé d'intérêt communautaire mais ne présente pas de statut de conservation défavorable. Il représente un **enjeu modéré**.

Cortège agricole

Les milieux ouverts forment le type d'habitat le plus fréquent de l'AEI. Les zones de grandes cultures représentent la majeure partie de ces milieux ouverts, avec des parcelles de grande taille et un nombre restreint de haies entre ces dernières. Quatre espèces patrimoniales fréquentent ce type d'habitat : la Caille des blés, l'Alouette des champs, la Cisticole des joncs et le Tarier pâtre.

La Caille des blés (*Coturnix coturnix*) utilise une grande diversité d'habitats ouverts tant que ces derniers comportent des couverts herbacés denses, tels que les pâturages et les cultures céréalières intensives. Elle apprécie particulièrement les systèmes agricoles céréaliers (blé, orge, avoine) et fourragers (luzerne, trèfle), qui lui confèrent un couvert dense suffisant pour sa protection vis-à-vis des prédateurs et pour son alimentation. **Un mâle chanteur** a été entendu sur l'aire d'étude immédiate à une occasion. Chez cette espèce, la plupart des contacts se font grâce au chant, qui peut être produit par des migrateurs ou des mâles erratiques, la Caille des blés présentant un sex-ratio biaisé en faveur du nombre de mâles. Aussi, ces facteurs doivent inciter à la prudence quant à statuer sur le statut reproducteur de l'espèce au sein de l'AEI. L'espèce est néanmoins considérée comme nicheur possible dans l'aire d'étude immédiate. La Caille des blés montre une grande fluctuation de ces effectifs en Europe et en France car l'espèce ne montre pas de fidélité à ses sites de reproduction. Les individus peuvent se reproduire sur l'ensemble de leur trajet migratoire (de la zone sahélienne aux différentes latitudes en Europe) en fonction des conditions climatiques rencontrées. Aussi, les estimations et les tendances des populations sont difficiles à cerner. L'espèce est listée comme déterminante ZNIEFF en Bretagne et représente un **enjeu faible.**

L'Alouette des champs affectionne les milieux ouverts, tels que les plaines agricoles, les landes, les marais, les prairies et les pâturages. **17 mâles chanteurs** ont été entendus lors des inventaires au sein de l'aire d'étude immédiate et un en limite de cette dernière. L'observation de transport de nourriture par deux adultes permet de certifier de la reproduction certaine de l'espèce au sein de l'AEI. Les populations européennes accusent un déclin modéré de long terme (-29 % entre 1990 et 2011), et la population nationale est considérée comme « Quasi menacée », notamment en raison d'une baisse des effectifs nicheurs de 30 % entre 1989 et 2013. Enfin, en région Bretagne, cette diminution est également effective, bien que non chiffrée. L'Alouette des champs est un passereau à **enjeu faible** dans l'AEI.

La Cisticole des joncs (*Cisticola juncidis*) se rencontre dans les milieux ouverts (secs ou humides), avec une végétation herbacée lâche et présentant ou non quelques arbres et arbustes de petite taille. Elle niche ainsi dans les prairies, les friches ou les landes. **Un individu chanteur** a été observé à une occasion en limite de l'aire d'étude immédiate. L'espèce est définie comme un nicheur possible au sein de l'AEI. Les populations européenne et française (-22 % entre 2001 et 2012) accusent un déclin de leurs effectifs, mais présentent également de fortes variations interannuelles. Au niveau national, la Cisticole des joncs est classée « Vulnérable » et représente donc un **enjeu modéré**.

Le Tarier pâtre est une espèce typique du bocage et des milieux semi-ouverts. Il apprécie les buissons, les haies et les arbres isolés comme poste de chant et site de nidification, associés à des zones nues et herbacées plus ouvertes pour la recherche alimentaire. Les inventaires de terrain ont permis de définir **14 territoires**, occupés par des mâles chanteurs ou des couples en période de reproduction. Ces territoires sont tous localisés au sein de l'AEI. L'indice le plus probant est la présence d'au moins quatre juvéniles à peine volants, ce qui en fait un nicheur certain. La dynamique européenne du Tarier pâtre serait stable ou en léger déclin. Un déclin est également noté en France depuis le début du XXIe siècle (- 27 %). Cette tendance est également ressentie en Bretagne. Avec un statut de conservation défavorable au niveau national « Quasi menacée », le Tarier pâtre constitue un **enjeu faible**.

Cortège anthropophile

En périphérie de l'aire d'étude immédiate sont présents des hameaux, des exploitations agricoles et du bâti isolé, habité ou abandonné. Certaines espèces se sont appropriées ce type de milieu pour nicher : c'est le cas du Martinet noir, de l'Hirondelle de fenêtre et de l'Hirondelle rustique.

Le Martinet noir (*Apus apus*) a été noté en mai et juin en survol du site. Ce dernier niche dans des cavités étroites situées sous les toitures ou dans les bâtiments, comme au sein des bourgs de Rouillac et d'Eréac. Les populations de Martinet noir semblent montrer une certaine stabilité des effectifs, et ce, aux niveaux européen et national. Le Martinet noir est classé « Quasi menacée » au niveau national et représente un **enjeu faible**.

Plusieurs individus d'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) ont été observés en vol au-dessus de l'AEI au cours des dernières sorties d'inventaire des oiseaux nicheurs. Cette espèce niche dans le bâti, généralement sous les avant-toits des habitations des hameaux, villages, jusqu'aux villes (comme à Rouillac et Eréac). L'Hirondelle de fenêtre subit un déclin important à l'échelle nationale (-21 % des effectifs entre 2004 et 2013), ce constat est identique au niveau européen. Ces diminutions sont également effectives en région Bretagne. L'Hirondelle de fenêtre est classée « Quasi menacée » au niveau national représente un **enjeu faible**.

L'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) a été notée à partir de début avril et jusqu'à la fin des inventaires printaniers en faibles effectifs, en chasse au-dessus des parcelles de l'AEI. L'espèce niche dans le bâti, généralement dans les garages, les granges, les stabulations et sous les avant-toits. Autour de l'AEI, elle niche, entre autres, dans les hameaux de « La Ville Rose » et de « Kermélin ». L'observation d'adultes rejoignant un site de nidification permet de définir la reproduction comme certaine hors AEI. L'Hirondelle rustique subit un déclin important à l'échelle nationale (-39 % entre 1989 et 2013), qui est identique au niveau européen. Ces diminutions sont également effectives en région Bretagne. L'Hirondelle rustique est classée « Quasi menacée » au niveau national et représente un **enjeu faible**.

Cortège des milieux aquatiques

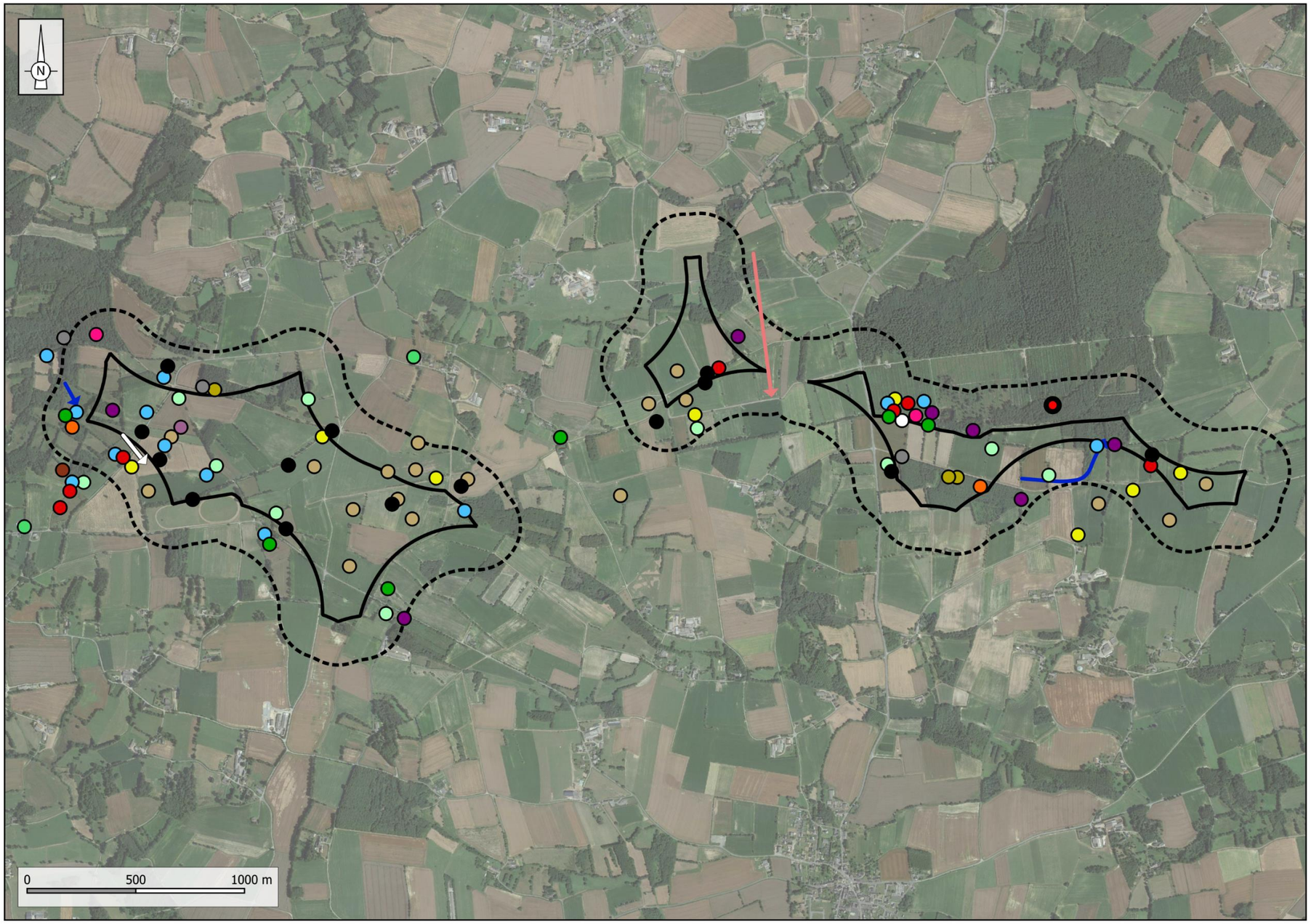
Deux plans d'eau, de faible superficie, sont présents dans l'AEI. Leur localisation, au sein d'un boisement les rend peu attractifs pour l'avifaune. Aucune espèce patrimoniale n'a été observée dans ces habitats, faute d'accès. On notera néanmoins l'observation irrégulière du Goéland argenté, espèce nichant sur le littoral, au-dessus de l'AEI au printemps.

Le Goéland argenté (*Larus argentatus*) niche en colonies sur les îles et îlots, les falaises rocheuses littorales ou les toitures des bâtiments de villes côtières. Il peut fréquenter les centres d'enfouissement technique ou les parcelles agricoles pour la recherche de nourriture. Seuls trois individus ont été observés survolant l'AEI durant les inventaires printaniers (en dehors de la période de migration). Il est possible que ces individus proviennent de colonies situées sur le littoral. La population européenne accuse un déclin de ces effectifs nicheurs depuis plusieurs décennies. En France, la tendance est similaire avec une diminution de l'ordre de 30 % depuis 1999. A l'échelle régionale, cette baisse des effectifs est encore plus marquée, avec une population ayant diminué de près de 54 % depuis 1989. Le Goéland argenté est classé « Quasi menacée » aux échelles européenne et nationale, tandis qu'il est listé « Vulnérable » en Bretagne. Il constitue un **enjeu faible**, au vu de sa présence irrégulière et en faible effectifs au-dessus de l'AEI.

La carte suivante localise l'ensemble des contacts avec les espèces précitées.

L'Hirondelle de fenêtre et le Martinet noir ne figurent pas sur cette représentation en raison des nombreux contacts établis en vol sur l'ensemble de l'aire d'étude immédiate et/ou d'une absence de territoire de reproduction identifié / et de leur nidification en dehors de cette aire.

Espèces patrimoniales hors rapaces - Couples et mâles cantonnés



Couples - mâles cantonnés
- Alouette des champs
- Alouette lulu
- Bouvreuil pivoine
- Bruant jaune
- Caille des blés
- Chardonneret élégant
- Cisticole des joncs
- Fauvette des jardins
- Gobemouche gris
- Hirondelle rustique
- Linotte mélodieuse
- Roitelet à triple bandeau
- Roitelet huppé
- Pic noir
- Tarier pâtre
- Tourterelle des bois
- Verdier d'Europe

Individus en vol
- Chardonneret élégant
- Goéland argenté
- Grosbec casse-noyaux

Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (200 m)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 25 : Espèces patrimoniales hors rapaces - Couples et mâles cantonnés

3.3.3.3 Caractérisation des peuplements de rapaces

Sept espèces de rapaces diurnes ont été contactées dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. Il s'agit de l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore, de la Buse variable, de l'Épervier d'Europe, du Faucon crécerelle, du Faucon hobereau et du Faucon pèlerin.

3.3.3.3.1 Espèces non patrimoniales

Buse variable

La Buse variable est un des rapaces les plus communs en Bretagne. Elle est présente tout au long de l'année sur l'ensemble du territoire. Dans l'AEI, cette espèce a été observée à chaque visite consacrée à l'avifaune. Parmi les contacts obtenus, plusieurs indices de reproduction ont été notés au niveau de l'aire d'étude immédiate. Les principaux comportements décelés sont des vols de parade et des cris d'alarme au sein de l'AEI. L'ensemble de ces observations permettent d'estimer la reproduction probable de l'espèce à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate.

Neuf territoires présumés se trouvent dans l'aire d'étude immédiate ou en limite de cette dernière.

Étant donnés le statut de conservation peu préoccupant de la Buse variable au niveau national (« Préoccupation mineure ») et la bonne santé de sa population régionale, l'enjeu que celle-ci représente dans l'AEI est jugé très faible.

Épervier d'Europe

L'Épervier d'Europe est un chasseur d'oiseaux à tendance forestière. C'est une espèce relativement commune bien que discrète. Dans le cadre de l'étude avifaunistique, il a été observé à de nombreuses reprises dans l'aire d'étude immédiate. L'indice de reproduction le plus probant est celui concernant l'observation d'un transport de proie par un mâle adulte en direction d'un boisement. Le statut de reproduction de l'Épervier d'Europe dans l'AEI est ainsi jugé certain. L'ensemble des observations de l'espèce a permis d'estimer la présence de quatre couples au sein ou en limite de l'AEI.

Étant donnés le statut de conservation peu préoccupant de l'Épervier d'Europe au niveau national (« Préoccupation mineure ») et la bonne santé de sa population régionale, l'enjeu que celui-ci représente dans l'AER est jugé très faible.

3.3.3.3.2 Espèces patrimoniales

Dans le cadre des inventaires avifaunistiques, cinq rapaces jugés d'intérêt patrimonial ont été contactés. Il s'agit de l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore et des faucons crécerelle, hobereau et pèlerin.

La Bondrée apivore et le Faucon pèlerin figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux mais ne possèdent pas de statut de conservation défavorable aux échelles européenne et française. Le Faucon pèlerin possède cependant un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale « En Danger », tout comme l'Autour des palombes. Le Faucon crécerelle est classé « Quasi menacée » à l'échelle nationale. Toutes les espèces de rapaces patrimoniales figurent sur la liste régionale des espèces déterminantes des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), à l'exception du Faucon crécerelle.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation UICN			Déterminant ZNIEFF
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	VU	Oui
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Oui
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non
	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	LC	-	LC	Oui
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	EN	Oui
: éléments de patrimonialité / LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / EN : En danger							

Tableau 27 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de nidification

Autour des palombes (Accipiter gentilis)

Écologie et répartition

L'Autour des palombes est un rapace discret se reproduisant dans les vastes massifs forestiers, le plus souvent de résineux ou mixtes, où les proies (oiseaux) sont suffisamment abondantes. L'espèce peut néanmoins se reproduire dans des boisements de plus faible superficie. Sa discrétion en fait une espèce difficile à suivre en période de reproduction. Il est présent de manière éparse et en faible densité sur la quasi-totalité de la France, en évitant toutefois les régions trop peu boisées, notamment du nord-ouest et de la façade méditerranéenne.

Observations in situ

L'Autour des palombes n'a été contacté qu'à une seule occasion, début juin. L'observation concerne un individu adulte (mâle) cerclant au-dessus des boisements et parcelles agricoles de l'AEI, puis descendant dans le Bois de Bougueneuf. Suite à cette observation, on peut évaluer le **statut de reproduction** de l'Autour des palombes comme **possible dans l'aire d'étude immédiate**.

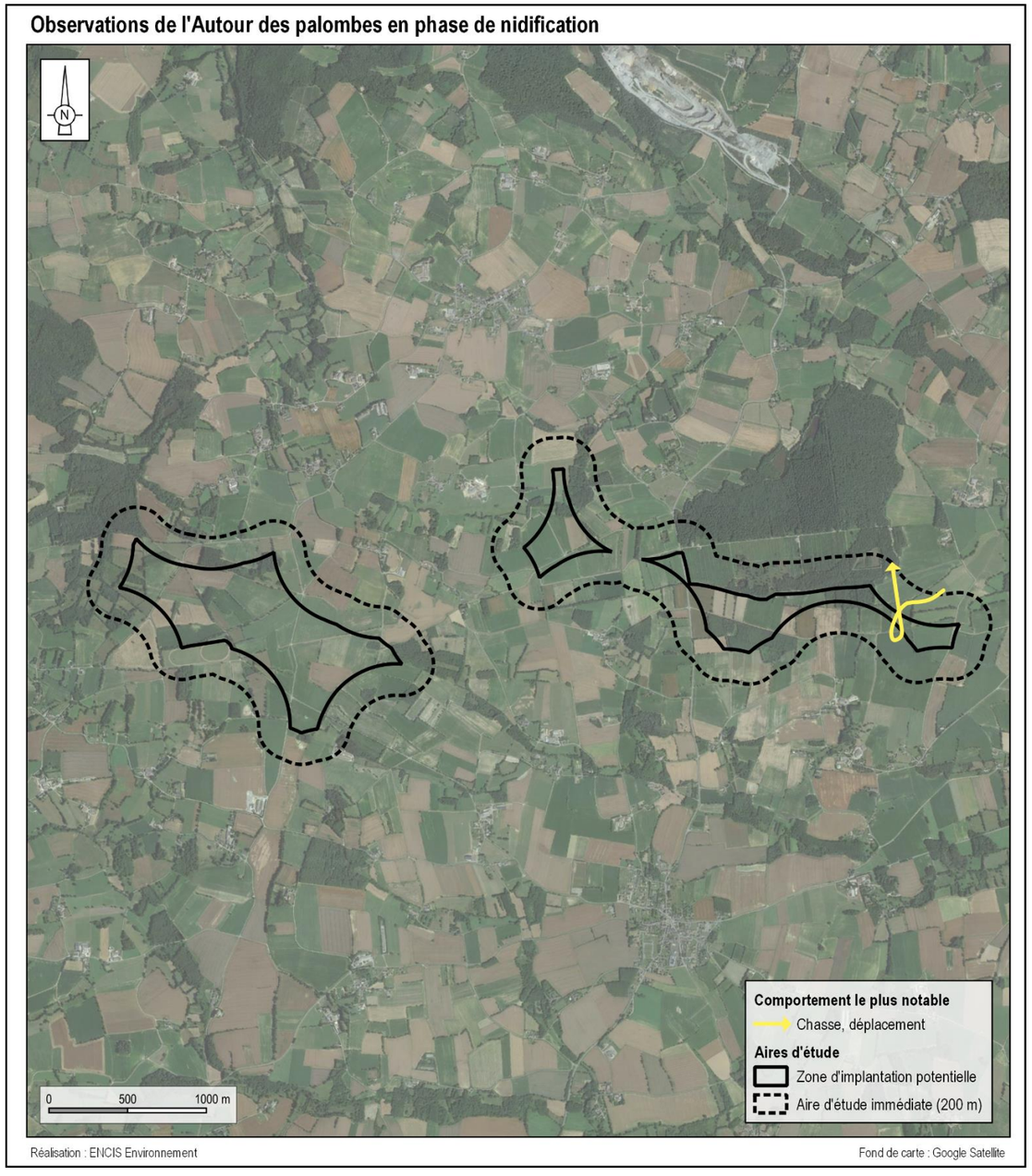
Population et dynamique de l'espèce

L'Autour des palombes est une espèce discrète pour laquelle il est relativement difficile de quantifier les effectifs nicheurs et leurs évolutions. La population européenne d'Autour des palombes serait comprise entre 166 000 et 220 000 couples, bien qu'en déclin depuis une vingtaine d'années. En France, après une période d'accroissement important de la population, la dynamique actuelle de l'espèce semble être à la stabilité. L'effectif national a été récemment estimé à 7 100 – 10 500 couples. Néanmoins, les évolutions régionales apparaissent contrastées. L'Autour des palombes est une espèce relativement sensible au dérangement et plusieurs types d'activité peuvent avoir un impact sur le succès de reproduction de l'espèce. L'augmentation de l'exploitation du bois conduit au délaissement des massifs forestiers et le dérangement humain en période de reproduction lié aux activités sportives, de chasse ou encore le désairage des jeunes sont des menaces supplémentaires. En Bretagne, la population semble en augmentation, avec un effectif reproducteur compris entre 60 et 90 couples.

Statuts de protection et de conservation

L'Autour des palombes ne possède pas de statut de conservation préoccupant (aux niveaux européen et national). En revanche, à l'échelle régionale, l'espèce est classée « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs. Ce rapace figure sur la liste régionale des espèces déterminantes des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Étant donnés le statut de reproduction de l'Autour des palombes dans l'AEI (nicheur possible), son statut de conservation au niveau régional et son statut d'espèce déterminante ZNIEFF, cette espèce représente un enjeu fort pendant la période de reproduction.



Carte 26 : Observations de l'Autour des palombes en phase de nidification

***Bondrée apivore* (*Pernis apivorus*)**

Ecologie et répartition

La Bondrée apivore se reproduit dans divers milieux arborés, dans les haies bocagères, dans des bosquets boisés de faible superficie ou dans de vastes forêts. Cette espèce apprécie l'alternance de massifs boisés et de prairies. Elle est présente sur la quasi-intégralité de la France, en évitant toutefois le pourtour méditerranéen.

Observations in situ

La Bondrée apivore a été contactée à plusieurs reprises, à partir de la mi-mai. L'espèce, migratrice transsaharienne, ne revient sur ses sites de reproduction qu'à partir de début mai en France. Les indices de reproduction les plus probants sont des parades nuptiales effectuées par un mâle adulte et des individus cerclant au-dessus des boisements de l'AEI (mâle ou femelle). La **nidification** est donc estimée comme **probable au sein de l'AEI** (bois de Bougueneuf), ce secteur étant conforme aux habitats privilégiés par l'espèce. Il est possible que deux couples viennent à fréquenter l'AEI (deux mâles adultes distincts) mais un seul y est probablement nicheur, au vu de la surface du bois de Bougueneuf comprise au sein de l'AEI.

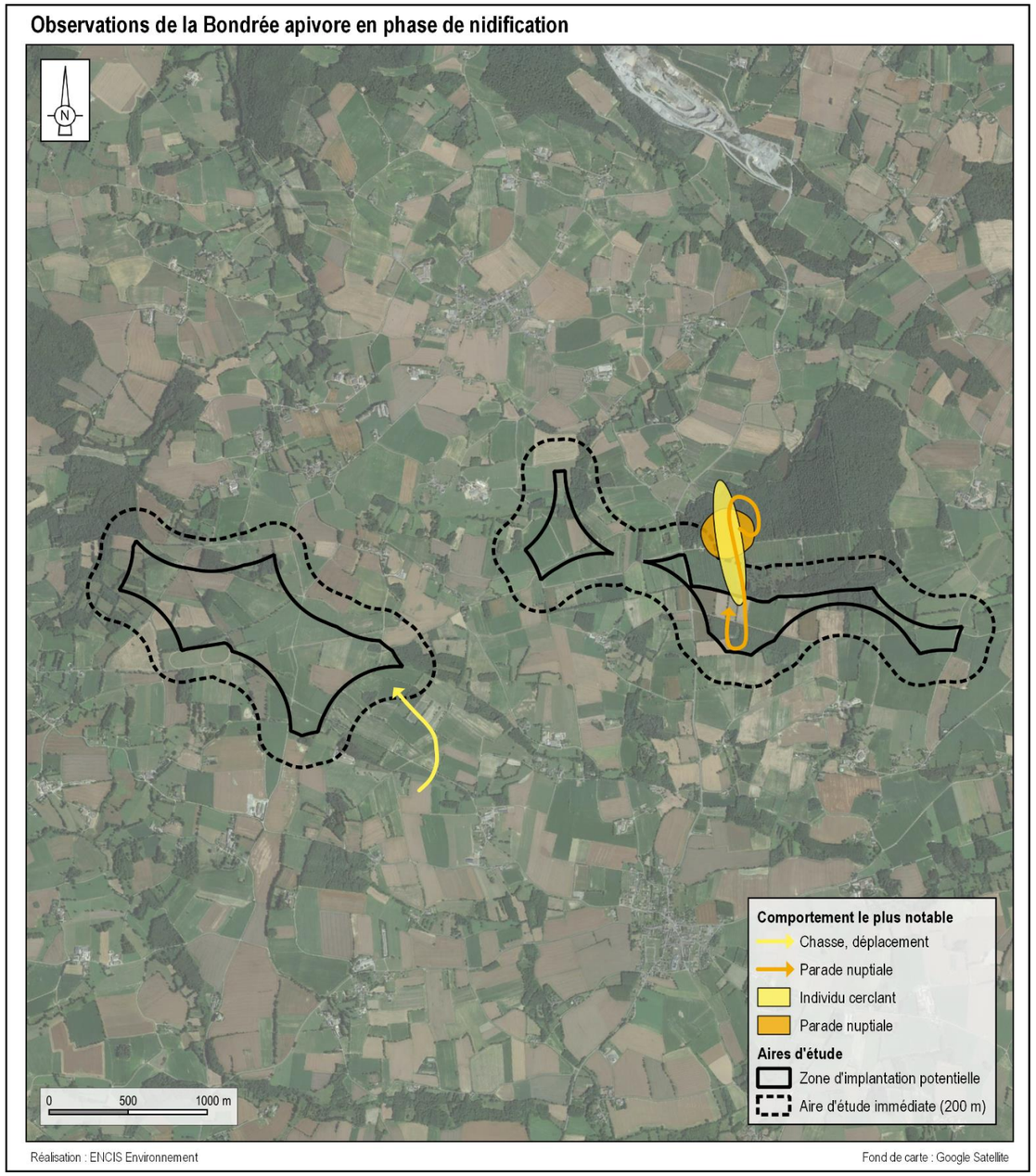
Population et dynamique de l'espèce

D'après BirdLife international, la population européenne de la Bondrée apivore est évaluée entre 118 000 et 171 000 couples et semble en déclin. En France, la population reproductrice est estimée entre 19 300 et 25 000 couples. A cette échelle, les effectifs de ce rapace apparaissent stables, bien qu'une légère diminution de la population soit possible. Au niveau régional, la population serait comprise entre 600 et 2 000 couples, mais aucune information sur la dynamique de cette dernière n'est avancée.

Statuts de protection et de conservation

La Bondrée apivore figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Son statut de conservation n'est pas préoccupant aux niveaux européen, national et régional « Préoccupation mineure ».

Compte tenu du statut de reproduction de la Bondrée apivore dans l'AEI (nicheur probable) et de son classement en Annexe I de la Directive Oiseaux, l'espèce représente un enjeu modéré pendant la période de reproduction.



Carte 27 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification

Faucon crécerelle (Falco tinnunculus)

Ecologie et répartition

Le Faucon crécerelle fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts où la végétation n'est pas trop élevée. On le retrouve ainsi dans une grande variété de milieux. Il est également ubiquiste dans le choix du site de nidification (arbres, anciens nids de corvidés, anfractuosités de bâtiments, pylônes électriques). L'espèce, la deuxième espèce de rapace la plus commune en France est présente partout sur le territoire métropolitain.

Observations in situ

Le Faucon crécerelle a été observé à l'occasion de la plupart des sorties printanières, l'espèce étant souvent retrouvée en chasse au-dessus des parcelles ouvertes de l'AEI. Si l'on tient compte des observations réparties sur l'ensemble de l'AEI, on peut estimer qu'au moins deux couples (voire trois) fréquentent plus ou moins régulièrement cette dernière pour chasser. L'observation de transport de proie par un mâle adulte vers un nid puis la localisation dudit nid sur la zone ouest de l'AEI, permettent de certifier de la **reproduction certaine** de l'espèce **au sein de l'aire d'étude immédiate**.

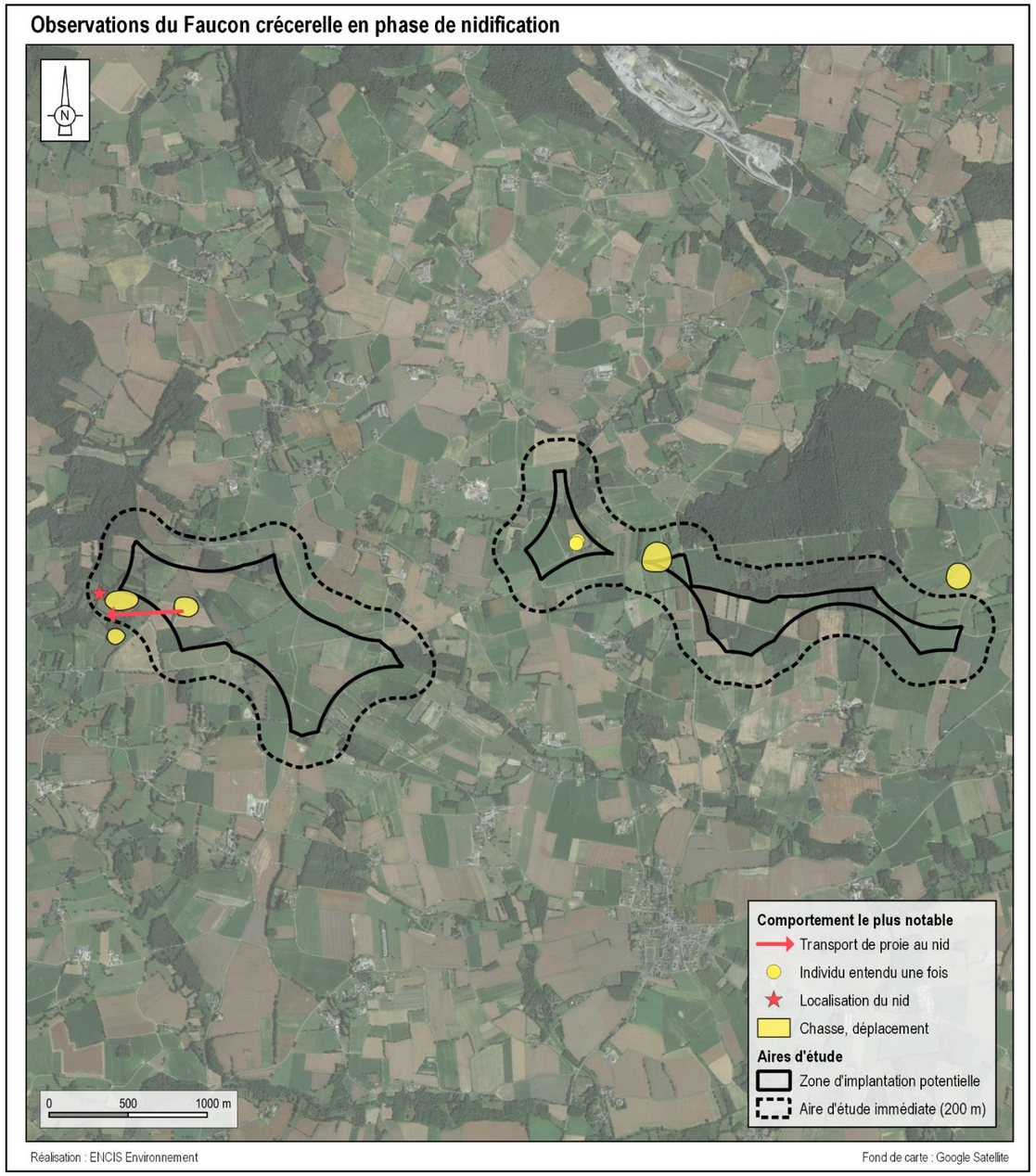
Population et dynamique de l'espèce

En Europe, la population est actuellement estimée entre 409 000 et 603 000 couples et accuse un déclin modéré (-36 %) sur la période 1980-2013. Cette diminution des effectifs est également avérée en France où elle tendrait à ralentir après une période de forte intensité (-15 % entre 2001 et 2013), bien que des disparités régionales existent. Au niveau national, la population est estimée entre 68 000 et 84 000 couples. Cette espèce est la deuxième espèce de rapace la plus commune en Bretagne. La dynamique de la population régionale n'a pas été déterminée.

Statuts de protection et de conservation

Le Faucon crécerelle présente un statut de conservation défavorable au niveau national « Quasi menacée ». En revanche, il n'est pas menacé à l'échelle de la région Bretagne.

Compte tenu du statut de reproduction du Faucon crécerelle dans l'AEI (nicheur certain) et de son statut de conservation au niveau national, l'espèce représente un enjeu faible pendant la période de reproduction.



Carte 28 : Observations du Faucon crécerelle en phase de nidification

Faucon hobereau (Falco subbuteo)

Ecologie et répartition

Le Faucon hobereau fréquente les habitats qui comportent une alternance de milieux ouverts ou semi-ouverts (cultures, prairies) et fermés (massifs forestiers). Cette espèce a une reproduction relativement tardive, expliquant en partie le faible nombre d'observations réalisées.

Observations in situ

Migrateur transsaharien à l'instar de la Bondrée apivore, le Faucon hobereau revient sur ces zones de reproduction à partir de la fin avril. Seules deux observations de l'espèce ont pris place durant les inventaires printaniers. La première donnée concerne un individu en chasse sur un groupe de Martinet noir au-dessus du bourg de Rouillac. Le deuxième contact correspond à l'observation d'un couple cerclant au-dessus du boisement en limite de l'AEI. Cette deuxième donnée permet de considérer l'espèce avec un statut de **nicheur probable dans l'aire d'étude immédiate**.

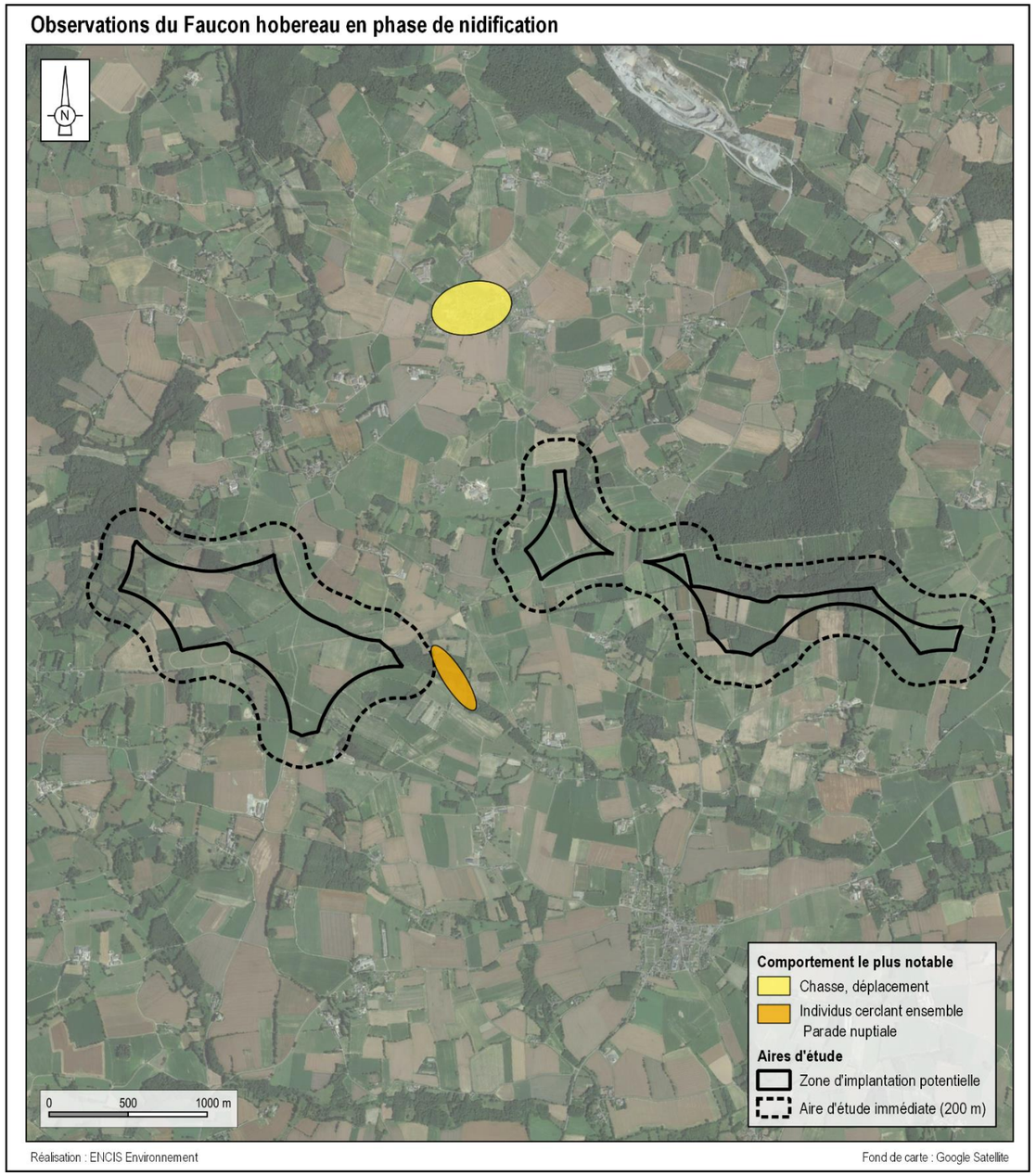
Population et dynamique de l'espèce

La population européenne du Faucon hobereau, comprise entre 92 100 et 147 000 couples, est jugée stable. Alors que l'effectif national est tombé à un niveau très faible dans les années 1970 en raison de destructions (tir, pesticides), celui-ci est remonté significativement pour atteindre entre 11 600 et 15 600 couples reproducteurs en 2012. Cette dynamique positive semble être toujours effective et est également d'actualité en Bretagne. L'effectif nicheur régional était compris entre 500 et 1 000 couples en 2008.

Statuts de protection et de conservation

Le Faucon hobereau figure sur la liste régionale des espèces déterminantes des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Compte tenu du statut de reproduction du Faucon hobereau dans l'AEI (nicheur probable) et de sa déterminance ZNIEFF, l'espèce représente un enjeu faible pendant la période de reproduction.



Carte 29 : Observations du Faucon hobereau en phase de nidification

Faucon pèlerin (Falco peregrinus)

Ecologie et répartition

En France, le Faucon pèlerin est surtout rupestre, sa répartition coïncidant largement avec les régions de falaises (littorales, vallées encaissées, etc.). Toutefois, depuis les années 1980, l'espèce colonise les constructions humaines telles que les châteaux, les cathédrales, les centrales nucléaires et les pylônes électriques. En Bretagne, le Faucon pèlerin est sédentaire. Il est présent toute l'année sur ses sites de reproduction mais présente une tendance à l'erratisme, notamment chez les immatures. De plus, des individus nordiques sont susceptibles d'hiverner dans la région.

Observations in situ

Le Faucon pèlerin a été observé à une occasion au cours des inventaires en période de reproduction. Lors de ce contact, réalisé le 21 avril 2021, un individu adulte a été observé en vol et prenant de la hauteur dans l'AEI. Aucun indice de reproduction n'a donc été obtenu.

Aucun habitat favorable à la reproduction du Faucon pèlerin n'est présent dans l'aire d'étude immédiate. En revanche de tels habitats existent dans l'aire d'étude éloignée (par ex : églises/clochers des villes alentours ou la carrière de Sévignac), l'espèce pouvant aisément parcourir plusieurs kilomètres pour chasser. Aussi l'espèce est définie comme **nicheur possible hors de l'aire d'étude immédiate**. Il est probable que le Faucon pèlerin survole ponctuellement les environs de l'aire d'étude immédiate, qu'il peut utiliser comme terrain de chasse. Il est à noter que l'observation réalisée au printemps puisse concerner un individu migrateur.

Population et dynamique de l'espèce

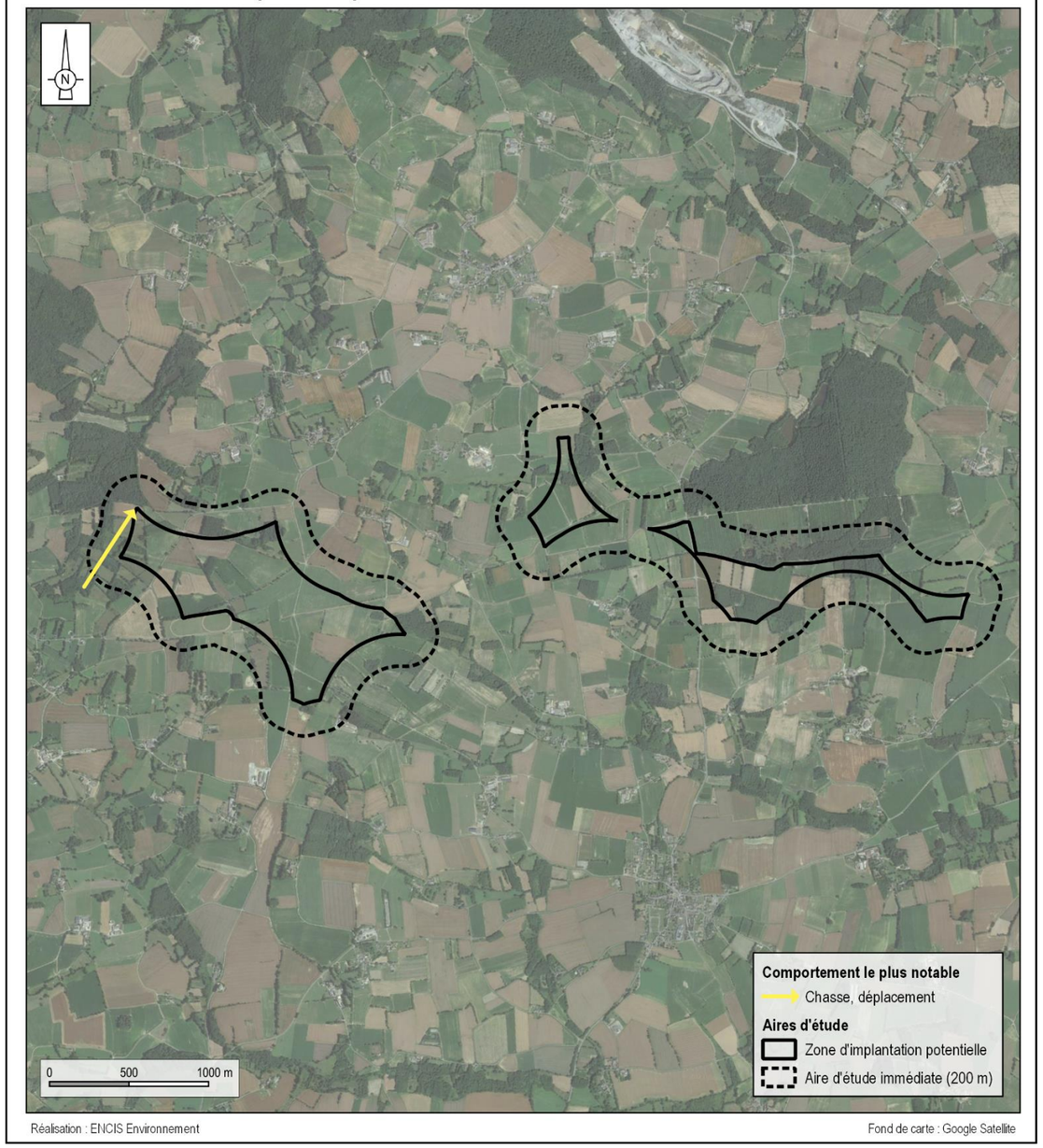
La population européenne de l'espèce est en forte augmentation depuis la fin des années 70, suite à l'interdiction du DDT et à la restriction de l'usage des pesticides cyclodiènes. Elle serait actuellement comprise entre 14 900 et 28 800 couples. En France, cette augmentation des effectifs est également constatée et apparaît de même amplitude qu'au niveau européen, avec 1 600 couples installés en 2010. En Bretagne, cette dynamique d'accroissement des effectifs reproducteurs *via* la recolonisation des sites de reproduction historiques voire d'appropriation de nouveaux sites favorables est également ressentie. Les couples reproducteurs, principalement concentrés sur les falaises littorales, tendent maintenant à coloniser des sites intérieurs (carrières, bâtiments urbains, etc.). En 2014, une quarantaine de couples se reproduisaient en Bretagne.

Statuts de protection et de conservation

Le Faucon pèlerin figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il ne possède pas de statut de conservation défavorable sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France mais est classé « En danger » au niveau régional. Il figure sur la liste régionale des espèces déterminantes des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF).

Compte tenu du statut de reproduction du Faucon pèlerin dans l'AEE (nicheur possible), de son intérêt communautaire et de son statut de conservation au niveau régional, l'espèce représente un enjeu modéré pendant la période de reproduction.

Observations du Faucon pèlerin en phase de nidification



Carte 30 : Observations du Faucon pèlerin pendant la phase de nidification

3.3.3.1 Synthèse de l'avifaune en phase de nidification

Principales observations de l'étude en phase de nidification

L'étude de l'avifaune en phase de nidification a permis de mettre en évidence les observations suivantes :

- 62 espèces nicheuses dont sept rapaces ont été contactées sur et à proximité de l'aire d'étude immédiate du projet,

- les espèces présentes sont liées aux milieux semi-ouverts, aux boisements, aux parcelles agricoles ouvertes, et surtout à l'alternance de tous ces habitats,

- 21 espèces patrimoniales ont été contactées. Ces espèces induisent des enjeux faibles à forts,

- les oiseaux patrimoniaux (hors rapaces) sont répartis dans les cortèges des milieux semi- ouverts, forestiers, agricoles, du bâti et aquatiques,

- cinq rapaces patrimoniaux ont été recensés lors des inventaires avifaunistiques dont le Faucon crécerelle, nicheur certain dans l'AEI et la Bondrée apivore et le Faucon hobereau, espèces nicheuses probables dans l'AEI.

- deux espèces dont le statut de conservation est « En Danger » ont été contactés pendant la phase de reproduction : l'Autour des palombes et le Faucon pèlerin. Toutefois, seul l'Autour des palombes est potentiellement reproducteur au sein de l'AEI et représente un enjeu fort dans ce périmètre. L'Alouette lulu, de par une population locale assez importante et probablement sédentaire, représente également un enjeu fort.

Enjeux de l'avifaune en phase de nidification

<u>Problématiques/espèces représentant un enjeu fort</u>

- l'Autour des palombes, au statut de conservation régional défavorable « En Danger », est nicheur probable dans l'AEI,

- existence d'une population relativement importante et sédentaire d'Alouette lulu, espèce d'intérêt communautaire,

<u>Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré</u>

- le Faucon pèlerin, d'intérêt communautaire et au statut de conservation régional défavorable « En Danger », est nicheur possible hors AEI,

- la Bondrée apivore et le Pic noir, d'intérêt communautaire, sont respectivement nicheurs probable et possible dans l'AEI,

- de nombreuses espèces aux statuts de conservation européen et/ou français et/ou régional défavorables et appartenant aux cortèges bocager, forestier, agricole ou anthropique sont nicheurs dans l'AEI ou en limite (Tourterelle des bois, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe),

- le Grosbec casse-noyaux, au statut de conservation régional défavorable « Vulnérable » et déterminant ZNIEFF, est nicheur probable dans l'AEI,

<u>Problématiques/espèces représentant un enjeu faible</u>

- espèces dont les statuts de conservation européens ou nationaux sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland argenté, Martinet noir, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique),

- espèces des cortèges agricole, bocager et forestier nichant dans l'AEI ou à proximité, dont le statut de conservation national est défavorable (Faucon crécerelle, Alouette des champs, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Roitelet huppé et Tarier pâtre),

- la Caille des blés, le Faucon hobereau et le Roitelet à triple bandeau, déterminants ZNIEFF, sont nicheurs possibles ou probables dans l'AEI.

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Précision sur l'enjeu si différent de l'enjeu de base*	Enjeu
			Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Accipitriformes	Autour des palombes	-	LC	LC	VU	Oui	-	Fort
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	-	Modéré
	Buse variable	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Epervier d'Europe	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Anseriformes	Canard colvert	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Apodiformes	Martinet noir	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
Charadriiformes	Goéland argenté	Annexe II/2	NT	NT	VU	Non	Effectifs recensés faibles	Faible
	Goéland brun	Annexe II/2	LC	LC	VU	Non	-	Très faible
Columbiformes	Pigeon ramier	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	VU	Non	-	Modéré
	Tourterelle turque	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Cuculiformes	Coucou gris	-	LC	LC	NT	Non	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Faucon hobereau	-	LC	-	LC	Oui	-	Faible
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	EN	Oui	Une seule observation - individu potentiellement migrateur	Modéré
Galliformes	Caille des blés	Annexe II/2	LC	LC	LC	Oui	-	Faible
	Faisan de Colchide	Annexe II/1, III/1	LC	LC	DD	Non	-	Très faible
Passeriformes	Accenteur mouchet	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Alouette des champs	Annexe II/2	LC	NT	VU	Non	-	Faible
	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	Population potentiellement sédentaire et densité importante	Fort
	Bergeronnette des ruisseaux	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Bouvreuil pivoine	-	LC	VU	NT	Non	-	Modéré
	Bruant jaune	-	LC	VU	EN	Non	-	Modéré
	Bruant zizi	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	LC	Non	-	Modéré
	Choucas des tours	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Cisticole des joncs	-	LC	VU	LC	Non	-	Modéré
	Corbeau freux	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Corneille noire	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Etourneau sansonnet	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette des jardins	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Fauvette grisette	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Geai des chênes	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Gobemouche gris	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Grimpereau des jardins	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Grive draine	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Grive musicienne	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Grosbec casse-noyaux	-	LC	LC	NT	Oui	-	Modéré
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Hirondelle rustique	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Hypolaïs polyglotte	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	-	LC	VU	LC	Non	-	Modéré
	Merle noir	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange à longue queue	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange bleue	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange charbonnière	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Moineau domestique	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pinson des arbres	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pipit des arbres	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Précision sur l'enjeu si différent de l'enjeu de base*	Enjeu
			Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Passeriformes	Pouillot véloce	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	-	LC	LC	LC	Oui	-	Faible
	Roitelet huppé	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Rougegorge familier	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Sittelle torchepot	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Tarier pâtre	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Troglodyte mignon	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Verdier d'Europe	-	LC	VU	VU	Non	-	Modéré
Piciformes	Pic épeiche	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pic noir	Annexe I	LC	LC	LC	Oui	-	Modéré
	Pic vert	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible

: éléments de patrimonialité LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / AEI : Aire d'étude immédiate
*Enjeu de base : niveau calculé à partir des indices de protection et de patrimonialité

Tableau 28 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification

3.3.3.1.1 Précisions sur la zone d'exclusion relative à l'Autour des palombes

Peu de retours d'expérience existent sur l'effet de la présence d'aérogénérateurs sur le territoire de reproduction de l'Autour des palombes. La présence des aérogénérateurs peut être perçue comme un danger et le bruit occasionné par les pales ainsi que la présence humaine régulière liée au contrôle des machines peuvent s'ajouter à ce premier impact. La réduction de la densité d'espèces de petite et moyenne tailles dans un rayon de 200 mètres autour des éoliennes ne devrait pas induire de modifications notables des ressources alimentaires chez cette espèce forestière. De nombreux auteurs recommandent une zone tampon de 400 à 500 mètres libre de toute perturbation autour du nid chez cette espèce farouche (Toyne, 1994 ; Jones, 1979 ; Penteriani & Faivre, 2001). Werner *et al*. (2019) recommandent, quant à eux, une distance d'éloignement d'un kilomètre entre le nid et l'implantation des éoliennes.

Au moins une étude a révélé que cette espèce hésite à franchir les lignes d'aérogénérateurs (Hötker et al., 2006). Ainsi, le rapace est susceptible de se méfier des aérogénérateurs, de s'en écarter, voire d'abandonner le secteur du parc. Des déviations de trajectoires de vol pour les oiseaux migrateurs ont également été observées (Maurice, 2009).

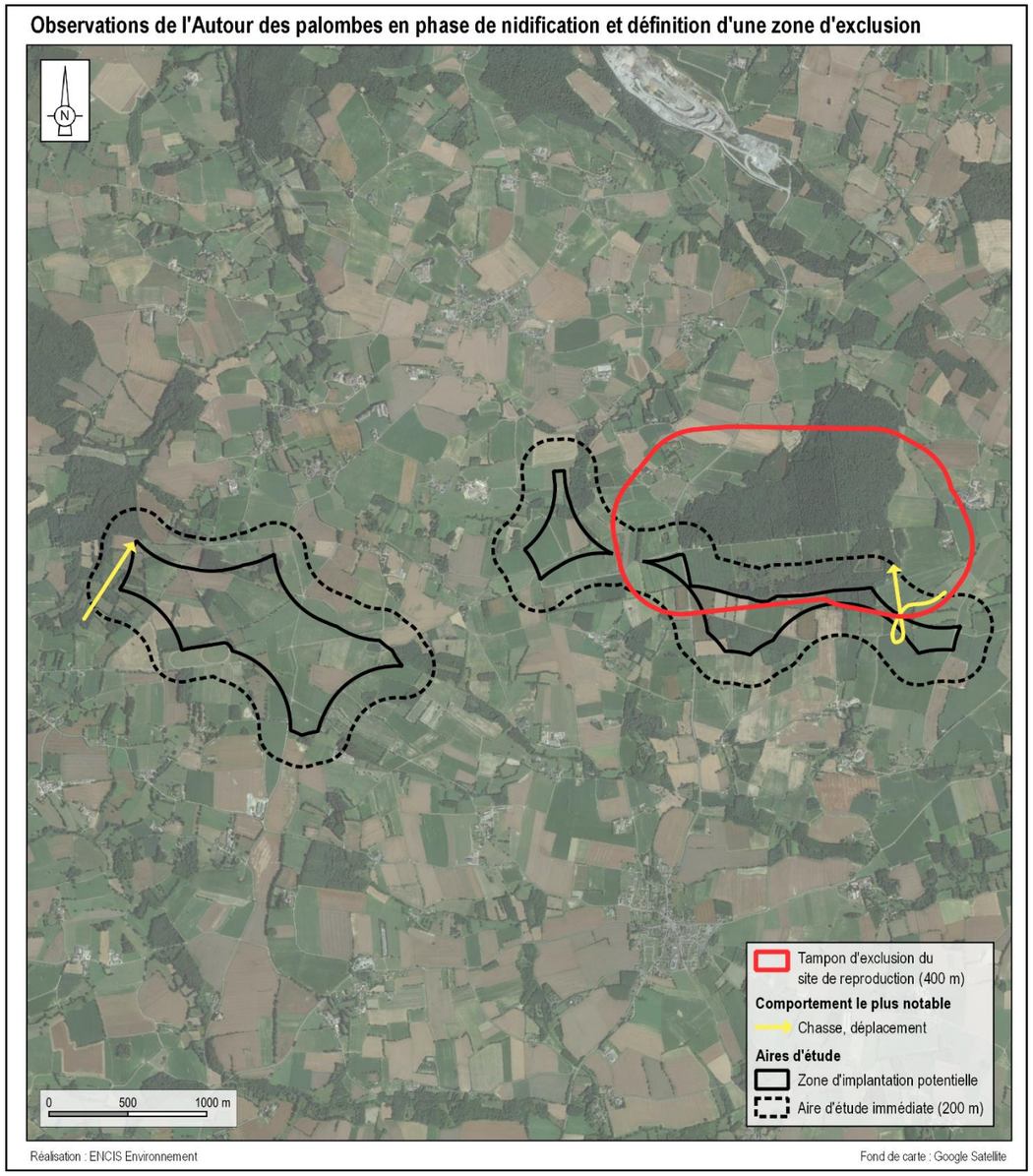
De plus, la zone d'implantation du projet est en limite d'un grand boisement, où l'espèce passe potentiellement une grande partie de son temps. Ce boisement permet de conserver un certain continuum pour l'espèce, entre la forêt de Boquen à l'ouest et les boisements au nord de Plumaugat à l'est.

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, prise d'ascendance. Néanmoins, le caractère farouche de l'espèce vis-à-vis des structures humaines devrait limiter ce type de comportement à portée immédiate des aérogénérateurs. Cette méfiance naturelle induira potentiellement une diminution des risques de collision. Dans l'état actuel des connaissances, 18 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2023). Le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2** sur une échelle de 4.

Dans le but de prendre en compte au mieux la présence de l'Autour des palombes dans le cadre du projet éolien du Rocher de Mémentu (**enjeu fort** dans l'AEI), un tampon d'exclusion a été appliqué :

Tampon de 400 mètres autour de la zone de reproduction potentielle : Sur le site du Rocher de Mémentu, un **couple nicheur possible** est présent dans l'AEI et apparaît fréquenter le bois de Bougueneuf. Comme le site de nidification n'est pas localisé avec précision et afin de laisser une certaine amplitude au couple présent dans l'AEI, le tampon d'exclusion autour du bois de Bougueneuf (dans les secteurs favorables à l'espèce comportant de grands arbres) est fixé à 400 mètres, suivant les recommandations précitées.

Le principal danger encouru par l'Autour des palombes, espèce vraisemblablement farouche vis-à-vis des éoliennes, est le risque de perte d'habitat / territoire. Or, en Bretagne, l'**Autour des palombes** est une espèce **rare et localisée** (moins de 100 couples). Le moindre cas de mortalité / disparition d'un couple reproducteur sur cette espèce peut avoir des conséquences sur la pérennité de la population locale. Ainsi, **dans le but d'écarter tout risque de perte d'habitat, un éloignement des machines vis-à-vis du territoire de reproduction devra être mis en place**. Un suivi de la reproduction de l'espèce permettrait de confirmer ces dires.



Carte 31 : Observations de l'Autour des palombes en période de nidification et définition d'une zone d'exclusion autour du territoire

3.3.1 Avifaune en phase hivernante

3.3.1.1 Espèces contactées

Sur l'AEI et la ZIP, **48 espèces** ont été recensées pendant l'hiver.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Date d'observation			Total contacts
				Europe	National (hivernant)		15/12/20	22/01/21	Autre	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	Non	3	5		8
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	NA	Non	1			1
Charadriiformes	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	LC	DD	O* (100)			2	2
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	NT	NA	Non	18	3		21
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	Non	75	252		327
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	Non	1	1		2
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	-	Non	1	1		2
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	Non	15	9		24
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	LC	Non	362	290		652
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	Non	17	20		37
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	NA	Non	1			1
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	NA	Non	8	3		11
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	NA	Non	2	3		5
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	-	Non	2			2
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	Non	5	7		12
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	-	Non	2	3		5
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	Non	4	4		8
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	Non	19	12		31
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	Non	80	405		485
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	Non	6	8		14
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	Non	5	6		11
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	Non	1	3		4
	Grive litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II/2	LC	LC	Non	152	100		252
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	LC	Non	243	79		322
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	Non	15	12		27
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	Non	30	2		32
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	Non	12	8		20
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	-	Non	16	13		29
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	-	Non	10	23		33
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	Non	9	19		28
	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	-	LC	-	Non	2	2		4
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	-	Non	1	3		4
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	Non	3	3		6
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	Non	125	380		505
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	DD	Non	2	2		4
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	DD	Non	40	101		141
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	Non	1			1
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	Non	3	5		8
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	Non	3	4		7
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NA	Non	2	2		4
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	Non	19	13		32
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	Non	2	6		8
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NA	Non	4	4		8
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	Non	2	1		3
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	Non	14	10		24
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	Non	9	2		11
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	Non	1	2		3
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	Non	1	1		2

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité / * : déterminant en hivernage si seuil dépassé

Tableau 29 : Espèces contactées en hiver

3.3.1.2 Caractérisation des peuplements d'oiseaux hivernants

3.3.1.2.1 Espèces par type d'habitat

Les prospections hivernales ont permis la détection d'oiseaux liés aux zones ouvertes agricoles (chaumes, cultures, prairies) : Alouette des champs, Etourneau sansonnet, Pinson des arbres, Pigeon ramier ou encore Pipit farlouse pour n'en citer que quelques-uns. Dans les parcelles agricoles, on notera également à cette période la détection d'espèces hivernantes strictes (présentes uniquement l'hiver) telles que la Grive litorne – *Turdus pilaris* ou le Pinson du Nord – *Fringilla montifringilla*. Dans ce type d'habitat, les quatre espèces jugées d'intérêt patrimonial ont été observées : le **Goéland argenté**, l'**Alouette lulu**, la **Grive mauvis** - *Turdus iliacus* et le **Pipit farlouse** - *Anthus pratensis*.

Les boisements présents dans l'aire d'étude immédiate, accueillent, outre les espèces forestières communes, des passereaux tels que le Bouvreuil pivoine, la Mésange huppée – *Lophophanes cristatus*, le Roitelet huppé. En revanche, aucune espèce de pic d'intérêt patrimonial n'a été détectée.

La présence de milieux buissonnants (haies, friches, fourrés) a permis de contacter l'Accenteur mouchet, le Bruant zizi, ou encore le Tarier pâtre qui se rencontrent également en lisière forestière.

Enfin, les milieux aquatiques et humides (prairies hygrophiles, cours d'eau) sont fréquentés par des espèces plus spécialisées sur ces habitats, telles que la Bécassine des marais - *Gallinago gallinago*, la Bergeronnette des ruisseaux et le Tarin des aulnes - *Spinus spinus*. Ces milieux sont peu représentés dans l'aire d'étude immédiate, ce qui explique la faible diversité d'espèces liées à ce type de milieu.

3.3.1.2.2 Analyse quantitative

Les oiseaux sont plus grégaires en hiver. De plus, des individus hivernants, provenant du nord-est de l'Europe notamment, grossissent les effectifs des sédentaires restés sur place pendant la période froide.

Ce type de comportement est particulièrement remarquable chez de nombreuses espèces inféodées aux milieux ouverts. Chez ces dernières, des regroupements de plusieurs centaines d'individus sont fréquents. Cela explique l'importance des effectifs d'Alouette des champs, de Pinson des arbres, de Pigeon ramier ou encore de Grive mauvis (figure ci-dessous). Ces grands groupes d'oiseaux profitent de la présence de milieux agricoles pour chercher leur nourriture au sol. Ce phénomène de rassemblement est visible chez certains oiseaux inféodés au milieu forestier, qui forment des « rondes » (mésanges, roitelets, Grimpereau des jardins). On peut d'ailleurs noter l'abondance des espèces typiques des milieux forestiers (Merle noir, mésanges, Rougegorge familier, Troglodyte mignon).

Certaines espèces pourtant communes ont été rencontrées plus ponctuellement. Il s'agit généralement d'oiseaux d'un naturel moins grégaire (Grive musicienne, Grive draine, Tarier pâtre, etc.).

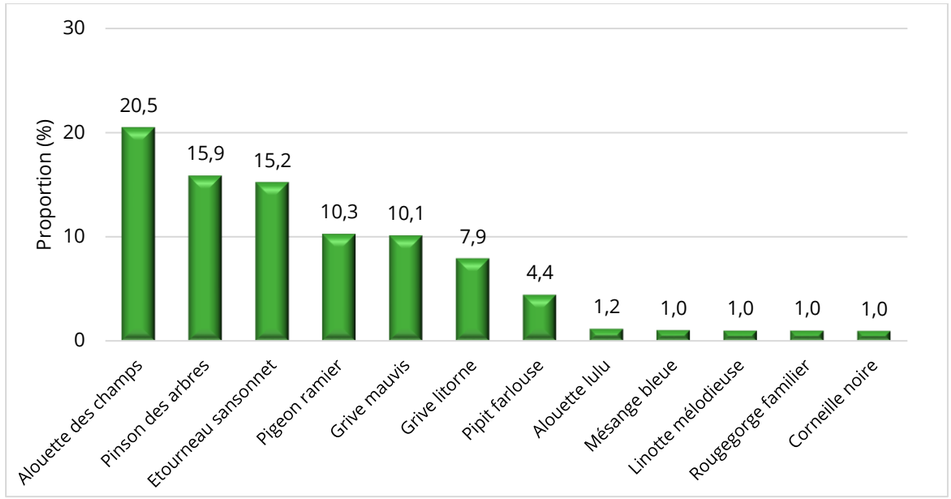


Figure 7 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver

3.3.1.3 Espèces patrimoniales hivernantes

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF
				Europe	National (hivernant)	
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	NT	NA	Non
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	Non
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	LC	Non
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	DD	Non

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
: éléments de patrimonialité

Tableau 30 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale

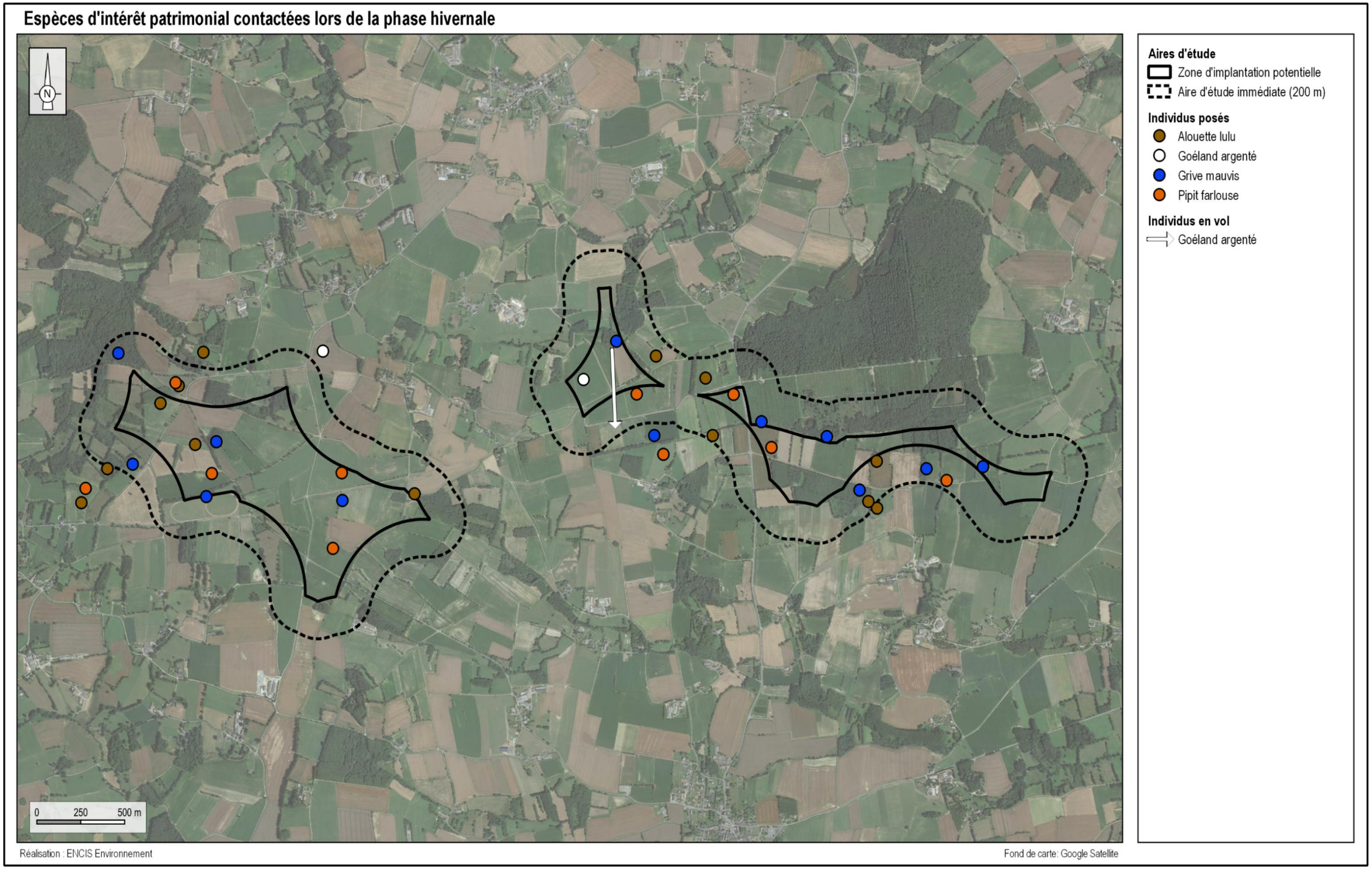
Parmi les **48 espèces contactées en hiver**, une d'entre elles figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, l'Alouette lulu. Elle ne possède pas de statut de conservation défavorable. Trois autres espèces, au statut européen défavorable « Quasi menacée » sont intégrées parmi les espèces patrimoniales : le Goéland argenté, la Grive mauvis et le Pipit farlouse.

Plusieurs individus de Goéland argenté ont été observés s'alimentant dans l'aire d'étude immédiate en période hivernale, au cours des deux sorties hivernales. Cette espèce n'est pas localisée au littoral en période internuptiale et peut s'aventurer relativement loin à l'intérieur des terres. Il s'alimente alors dans les milieux ouverts (prairies, cultures) ou au sein des centres d'enfouissement technique. Le Goéland argenté est commun en Bretagne en hiver.

L'Alouette lulu a été contactée sur l'ensemble des sorties hivernales. Les individus ont été notés dans des milieux ouverts (chaumes, prairies), souvent à proximité de boisements. L'espèce fréquente les zones de bocage où alternent les milieux ouverts et les haies ou lisières forestières. Ce passereau est relativement commun en période internuptiale en Bretagne, où les populations nicheuses sont partiellement sédentaires. Notons également que les effectifs recensés dans l'aire d'étude immédiate sont relativement importants (rassemblement maximal de 13 individus).

La Grive mauvis a été observée dans les zones ouvertes et les boisements de l'AEI à l'occasion des sorties hivernales, avec des effectifs conséquents. L'espèce apprécie les zones où alternent boisements et zones dégagées en hiver. Cette espèce nordique est uniquement présente en période internuptiale en France et son abondance est dépendante des conditions climatiques (vague de froid, vents d'est, etc.). Aussi, celle-ci varie considérablement entre les années. L'espèce peut donc être très commune comme relativement rare. D'une manière plus générale, l'espèce est toutefois relativement commune en Bretagne.

Le Pipit farlouse a été observé dans de nombreuses parcelles agricoles de l'AEI lors des deux sorties consacrées à l'avifaune hivernante. L'espèce fréquente une large gamme d'habitats ouverts en période internuptiale et est très commune en région Bretagne où la plupart des individus observés sont originaires du Royaume-Uni, d'Islande ou de Scandinavie.



Carte 32 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale

3.3.1.4 Synthèse de l'avifaune hivernante

Les principales observations de l'étude hivernale

- 48 espèces ont été contactées dans l'aire d'étude immédiate. Les oiseaux présents sont liés aux milieux ouverts, aux zones forestières, buissonnantes ou encore aux zones humides (ripisylve, cours d'eau, prairies humides). Parmi elles, une figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (intérêt communautaire) et trois présentent un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne,

- l'Alouette lulu, dont les effectifs sont remarquables, est potentiellement nicheuse dans l'AEI (population en partie sédentaire),

- les espèces recensées comptent des hivernants stricts (Grive mauvis, Pinson du Nord, Tarin des aulnes),

- des rassemblements relativement importants d'Alouette des champs, de Pinson des arbres, de Pigeon ramier ou encore de Grive mauvis ont été notés dans les zones ouvertes

Enjeux de l'avifaune hivernante

<u>Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré</u>

- concentration remarquable d'individus d'Alouette lulu, dont la population est probablement en partie sédentaire,

<u>Problématiques/espèces représentant un enjeu faible</u>

- présence ponctuelle du Goéland argenté, espèce « Quasi-menacée » à l'échelle européenne,

- présence d'effectifs conséquents de Grive mauvis et modérés de Pipit farlouse, espèces « Quasi-menacée » à l'échelle européenne.

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		Déterminant ZNIEFF	Précisions sur l'enjeu	Enjeu
			Europe	National (hivernant)			
Accipitriformes	Buse variable	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Epervier d'Europe	-	LC	NA	Non	-	Très faible
Charadriiformes	Bécassine des marais	Annexe II/1, III/2	LC	DD	Non	-	Très faible
	Goéland argenté	Annexe II/2	NT	NA	Non	Faibles effectifs observés	Faible
Columbiformes	Pigeon ramier	Annexe II/1, III/1	LC	LC	Non	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NA	Non	-	Très faible
Galliformes	Faisan de Colchide	Annexe II/1, III/1	LC	-	Non	-	Très faible
Passeriformes	Accenteur mouchet	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Alouette des champs	Annexe II/2	LC	LC	Non	-	Très faible
	Alouette lulu	Annexe I	LC	NA	Non	Population hivernante et potentiellement nicheuse	Modéré
	Bergeronnette des ruisseaux	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Bouvreuil pivoine	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Bruant des roseaux	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Bruant jaune	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Bruant zizi	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Corneille noire	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Etourneau sansonnet	Annexe II/2	LC	LC	Non	-	Très faible
	Geai des chênes	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Grimpereau des jardins	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Grive draine	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Grive litorne	Annexe II/2	LC	LC	Non	-	Très faible
	Grive mauvis	Annexe II/2	NT	LC	Non	Effectifs relativement importants	Faible
	Grive musicienne	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Merle noir	Annexe II/2	LC	NA	Non	-	Très faible
	Mésange à longue queue	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Mésange bleue	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Mésange charbonnière	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Mésange huppée	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Mésange nonnette	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Pie bavarde	Annexe II/2	LC	-	Non	-	Très faible
	Pinson des arbres	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Pinson du Nord	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Pipit farlouse	-	NT	DD	Non	Effectifs relativement importants	Faible
	Pipit spioncelle	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Pouillot véloce	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Roitelet huppé	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Rougegorge familier	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Sittelle torchepot	-	LC	-	Non	-	Très faible
	Tarier pâtre	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Tarin des aulnes	-	LC	DD	Non	-	Très faible
	Troglodyte mignon	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Verdier d'Europe	-	LC	NA	Non	-	Très faible
Piciformes	Pic épeiche	-	LC	NA	Non	-	Très faible
	Pic vert	-	LC	-	Non	-	Très faible
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité							

Tableau 31 : Enjeux des espèces hivernantes contactées

3.3.2 Avifaune en phase migratrice

3.3.2.1 Contexte géographique

D'un point de vue géographique, la ZIP est localisée dans le département des Côtes-d'Armor. En France, la majeure partie des individus en migration active suit un axe sud-ouest / nord-est au printemps (et inversement à l'automne). Aussi, une fraction importante des migrateurs qui transitent par la France (individus originaires du Benelux, de Scandinavie, etc.) ne passe pas par l'ouest de la France, ce qui devrait limiter le nombre de migrateurs transitant par la ZIP. En revanche, le secteur est idéalement positionné pour recevoir les flux arrivant du Royaume-Uni, compensant en partie la plus faible proportion de migrateurs continentaux.

La relative proximité (env. 30 km) de la côte de la Manche peut avoir un effet d'attraction pour certains migrateurs, qui se dirigeront vers le nord-est ou le nord au printemps afin de rejoindre cette dernière pour poursuivre la migration (repère topographique) ou arriveront de ces directions à l'automne. Cette direction de vol est également utilisée par certaines espèces (laridés principalement) qui migrent au-dessus des terres afin d'éviter le contournement de la pointe bretonne et ainsi raccourcir la distance à parcourir (passage entre la Manche et l'Océan Atlantique).

A l'inverse, certaines espèces dont les couloirs migratoires sont plus continentaux (pigeons entre autres) auront probablement tendance à migrer vers le nord-est (printemps) ou vers le sud / sud-est afin de continuer leur migration au-dessus des terres.

3.3.2.2 Espèces observées lors des phases de migration

Dans ce contexte, le suivi des migrations prénuptiale et postnuptiale a permis de contacter au total 79 espèces migratrices en transit actif et/ou en halte migratoire (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)													Total
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale							
								19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	NA	-	Non													1		1
	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	LC	DD	O* (2)					1										1
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	Non						2									2
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	NT	NA	DD	Non		1													1
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	NA	DD	Non										1					1
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	-	Non						1									1
Anseriformes	Bernache cravant	*Branta bernicla*	Annexe II/2	LC	-	LC	Non											40				40
	Canard de surface sp.	*Anas sp.*	-	-	-	-	-											65				65
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	DD	DD	Non					1		2	1							4
Charadriiformes	Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	Annexe II/1, III/2	LC	NA	LC	Non						2									2
	Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Annexe II/1, III/2	LC	NA	DD	O* (100)							6						3	1	10
	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	LC	DD	O* (30)							2								2
	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	NT	-	-	Non	3	6	20	6			1		7		1		29	10	83
	Goéland brun	*Larus fuscus*	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	14	2	10	5	4			10	11	9	15	6	2		88
	Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	LC	NA	VU	Non											1				1
	Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	36								7						43
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	Non	16														16
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NA	DD	Non														16	16
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	NA	-	Non						1									1
Columbiformes	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non													1	4	5
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	DD	Non	150	70										8	49	288	565
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	NA	DD	Non							1								1
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	-	Non					1			5							6
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	NA	DD	Non									1						1
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	-	-	Non											5	4	7	7	23
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non										17	21	55	37	195	325
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	DD	Non								3	5	7	7	6	2	6	36
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	NA	-	Non							6			3	6				15
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	-	DD	Non							2		3					2	7
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	DD	Non		1	5							18	30	14	10	3	81
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	DD	DD	Non								4	7						11
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	-	-	Non												2			2
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	NA	DD	Non	1												1	1	3
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	-	Non		2										1	5	6	14
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	NA	-	Non		1													1
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	DD	Non				4	1				7	32	16	7	15	5	87

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)													Total
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale								
								19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
Passeriformes	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	-	LC	Non													16		16
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	-	-	Non		30	16	10				13	23	23	10	10	21	10	166
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	1200						38			40		160	564	851	**2 853**
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	NA	DD	Non							2	3	2	1	1		1		10
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	-	-	Non											4	3	3	5	15
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	DD	DD	Non								1							1
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	DD	Non									1						1
	Grand Corbeau	*Corvus corax*	-	LC	-	-	Non											2				2
	Grive litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II/2	LC	-	DD	Non	49	12												56	117
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	NA	DD	Non	13											11	154	58	236
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non										2	8	33	8	2	53
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	-	-	Non			1									8	3	4	16
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	DD	DD	Non				2			40	27	11		10				90
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	LC	DD	DD	Non					6										6
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	DD	Non				31	28		31	15	42	48	87				282
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	DD	Non	33	90	12	21	1		32	25	86	164	64	42	32	6	608
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non											7	5	5	20	37
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	NA	DD	Non											15				15
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	NA	LC	Non									6	6	5	5	7	11	40
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	-	Non									5					4	9
	Mésange huppée	*Lophophanes cristatus*	-	LC	-	-	Non							2								2
	Mésange noire	*Periparus ater*	-	LC	NA	-	Non														4	4
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	-	-	Non								2							2
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	NA	-	Non								4			1			1	6
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	DD	Non	460	103	25							34	20	447	1015	530	**2 634**
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	NA	DD	Non	1	1										4	94	127	227
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	DD	Non				2			5		3						10
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	NA	DD	Non	35	54	33	13		2			8	28	416	56	24	27	696
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	LC	Non			1									3	1	1	6
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	-	Non							5		8		8		5		26
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	DD	Non											2	3	2		7
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	DD	Non								4	8	8	11	8	15	15	69
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	NA	-	Non				1									1		2
	Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	-	LC	DD	DD	Non							2	6	3						11
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	NA	DD	Non		3	4	5						1	16	176	97	16	318
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	LC	DD	DD	Non					1	2		1	3	1					8

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)													Total
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale								
								19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	-	-	Non										3	4	4	2	6	19
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	DD	Non	6		6				10		11			3	6	10	52
Pelecaniformes	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Annexe I	LC	-	DD	Non							1								1
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	DD	Non	2													2	4
	Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	-	LC	-	NT	Non								3							3
	Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Annexe I	LC	NA	EN	Non					1										1
Piciformes	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-	Non														1	1
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	LC	Non	4		21	2								1			28

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité
*effectif à partir duquel l'espèce est déterminante

Tableau 32 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration

3.3.2.3 Avifaune observée en migration active

3.3.2.3.1 Espèces observées

Parmi les 79 espèces migratrices contactées, 50 ont été observées en migration active. Ces espèces appartiennent majoritairement à l'ordre des passériformes (33 espèces). Parmi les voiliers, cinq espèces de rapaces ont été observées (Balbuzard pêcheur *Pandion haliaetus*, Bondrée apivore, Epervier d'Europe, Milan noir *Milvus migrans* et Faucon crécerelle) outre la Cigogne blanche *Ciconia ciconia*, la Spatule blanche *Platalea leucorodia* et le Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo*. Les migrateurs généralement nombreux dans les terres (Etourneau sansonnet, Pinson des arbres et Pipit farlouse) ont été les plus dénombrés. La relative proximité du site d'étude au littoral explique l'observation en migration active de plusieurs espèces de laridés, du Grand Gravelot *Charadrius hiaticula* ou encore de la Bernache cravant *Branta bernicla*.

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)														Total
		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale								
		19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur					1										1
	Bondrée apivore						2									2
	Epervier d'Europe										1					1
	Milan noir						1									1
Anseriformes	Bernache cravant											40				40
	Canard de surface sp.											65				65
Apodiformes	Martinet noir					1			1							2
Charadriiformes	Bécassine des marais							5								5
	Goéland argenté											1		29	5	35
	Goéland brun	10	2			4			10	3		15	6	2		52
	Grand Gravelot											1				1
	Vanneau huppé														16	16
Ciconiiformes	Cigogne blanche						1									1
Columbiformes	Pigeon colombin													1	4	5
	Pigeon ramier												8	29	207	244
Falconiformes	Faucon crécerelle					1										1
Passeriformes	Alouette des champs												1	8	20	29
	Alouette lulu														1	1
	Bec-croisé des sapins										2	5				7
	Bergeronnette des ruisseaux									1						1
	Bergeronnette grise										9	15	5	5	1	35
	Bergeronnette printanière									7						7
	Bouvreuil pivoine												2			2
	Bruant des roseaux													1	1	2
	Bruant jaune		2										1			3
	Bruant zizi		1													1

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)														Total
		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale								
		19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
Passeriformes	Chardonneret élégant				4	1					20	14	7	15	3	64
	Choucas des tours													16		16
	Etourneau sansonnet													444	756	**1 200**
	Grive litorne														54	54
	Grive mauvis												8	44	36	88
	Grive musicienne											2	6	5		13
	Grosbec casse-noyaux												7	2		9
	Hirondelle de fenêtre				1			18				10				29
	Hirondelle de rivage					6										6
	Hirondelle rustique				23	28				17	43	87				198
	Linotte mélodieuse					1					139	16	37	27	1	221
	Merle noir														1	1
	Mésange noire														2	2
	Moineau domestique											1				1
	Pinson des arbres	50	83	25							6	10	447	1 015	405	**2 041**
	Pinson du Nord												4	94	100	198
	Pipit des arbres				1			4								5
	Pipit farlouse			7	2					5	5	286	21	7	9	342
	Pipit spioncelle												2			2
	Pouillot véloce													1		1
	Serin cini													1		1
	Tarin des aulnes			2	5						1	8	176	97	12	301
	Verdier d'Europe												3	6	1	10
Pelecaniformes	Spatule blanche					1										1
Suliformes	Grand Cormoran	4		21	2								1			28
Total		**64**	**88**	**55**	**38**	**44**	**4**	**27**	**11**	**33**	**226**	**576**	**742**	**1 849**	**1 635**	**5 392**

Tableau 33 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration

3.3.2.3.2 Quantification des flux d'oiseaux migrateurs

Dans cette partie, seuls les oiseaux contactés en migration active dans le cadre du protocole standard du suivi de la migration ont été pris en compte dans les tableaux et statistiques.

Migration prénuptiale

A cette saison, le Pinson des arbres est l'espèce qui a été contactée en plus grand nombre, principalement en début de saison migratoire (mi-février à mi-mars). Ses effectifs constituent près de 55 % des effectifs observés en migration active sur la période. Le groupe des passériformes est bien représenté avec 242 individus comptés (soit près de 82 % des effectifs totaux, en incluant le Pinson des arbres). On notera également le passage de goélands bruns et de grands cormorans.

Parmi les rapaces migrateurs, le Balbuzard pêcheur, le Milan noir et le Faucon crécerelle ont chacun été contactés une fois, et la Bondrée apivore à deux reprises. A l'exception du Milan noir, dont les observations sont peu fréquentes en Bretagne, ce sont des migrateurs réguliers et communs (ou peu communs dans le cas du Balbuzard pêcheur) en Bretagne.

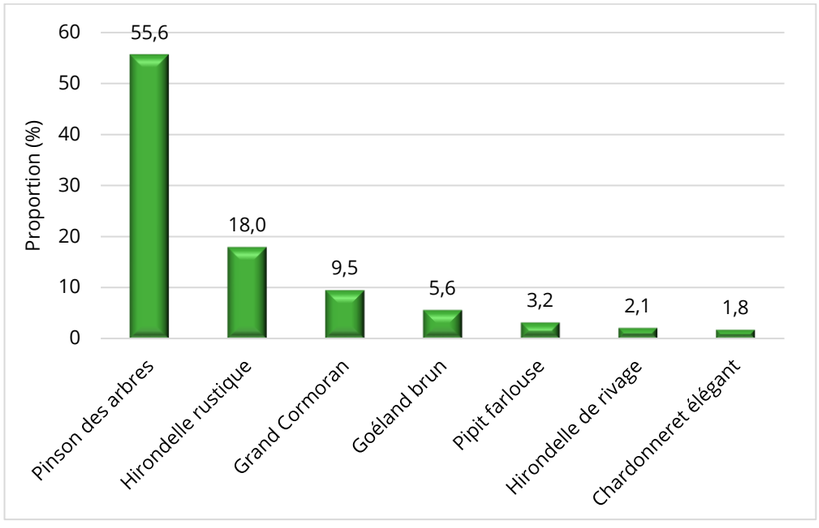


Figure 8 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale

Les flux de migrateurs perçus sont assez peu variables d'un passage à l'autre, et ce, malgré la période (phénologie de la migration), les conditions météorologiques (cf. tableau et graphique suivants) et la variable aléatoire due à la ponctualité des passages (cinq journées échantillonnées pour plusieurs mois de migration). Les flux ont été faibles tout au long de la saison de migration prénuptiale.

Les effectifs plus importants obtenus en début de saison sont majoritairement dus au Pinson des arbres. Ces résultats concordent avec le pic de passage migratoire de cette espèce.

Passage	Effectifs	Temps d'observation	Nombre moyen d'oiseaux observés par heure	Diversité
Passage 1 (19 février)	64	5h00	12,8	3
Passage 2 (9 mars)	88	5h00	17,6	4
Passage 3 (23 mars)	55	5h00	11,0	4
Passage 4 (7 avril)	38	5h00	6,6	6
Passage 5 (23 avril)	44	5h00	8,8	9
Total / Moyenne	**284**	**25h00**	**11,4**	**17**

Tableau 34 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration prénuptiale par passage

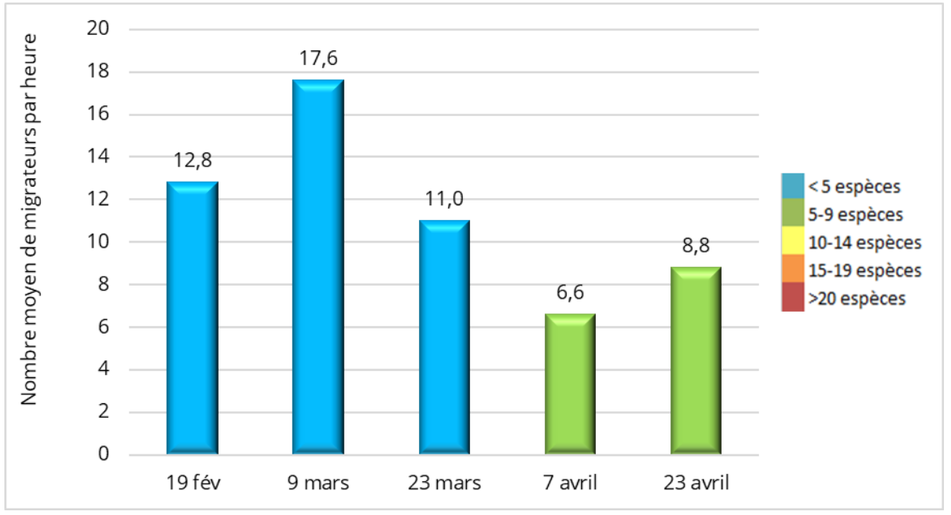


Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage

Ainsi, les flux de migrateurs printaniers ont été marqués par une certaine régularité dans les flux observés. Le début de saison a permis la détection de flux légèrement plus importants, lors du passage du Pinson des arbres. Ceux-ci ont été un peu plus faibles lors des autres passages. Globalement, à l'exception des jours compris dans le pic de passage, où les circonstances météorologiques peuvent induire le passage de flux migratoires denses (déblocage météo), les déplacements d'oiseaux au-dessus de l'aire d'étude immédiate sont très faible à faibles.

Migration postnuptiale

A cette saison, le Pinson des arbres est l'espèce qui a été contactée en plus grand nombre, principalement en fin de saison migratoire (1 883 individus comptabilisés dont 1 015 le 27 octobre). Ses effectifs constituent près de 38 % des effectifs d'oiseaux observés en migration active sur la période. Le groupe des passériformes représente l'immense majorité des individus observés avec 4 613 individus comptés (soit 86 % des effectifs totaux – en incluant le Pinson des arbres). Parmi les autres passereaux recensés avec des effectifs importants, on peut citer l'Etourneau sansonnet (1 135 individus), le Pipit farlouse (333) et le Tarin des aulnes (294). À noter également les passages non négligeables de Pigeon ramier qui totalisent 244 individus.

Parmi les rapaces migrateurs, seul l'Epervier d'Europe a été contacté, à une seule occasion. C'est un migrateur régulier et commun en Bretagne.

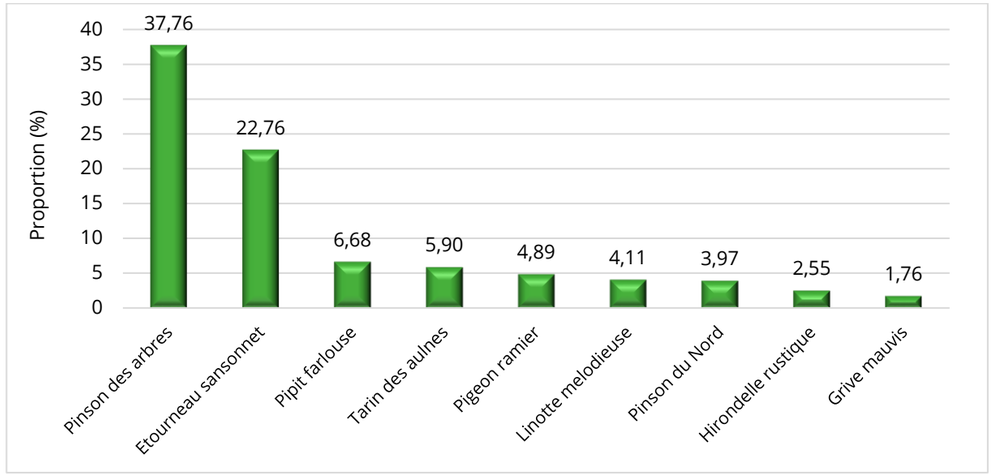


Figure 10 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale

Les flux de migrateurs perçus au-dessus de l'aire d'étude immédiate sont très variables d'un passage à l'autre, selon la période (phénologie de la migration) et les conditions météorologiques (cf. tableau et graphique suivants). S'ajoute une variable aléatoire due à la ponctualité des passages (huit journées échantillonnées pour plusieurs mois de migration). Les flux perçus au sol ont été modérés les 7 et 19 octobre, importants les 27 octobre et 9 novembre tandis qu'ils ont été faibles le 28 septembre et très faibles entre la fin août et la mi-septembre.

Les flux modérés observés en milieu de saison sont majoritairement dus à l'Hirondelle rustique, le Pipit farlouse et la Linotte mélodieuse, qui sont parmi les espèces les plus nombreuses en migration en France. *A contrario*, les flux importants de la fin d'automne sont principalement dus au Pigeon ramier, à l'Etourneau sansonnet et aux pinsons, espèces à la phénologie migratoire plus tardive. On notera que la diversité spécifique des migrateurs augmente considérablement à partir du mois d'octobre et reste élevée jusqu'à la fin du suivi postnuptial. La journée du 27 octobre a été la plus active en termes de flux ainsi que la plus diversifiée en espèces (21 espèces). Ces résultats sont cohérents avec la phénologie globale de la migration, qui atteint son apogée en termes d'effectifs et de diversité entre la mi et la fin octobre (tout du moins pour la migration diurne).

Passage	Effectifs	Temps d'observation	Nombre moyen d'oiseaux observés par heure	Diversité
Passage 1 (26 août)	27	5h00	5,4	3
Passage 2 (7 septembre)	11	5h00	2,2	2
Passage 3 16 septembre)	33	5h00	6,6	5
Passage 4 (28 septembre)	191	5h00	38,2	9
Passage 5 (7 octobre)	576	5h00	115,2	15
Passage 6 (19 octobre)	742	5h00	148,4	18
Passage 7 (27 octobre)	1 849	5h00	369,8	21
Passage 8 (9 novembre)	1 558	5h00	311,6	19
Total / Moyenne	**4 987**	**40h00**	**124,7**	**41**

Tableau 35 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage

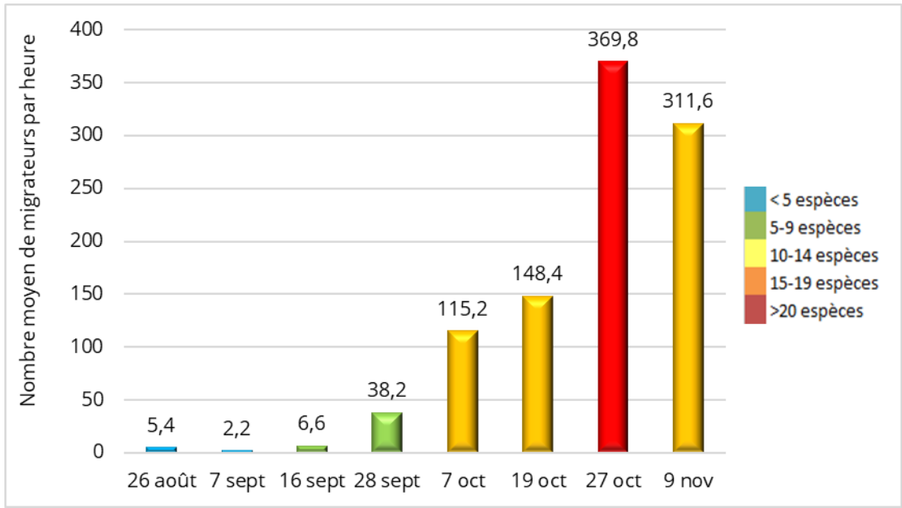


Figure 11 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage

Ainsi, les flux de migrateurs automnaux ont surtout été marqués entre début octobre et début novembre lors du pic de passage de la plupart des passereaux et du Pigeon ramier. Ceux-ci ont été bien plus faibles lors des autres passages (août et septembre). Globalement, à l'exception des jours compris dans le pic de passage ou lorsque les circonstances météorologiques induisent le passage de flux migratoires denses (déblocage météo), les déplacements d'oiseaux au-dessus de l'aire d'étude immédiate sont faibles à modérés.

3.3.2.3.3 Analyse des hauteurs de vol

En règle générale, de jour, les oiseaux à vol battu (passereaux, pigeons, limicoles, etc.) migrent à plus basse altitude que les oiseaux utilisant le vol plané. Néanmoins, à un instant t, le facteur influençant le plus les hauteurs de vol est le vent. Près de 91 % des passereaux (Passériformes) migrateurs ont été observés à moins de 50 m de hauteur (tableau suivant). 9 % des passereaux, soit 426 individus, ont été relevés à des hauteurs de vol entre 50 et 200 m (Alouette des champs, Etourneau sansonnet, hirondelles, pinsons, etc.). En revanche, aucun passereau n'a été vu à plus de 200 mètres. Cependant, ces derniers étant, pour la plupart, de petite taille, ils sont bien plus difficiles à détecter à des hauteurs élevées.

Les autres espèces pratiquant le vol battu telles que certains rapaces, les anatidés, les laro-limicoles, les pigeons, le Vanneau huppé et le Grand cormoran ont été repérées à des altitudes comprises entre 50 m et 200 m d'altitude, bien qu'ils aient également été détectées à des hauteurs de vol inférieures (Pigeon ramier notamment). L'influence du vent joue probablement un rôle déterminant dans ces hauteurs de vol.

Pour finir, parmi les espèces planeuses capables d'utiliser les ascendances thermiques (rapaces, laridés, Grand Cormoran), seuls le Goéland brun *Larus fuscus* et le Grand Cormoran ont été contactés au-delà des 200 mètres. Leur type de vol leur permet de parcourir de grandes distances à haute altitude avant de reprendre les ascendances thermiques. Les conditions de vents latéraux (vents de nord notamment) et de nuages à basse altitude peuvent conduire les planeurs à voler à plus basse altitude.

Il convient toutefois de préciser que des oiseaux planeurs sont susceptibles de survoler le secteur à très haute altitude en conditions climatiques peu contraignantes (LPO - BIOTOPE, novembre 2008). Cela peut aussi être valable pour des oiseaux pratiquant le vol battu dans une moindre mesure. Cette hypothèse explique vraisemblablement la faiblesse des effectifs de planeurs contactés qui est intimement liée à la difficulté d'observation des oiseaux se déplaçant à très haute altitude.

Ordre	Nom vernaculaire	Moins de 50 m	Entre 50 et 200 m	Au-dessus de 200 m	Total
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur		1		1
	Epervier d'Europe	1			1
Anseriformes	Bernache cravant		40		40
	Canard de surface sp.		65		65
Apodiformes	Martinet noir		2		2
Charadriiformes	Bécassine des marais		5		5
	Goéland argenté		35		35
	Goéland brun	1	39	12	52
	Grand Gravelot		1		1
	Vanneau huppé		16		16
Columbiformes	Pigeon colombin	4	1		5
	Pigeon ramier	69	175		244
Falconiformes	Faucon crécerelle	1			1
Passeriformes	Alouette des champs	8	21		29
	Alouette lulu	1			1
	Bec-croisé des sapins	2	5		7
	Bergeronnette des ruisseaux	1			1
	Bergeronnette grise	35			35
	Bergeronnette printanière	7			7
	Bouvreuil pivoine	2			2
	Bruant des roseaux	2			2
	Bruant jaune	3			3
	Bruant zizi	1			1
	Chardonneret élégant	64			64
	Choucas des tours		16		16
	Etourneau sansonnet	955	180		1 135
	Grive litorne	44			44
	Grive mauvis	88			88
	Grive musicienne	10	3		13
	Grosbec casse-noyaux	7	2		9
	Hirondelle de fenêtre	1	28		29
	Hirondelle de rivage	6			6
	Hirondelle rustique	133	45		178
	Linotte mélodieuse	206			206
	Merle noir	1			1
	Moineau domestique	1			1
	Pinson des arbres	1 943	98		2 041
	Pinson du Nord	193	5		198
	Pipit des arbres	1	4		5
	Pipit farlouse	341	1		342
	Pipit spioncelle	2			2
	Pouillot véloce	1			1
	Serin cini	1			1
	Tarin des aulnes	278	18		296
	Verdier d'Europe	10			10
Pelecaniformes	Spatule blanche		1		1
Suliformes	Grand Cormoran	2	1	25	28
Total		**4 426**	**808**	**37**	**5 271**

Tableau 36 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration

3.3.2.3.4 Évaluation des couloirs de migration

Migration prénuptiale

La majorité des oiseaux contactés en migration active a suivi l'axe de migration principal, en direction du nord-est (60 %). La part des migrateurs se dirigeant vers le nord atteint presque un tiers des effectifs recensés (27 %), tandis qu'une minorité d'oiseaux se sont dirigés vers le nord-ouest (12 %).

L'ensemble de l'AER est survolé par les migrateurs. Aucune zone de densification des flux de migrateurs n'a été identifiée dans le cadre de l'étude de la migration prénuptiale sur l'aire d'étude immédiate.

Migration postnuptiale

La grande majorité des oiseaux contactés en migration active a suivi l'axe de migration principal, en direction du sud-ouest (82 %). La part des migrateurs se dirigeant vers le sud atteint 12 %des effectifs recensés, tandis qu'une minorité d'oiseaux se sont dirigés vers le sud-est (5 %).

L'ensemble de l'AER est survolé par les migrateurs. Aucune zone de densification des flux de migrateurs n'a été identifiée dans le cadre de l'étude de la migration postnuptiale sur l'aire d'étude immédiate.

3.3.2.4 Avifaune migratrice observée en halte

3.3.2.4.1 Espèces observées

Parmi les 79 espèces migratrices contactées, 64 ont été notées en halte migratoire dans les aires d'étude immédiate et rapprochée (tableau suivant). Une partie de ces espèces migre exclusivement la nuit et s'arrête le jour pour s'alimenter et se reposer (limicoles, gobemouches, Tarier des prés, Traquet motteux, etc.). D'autres, à l'image des fringilles (Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pinson du Nord, Tarin des aulnes, etc.), des bergeronnettes ou du Pipit farlouse migrent le jour mais font des haltes régulières pour reprendre des forces. Notons enfin que de nombreuses espèces peuvent entreprendre des vols diurnes et nocturnes (laridés, alouettes, Étourneau sansonnet, grives, Pipit des arbres, échassiers, etc.). En règle générale, les espèces qui sont grégaires lors des périodes internuptiales forment des bandes de plus ou moins grande taille. Des rassemblements importants de Pigeon ramier, d'Alouette des champs, d'Étourneau sansonnet, de Linotte mélodieuse, de Pipit farlouse ou encore de Pinson des arbres ont ainsi été observés dans les prairies, labours et haies. Pour les autres espèces, il s'agit principalement d'individus en halte en journée ou se reposant après avoir migré de nuit. Tout comme les passereaux, les rapaces migrateurs réalisent des haltes migratoires pour s'alimenter et se reposer. Quatre espèces ont été observées en halte dans l'AER.

La proportion d'effectifs de migrateurs observés en halte représente 47,5 % des migrateurs rencontrés dans l'AER. Les milieux utilisés sont généralement les cultures et labours, les prairies et les friches agricoles mais également les haies, les boisements et leurs lisières. Il faut rappeler ici le caractère non exhaustif de cet inventaire, les oiseaux en halte pouvant être confondus avec des locaux en cours d'installation et inversement en fin de migration prénuptiale. Cela vaut également en fin de période postnuptiale avec les oiseaux hivernants.

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)														Total
		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale								
		19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
Accipitriformes	Autour des palombes													1		1
	Busard Saint-Martin		1													1
Apodiformes	Martinet noir							2								2
Charadriiformes	Bécasse des bois						2									2
	Bécassine des marais							1						3	1	5
	Chevalier culblanc							2								2
	Goéland argenté	3	6	20	6			1		7					5	48
	Goéland brun	4		10	5					8	9					36
	Mouette rieuse	36								7						43
	Pluvier doré	16														16
Columbiformes	Pigeon ramier	150	70											20	81	321
	Tourterelle des bois							1								1
Falconiformes	Faucon crécerelle								5							5
	Faucon pèlerin									1						1
Passeriformes	Accenteur mouchet											5	4	7	7	23
	Alouette des champs										17	21	54	29	175	296
	Alouette lulu								3	5	7	7	6	2	5	35
	Bec-croisé des sapins							6			1	1				8
	Bergeronnette des ruisseaux							2		2					2	6
	Bergeronnette grise		1	5							9	15	9	5	2	46
	Bergeronnette printanière								4							4
	Bruant des roseaux	1														1
	Bruant jaune													5	6	11
	Chardonneret élégant									7	12	2			2	23
	Corneille noire		30	16	10				13	23	23	10	10	21	10	166
	Etourneau sansonnet	1 200						38			40		160	120	95	1 653
	Fauvette à tête noire							2	3	2	1	1		1		10
	Geai des chênes											4	3	3	5	15
	Gobemouche gris								1							1
	Gobemouche noir									1						1
	Grand Corbeau											2				2

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (année 2021)														Total
		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale								
		19-févr	09-mars	23-mars	07-avr	23-avr	Autres	26-août	07-sept	16-sept	28-sept	07-oct	19-oct	27-oct	09-nov	
Passeriformes	Grive litorne	49	12												2	63
	Grive mauvis	13											3	110	22	148
	Grive musicienne										2	6	27	3	2	40
	Grosbec casse-noyaux			1									1	1	4	7
	Hirondelle de fenêtre				1			22	27	11						61
	Hirondelle rustique				8			31	15	25	5					84
	Linotte mélodieuse	33	90	12	21			32	25	86	25	48	5	5	5	387
	Merle noir											7	5	5	19	36
	Mésange à longue queue											15				15
	Mésange bleue									6	6	5	5	7	11	40
	Mésange charbonnière									5					4	9
	Mésange huppée							2								2
	Mésange noire														2	2
	Mésange nonnette								2							2
	Moineau domestique								4						1	5
	Pinson des arbres	410	20								28	10			125	593
	Pinson du Nord	1	1												27	29
	Pipit des arbres				1			1		3						5
	Pipit farlouse	35	54	26	11		2			3	23	130	35	17	18	354
	Pipit spioncelle			1									1	1	1	4
	Pouillot véloce							5		8		8		4		25
	Roitelet à triple bandeau											2	3	2		7
	Rougegorge familier								4	8	8	11	8	15	15	69
	Serin cini				1											1
	Tarier des prés							2	6	3						11
	Tarin des aulnes		3	2								8			4	17
	Traquet motteux					1	2		1	3	1					8
	Troglodyte mignon										3	4	4	2	6	19
	Verdier d'Europe	6		6				10		11					9	42
Pelecaniformes	Aigrette garzette							1								1
	Héron cendré	2													2	4
	Héron garde-bœufs								3							3
Piciformes	Pic noir														1	1
Total		**1 959**	**288**	**99**	**64**	**1**	**6**	**161**	**116**	**235**	**220**	**322**	**343**	**389**	**676**	**4 879**

Tableau 37 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration

3.3.2.5 Espèces d'intérêt patrimonial

18 espèces patrimoniales ont été observées durant les phases de migration : 11 en migration active et 11 en halte migratoire (tableau suivant).

Parmi les espèces vues en migration active, le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, le Milan noir, la Cigogne blanche, l'Alouette lulu et la Spatule blanche figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Seule la Spatule blanche présente un statut de conservation défavorable, étant classée « En Danger » sur la liste rouge régionale en période de migration.

Trois autres espèces observées en migration active sont intégrées parmi les espèces patrimoniales, car elles présentent un statut de conservation défavorable en Europe ou en France : le Vanneau huppé *Vanellus vanellus* est classé « Vulnérable » à l'échelle européenne, tandis que le Goéland argenté, la Grive mauvis et le Pipit farlouse y sont classés « Quasi-menacée ». Enfin, le Grand Gravelot présente un statut de conservation défavorable « Vulnérable » à l'échelle régionale en période de migration.

Le Balbuzard pêcheur, le Milan noir, la Cigogne blanche et la Spatule blanche sont peu fréquents voire rares en période de migration dans la région Bretagne. Les autres espèces précitées y sont communes.

Parmi les espèces contactées en halte migratoire, le Busard Saint-Martin, le Pluvier doré, le Faucon pèlerin, l'Alouette lulu, l'Aigrette garzette et le Pic noir figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Seul le Busard Saint-Martin présente un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne « Quasi-menacée ».

Cinq autres espèces présentent un statut de conservation européen défavorable : la Tourterelle des bois est classée « Vulnérable », tandis que le Goéland argenté, la Grive mauvis et le Pipit farlouse sont classés « Quasi-menacée ». Enfin, le Héron garde-bœufs présente un statut de conservation défavorable « Quasi-menacée » à l'échelle régionale en période de migration.

Le Busard Saint-Martin n'a été observé qu'à une seule occasion durant les inventaires dédiés à la migration. Un individu de type femelle a ainsi été contacté en chasse au-dessus de parcelles agricoles et forestières sur la zone est de l'AEI. L'espèce chasse dans une grande variété de milieux ouverts ou semi-ouverts.

Le Goéland argenté a été noté en survol de l'aire d'étude immédiate ou posé dans les zones de cultures à de nombreuses reprises tout au long des suivis migratoires (printemps et automne), démontrant la régularité de l'espèce. Les effectifs observés ont été généralement restreints, ne dépassant jamais les 25 individus. Cette espèce fréquente de nombreux milieux ouverts à cette période à l'intérieur des terres.

Le Pluvier doré (*Pluvialis apricaria)* n'a fourni qu'une seule donnée durant les inventaires avifaunistiques, au cours de la première sortie prénuptiale (19 février). 16 individus ont ainsi été observés en vol au sud de l'AEI (zone est). L'espèce fréquente les champs et labours en période internuptiale, où elle est souvent associée au Vanneau huppé.

La Tourterelle des bois n'a été observé en halte qu'en une occasion, le 26 août 2021. Elle fréquente les chaumes et les haies en période migratoire.

Le Faucon pèlerin a été contacté à une occasion durant la migration postnuptiale, posé sur un pylône THT en limite de l'AEI. Cette espèce ornithophage est très éclectique dans le choix des habitats si ces derniers comportent une abondance de proie suffisante. A noter qu'une autre observation de l'espèce a pris place le 21 avril 2021. Cette dernière a été considérée comme celle d'un oiseau potentiellement reproducteur autour de l'AEI mais pourrait tout aussi bien concernée un individu en halte migratoire voire en migration active.

L'Alouette lulu est nicheuse dans l'AEI, aussi les quelques contacts obtenus au printemps n'ont pas été pris en compte pour la migration prénuptiale. À l'automne, l'espèce a été détectée du mois de septembre jusqu'au début du mois de novembre. Les individus ont été observés à l'unité ou par pairs, rendant difficile le discernement entre les individus reproducteurs locaux et les migrateurs en halte. L'espèce fréquente les milieux ouverts en période internuptiale (prairies, labours, cultures).

La Grive mauvis a été observée au cours des deux saisons de migration. Au printemps, l'espèce n'a été contactée qu'à la mi-février, lors de la première sortie prénuptiale. En migration postnuptiale, les premiers migrateurs ont été contactés à la mi-octobre et l'espèce a fourni des données jusqu'à la fin des inventaires automnaux (début novembre). L'effectif maximal recensé a atteint 110 individus dans un labour. L'espèce fréquente les zones de bocage où alternent boisements, haies et prairies en période internuptiale.

Le Pipit farlouse est un des passereaux migrateurs les plus communs en France. Lors de la migration prénuptiale, il a été observé de la mi-février à la fin avril. À l'automne, les premiers migrateurs ont été notés à la mi-septembre et l'espèce a ensuite été notée jusqu'au début du mois de novembre. Les maximas ont été notés le 7 octobre, avec 130 individus en halte migratoire répartis sur l'ensemble du site. Le Pipit farlouse fréquente une large gamme d'habitats ouverts en période de migration.

L'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) a été observée à une occasion lors de la première sortie consacrée à la migration postnuptiale (26 août). L'individu a été observé en vol vers le nord. Les plans d'eau de plus faible superficie de l'AER peuvent accueillir l'espèce, tout comme les prairies où elle peut chasser les micromammifères.

Un contact de de Pic noir a été réalisé au mois de novembre, au sein du boisement est de l'aire d'étude immédiate. Cette espèce peut entamer des déplacements erratiques en période internuptiale, bien que certains individus soient sédentaires. Les boisements existants dans l'AER semblent abriter au moins un individu reproducteur, ce qui explique la présence en halte de l'espèce.

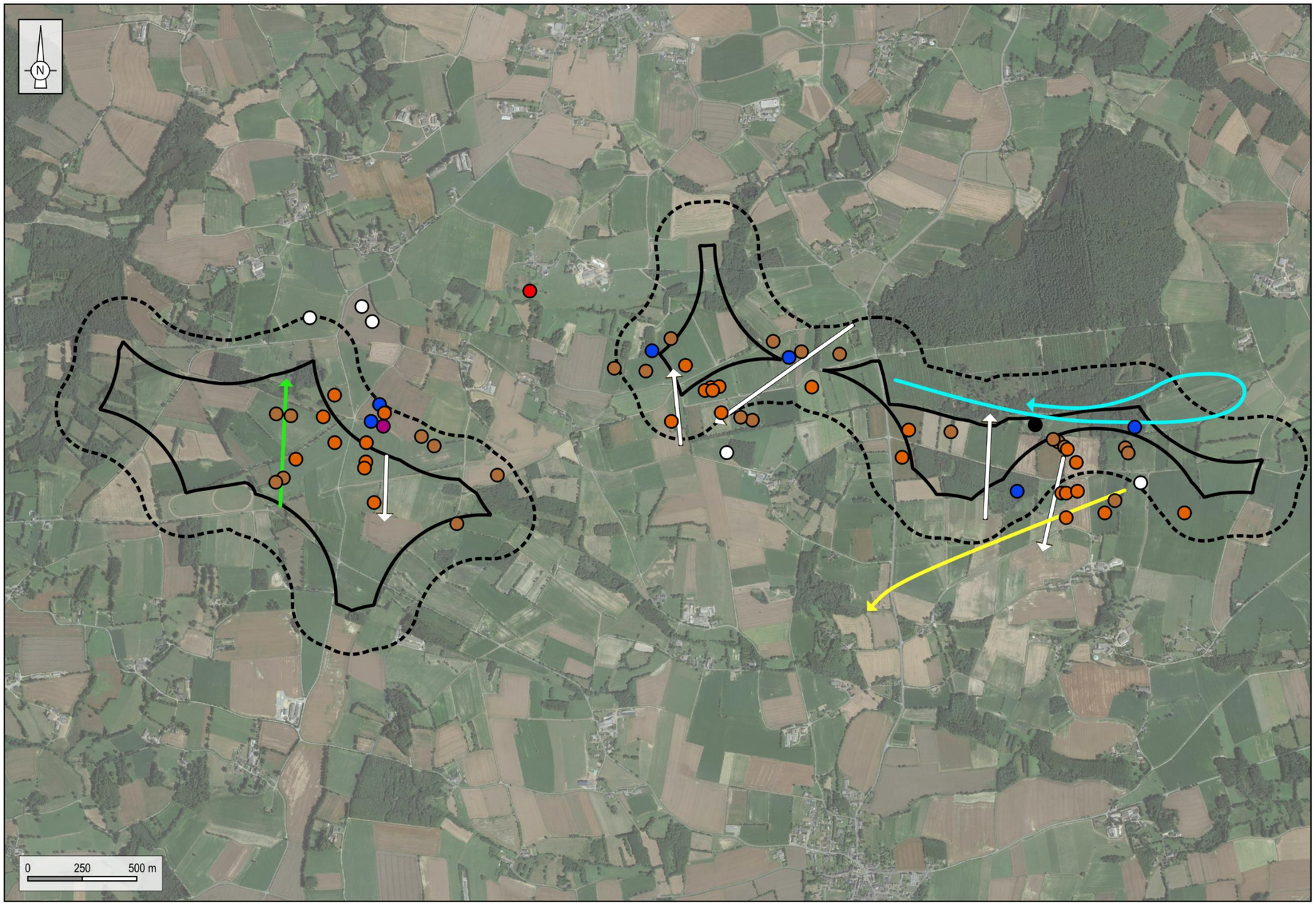
La carte suivante présente les localisations des espèces patrimoniales contactées en halte migratoire lors des deux saisons de migration.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Migration active / Halte migratoire*
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)		
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	LC	DD	Non	MA
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	Non	MA
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	NT	NA	DD	Non	HA
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	-	Non	MA
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	NT	-	-	Non	MA / HA
	Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	LC	NA	VU	Non	MA
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	Non	HA
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NA	DD	Non	MA
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	NA	-	Non	MA
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	NA	DD	Non	HA
Falconiformes	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	NA	DD	Non	HA
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	DD	Non	MA / HA
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	NA	DD	Non	MA / HA
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	NA	DD	Non	MA / HA
Pelecaniformes	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Annexe I	LC	-	DD	Non	HA
	Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Annexe I	LC	NA	EN	Non	MA
Piciformes	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-	Non	HA

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée /VU : Vulnérable / EN : En danger / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable /
* HA: Halte migratoire / MA : Migration active
: éléments de patrimonialité

Tableau 38 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration

Espèces d'intérêt patrimonial en halte migratoire



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 33 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration

3.3.2.6 Synthèse de l'avifaune migratrice

Principales observations de l'étude de la migration

- La Bretagne est située en dehors du couloir emprunté par la majeure partie des migrateurs (originaires du nord-est de l'Europe) survolant la France (axe nord-est / sud-ouest). En revanche, elle voit passer une grande partie des flux originaires du Royaume-Uni. Notons également que certaines espèces (laridés, anatidés, limicoles) évitent de contourner la pointe bretonne en passant par l'intérieur des terres,

- Les flux migratoires perçus sont variables selon la date et les conditions météorologiques. Globalement, ceux-ci sont plus marqués lors des pics de migration des passereaux migrateurs les plus communs (Etourneau sansonnet, hirondelles, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.) et du Pigeon ramier,

- 79 espèces ont été contactées en halte et/ou en migration active. Parmi elles, 11 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et six présentent un statut de conservation européen, national ou régional défavorable. Aucun rassemblement notable parmi ces espèces n'a été noté,

- Les flux les plus importants de migrateurs actifs sont majoritairement dus aux passereaux (notamment l'Etourneau sansonnet, le Pinson des arbres et le Pipit farlouse) et au Pigeon ramier. Il convient de souligner le passage en migration de cinq espèces de rapaces et de la Cigogne blanche,

- L'aire d'étude immédiate présente un intérêt certain pour les migrateurs en halte notamment dans les labours et les cultures, dans les boisements et leurs lisières. Aucune zone d'eau libre d'intérêt n'est présente dans l'AEI, limitant ainsi le caractère d'attractivité pour certaines espèces en halte,

- Le passage migratoire apparaît diffus au-dessus de l'ensemble de l'aire d'étude immédiate. Aucune zone de densification des flux de migrateurs n'a été identifiée quelle que soit la saison de migration étudiée. On notera que les flux varient en fonction de la saison, ces derniers étant bien plus marqués sur la période octobre – début novembre.

Enjeux de l'avifaune migratrice

<u>Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré</u>

- présence ponctuelle en halte et en faibles effectifs d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Busard Saint-Martin, Pluvier doré, Faucon pèlerin, Alouette lulu, Aigrette garzette, Pic noir),

- espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées en migration active au-dessus de l'AEI (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Milan noir, Cigogne blanche, Alouette lulu, Spatule blanche),

- présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces menacées au niveau européen « Vulnérable » (Vanneau huppé, Tourterelle des bois),

<u>Problématique/espèces représentant un enjeu faible</u>

- présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces au statut de conservation européen défavorable « Quasi-menacée » (Goéland argenté, Grive mauvis, Pipit farlouse),

- présence ponctuelle en migration active du Grand Gravelot, menacé au niveau national en période migratoire « Vulnérable ».

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Précisions sur l'enjeu (si différent de l'enjeu de base*)	Enjeu
			Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)			
Accipitriformes	Autour des palombes	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Balbuzard pêcheur	Annexe I	LC	LC	DD	O* (2)	-	Modéré
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	Non	-	Modéré
	Busard Saint-Martin	Annexe I	NT	NA	DD	Non	-	Modéré
	Epervier d'Europe	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Milan noir	Annexe I	LC	NA	-	Non	-	Modéré
Anseriformes	Bernache cravant	Annexe II/2	LC	-	LC	Non	-	Très faible
	Canard de surface sp.	-	-	-	-	-	-	Très faible
Apodiformes	Martinet noir	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
Charadriiformes	Bécasse des bois	Annexe II/1, III/2	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Bécassine des marais	Annexe II/1, III/2	LC	NA	DD	O* (100)	-	Très faible
	Chevalier culblanc	-	LC	LC	DD	O* (30)	-	Très faible
	Goéland argenté	Annexe II/2	NT	-	-	Non	-	Faible
	Goéland brun	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Grand Gravelot	-	LC	NA	VU	Non	Espèce essentiellement côtière, faible probabilité d'occurrence dans l'AEI	Faible
	Mouette rieuse	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Pluvier doré	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	Non	-	Modéré
	Vanneau huppé	Annexe II/2	VU	NA	DD	Non	-	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne blanche	Annexe I	LC	NA	-	Non	-	Modéré
Columbiformes	Pigeon colombin	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Pigeon ramier	Annexe II/1, III/1	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	NA	DD	Non	-	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	NA	DD	Non	-	Modéré
Passeriformes	Accenteur mouchet	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Alouette des champs	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Alouette lulu	Annexe I	LC	-	DD	Non	-	Modéré
	Bec-croisé des sapins	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Bergeronnette des ruisseaux	-	LC	-	DD	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	-	LC	-	DD	Non	-	Très faible
	Bergeronnette printanière	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Bouvreuil pivoine	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Bruant des roseaux	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Bruant jaune	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Bruant zizi	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Choucas des tours	Annexe II/2	LC	-	LC	Non	-	Très faible
	Corneille noire	Annexe II/2	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Etourneau sansonnet	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Geai des chênes	Annexe II/2	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Gobemouche gris	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Gobemouche noir	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Grand Corbeau	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Grive litorne	Annexe II/2	LC	-	DD	Non	-	Très faible
	Grive mauvis	Annexe II/2	NT	NA	DD	Non	-	Faible
	Grive musicienne	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Grosbec casse-noyaux	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Hirondelle de rivage	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF	Précisions sur l'enjeu (si différent de l'enjeu de base*)	Enjeu
			Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)			
	Hirondelle rustique	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Merle noir	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Mésange à longue queue	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Mésange bleue	-	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Mésange charbonnière	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Mésange huppée	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Mésange noire	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Mésange nonnette	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Moineau domestique	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Pinson des arbres	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Pinson du Nord	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Pipit des arbres	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Pipit farlouse	-	NT	NA	DD	Non	-	Faible
	Pipit spioncelle	-	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Pouillot véloce	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Rougegorge familier	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Serin cini	-	LC	NA	-	Non	-	Très faible
	Tarier des prés	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Tarin des aulnes	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Traquet motteux	-	LC	DD	DD	Non	-	Très faible
	Troglodyte mignon	-	LC	-	-	Non	-	Très faible
	Verdier d'Europe	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
Pelecaniformes	Aigrette garzette	Annexe I	LC	-	DD	Non	-	Modéré
	Héron cendré	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Héron garde-bœufs	-	LC	-	NT	Non	-	Très faible
	Spatule blanche	Annexe I	LC	NA	EN	Non	Un seul individu en migration active	Modéré
Piciformes	Pic noir	Annexe I	LC	-	-	Non	-	Modéré
Suliformes	Grand Cormoran	-	LC	NA	LC	Non	-	Très faible

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

: éléments de patrimonialité

*enjeu de base: calculé en fonction des statuts de conservation

Tableau 39 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration

3.3.3 Conclusion de l'état initial de l'avifaune

3.3.3.1 Enjeux par phase

Avifaune nicheuse

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- l'Autour des palombes, au statut de conservation régional défavorable « En Danger », est nicheur probable dans l'AEI,

- existence d'une population relativement importante et sédentaire d'Alouette lulu, espèce d'intérêt communautaire,

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- le Faucon pèlerin, d'intérêt communautaire et au statut de conservation régional défavorable « En Danger », est nicheur possible hors AEI,

- la Bondrée apivore et le Pic noir, d'intérêt communautaire, sont respectivement nicheurs probable et possible dans l'AEI,

- de nombreuses espèces aux statuts de conservation européen et/ou français et/ou régional défavorables et appartenant aux cortèges bocager, forestier, agricole ou anthropique sont nicheurs dans l'AEI ou en limite (Tourterelle des bois, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe),

- le Grosbec casse-noyaux, au statut de conservation régional défavorable « Vulnérable » et déterminant ZNIEFF, est nicheur probable dans l'AEI,

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- espèces dont les statuts de conservation européens ou nationaux sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland argenté, Martinet noir, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique),

- espèces des cortèges agricole, bocager et forestier nichant dans l'AEI ou à proximité, dont le statut de conservation national est défavorable (Faucon crécerelle, Alouette des champs, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Roitelet huppé et Tarier pâtre),

- la Caille des blés, le Faucon hobereau et le Roitelet à triple bandeau, déterminants ZNIEFF, sont nicheurs possibles ou probables dans l'AEI.

Avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- présence ponctuelle en halte et en faibles effectifs d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Busard Saint-Martin, Pluvier doré, Faucon pèlerin, Alouette lulu, Aigrette garzette, Pic noir),

- espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées en migration active au-dessus de l'AEI (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Milan noir, Cigogne blanche, Alouette lulu, Spatule blanche),

- présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces menacées au niveau européen « Vulnérable » (Vanneau huppé, Tourterelle des bois),

Problématique/espèces représentant un enjeu faible

- présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces au statut de conservation européen défavorable « Quasi-menacée » (Goéland argenté, Grive mauvis, Pipit farlouse),

- présence ponctuelle en migration active du Grand Gravelot, menacé au niveau national en période migratoire « Vulnérable ».

Avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- concentration remarquable d'individus d'Alouette lulu, dont la population est probablement en partie sédentaire,

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- présence ponctuelle du Goéland argenté, espèce « Quasi-menacée » à l'échelle européenne,

- présence d'effectifs conséquents de Grive mauvis et modérés de Pipit farlouse, espèces « Quasi-menacée » à l'échelle européenne.

3.3.3.2 Enjeux par espèces

Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce d'oiseau et par phase du cycle biologique.

On notera que, en raison du grand nombre d'espèces d'oiseaux contactées au total sur tout le cycle biologique, seules les espèces présentant un enjeu faible ou supérieur sont présentées. Par conséquent, les espèces inventoriées et absentes de ce tableau sont celles présentant un enjeu très faible, généralement en raison d'un statut de conservation favorable ou d'un indice de présence anecdotique.

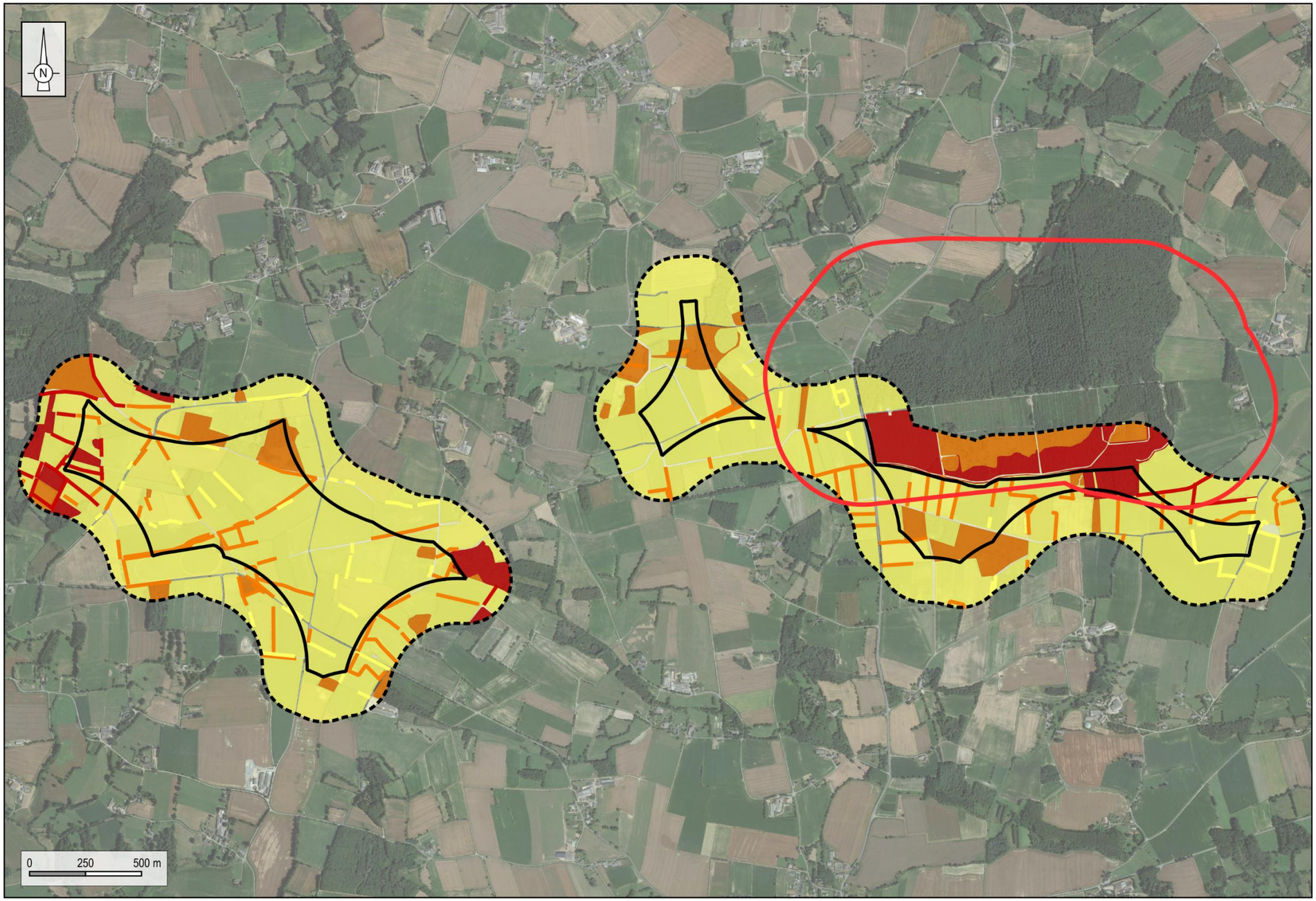
A noter que les listes rouges européenne et régionale ont été mises à jour depuis les inventaires en 2022, entraînant quelques modifications dans l'évaluation des enjeux. Les espèces ayant vu leurs statuts modifiés sont indiqués par des astérisques dans le tableau suivant.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)*						Dét. ZNIEFF*			Evaluation des enjeux*			Enjeu global sur l'AEI
				Europe	France			Bretagne								
					R	H	M	R	M	R	H	M	R	H	M	
Accipitriformes	Autour des palombes**	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Très faible	Modéré
	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	VU	NA	LC	NA	DD	Non	Non	> 2	-	-	Modéré	Modéré
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
	Busard Saint-Martin*	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	> 25	Non	-	-	Modéré	Modéré
	Milan noir*	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	-	NA	CR	-	Oui	Non	Non	-	-	Faible	Faible
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	NT	NT	-	DD	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	-	Très faible	Faible
Charadriiformes	Goéland argenté	*Larus argentatus*	Annexe II/2	LC	NT	NA	-	VU	-	> 400 couples	Non	Non	Faible	Faible	Faible	Faible
	Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	-	LC	VU	LC	NA	EN	VU	Oui	> 120	Non	-	-	Faible	Faible
	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	LC	Non	Non	Non	-	-	Modéré	Modéré
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	DD	Oui	Non	Non	-	-	Modéré	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne blanche*	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	-	Oui	Non	Non	-	-	Modéré	Modéré
Columbiformes	Tourterelle des bois*	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	NA	NA	LC	-	Non	Non	Non	Faible	Très faible	Très faible	Faible
	Faucon hobereau*	*Falco subbuteo*	-	LC	-	DD	NA	LC	-	Oui	Non	Non	Faible	-	-	Faible
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
Galliformes	Caille des blés*	*Coturnix coturnix*	Annexe II/2	NT	LC	-	NA	DD	-	Oui	Non	Non	Faible	-	-	Faible
Passeriformes	Alouette des champs**	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	DD	Oui	Non	Non	Fort	Modéré	Modéré	Fort
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	NA	-	NT	-	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Bruant jaune**	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	EN	-	Non	Non	Non	Fort	Très faible	Très faible	Fort
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	-	-	LC	-	Non	Non	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	-	DD	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	-	-	Faible
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	-	DD	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Grive mauvis**	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	-	LC	NA	-	DD	Non	Non	Non	-	Très faible	Très faible	Très faible
	Grosbec casse-noyaux**	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	NA	-	NT	-	Oui	Non	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	-	DD	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	-	DD	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	-	Très faible	Faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Pipit farlouse**	*Anthus pratensis*	-	LC	VU	DD	NA	VU	DD	Non	Non	Non	-	Très faible	Très faible	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	NA	NA	LC	DD	Oui	Non	Non	Faible	Très faible	Très faible	Faible
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NT	NA	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	Très faible	-	Faible
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NA	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Faible	Très faible	-	Faible
	Verdier d'Europe*	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NA	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
Pelecaniformes	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	DD	> 15 couples	> 50	Non	-		Modéré	Modéré
	Spatule blanche*	*Platalea leucorodia*	Annexe I	LC	NT	VU	NA	EN	EN	Non	> 20	Non	-		Modéré	Modéré
Piciformes	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré

Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure, **NT** : Quasi menacée, **VU** : Vulnérable, **EN** : En Danger, **CR** : En Danger critique, **RE** : Disparue au niveau régional, **DD** : Données insuffisantes, **NA** : Non applicable
*** H :** phase hivernale **; M :** phases migratoires **; R :** phase de reproduction
* espèces dont le statut a été modifié sur la liste rouge européenne et/ou régionale
** espèce dont l'enjeu a été modifié en raison du changement de statut (Europe / Bretagne)

Tableau 40 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique

Répartition des enjeux liés à l'avifaune et zone d'exclusion du site de reproduction de l'Autour des palombes



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 34 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune

3.4 État initial des chiroptères

3.4.1 Rappel sur la biologie des chiroptères

3.4.1.1 Cycle biologique

Sans ressource alimentaire en hiver, les chauves-souris de France métropolitaine entrent en léthargie dans des gîtes d'hibernation aux caractéristiques bien spécifiques (faible luminosité, silence, température comprise entre 2 et 11 °C, hygrométrie supérieure à 80 %). Ces gîtes peuvent être hypogés (souterrains) ou arboricoles. Au printemps, elles effectuent des déplacements de leurs gîtes d'hiver à leurs gîtes d'été. Les mâles sont généralement solitaires et les femelles se rassemblent en colonies dans des gîtes sombres, tranquilles et à température élevée où auront lieu la gestation, la mise bas et l'élevage des jeunes.

En automne, les chauves-souris se rassemblent dans des gîtes de « swarming[11] » pour s'accoupler. La figure[12] ci-contre résume le cycle biologique d'une chauve-souris.

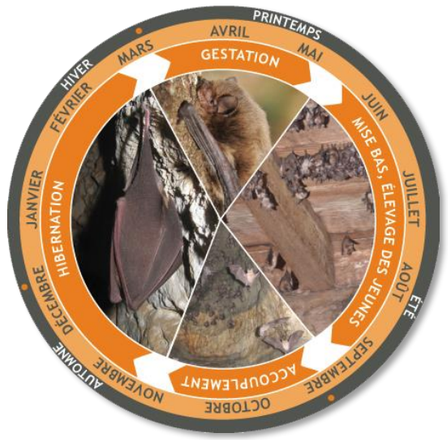


Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris

3.4.1.2 Domaine vital des chauves-souris

Les chauves-souris de France métropolitaine sont toutes insectivores et se servent de leur système d'écholocation pour chasser et se déplacer. En période d'activité (de mars à novembre), les chauves-souris effectuent des déplacements journaliers entre leurs gîtes et leurs terrains de chasse. Pour effectuer ces déplacements, elles utilisent notamment les linéaires boisés de type haies (alignements d'arbustes ou d'arbres), lisières de boisements ou ripisylves (formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau).

Elles utilisent différents modes de chasse dans des milieux variés, riches en insectes. Certaines espèces (plusieurs espèces appartenant au genre *Myotis* par exemple) chassent dans des milieux fermés de type forêts de feuillus ou forêts mélangées (figures suivantes). D'autres espèces (Barbastelle d'Europe ou pipistrelles par exemple) chassent principalement en milieu semi-ouvert comme les lisières ou les allées forestières. D'autres encore (comme le Grand Murin) chassent en milieux ouverts tels que les prairies de fauche et les prairies pâturées. Enfin, des espèces dites « aquatiques » (comme le Murin de Daubenton) chassent au-dessus des étendues d'eau.

Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris[13]

On distingue également les espèces ou groupes d'espèces pouvant se déplacer en altitude (noctules, sérotines) et les espèces inféodées aux structures végétales (rhinolophes par exemple). Enfin, d'autres espèces, plus ubiquistes peuvent se retrouver à proximité du sol ou en altitude (pipistrelles).

11 Regroupements automnaux au cours desquels ont lieu les accouplements
12 DREAL Midi-Pyrénées, 2012
13 GCMP & CREN-MP, 2009

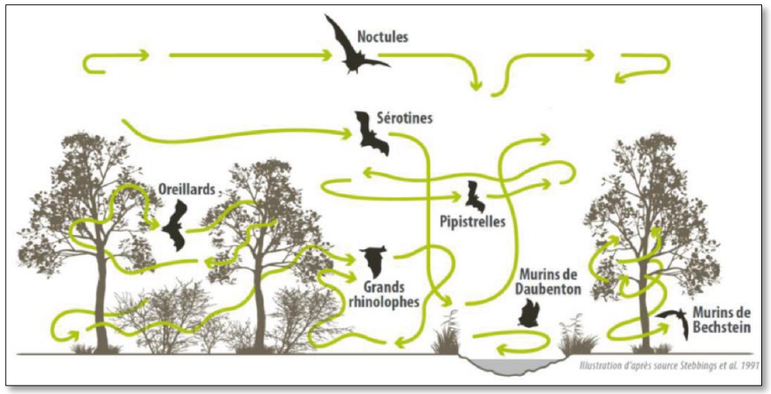


Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris

3.4.1.3 Connaissances actuelles sur les migrations des chiroptères

Les chiroptères se déplacent également de manière saisonnière, entre leurs gîtes d'été et leurs gîtes d'hiver, au moment des transits printaniers et automnaux. Enfin, certaines espèces effectuent de véritables migrations sur de longues distances (de quelques centaines à plusieurs milliers de kilomètres). On peut distinguer trois grands types de chauves-souris14 :

- les « sédentaires » effectuant des déplacements saisonniers de l'ordre de quelques dizaines de kilomètres (la majorité des espèces),
- les « migratrices partielles » pouvant effectuer des périples de quelques centaines de kilomètres (Minioptère de Schreibers, Murin des Marais),
- les « grandes migratrices » (noctules, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine bicolore) approchant voire dépassant les trajets de 1 000 km.

Les déplacements de quelques dizaines de kilomètres peuvent se faire dans toutes les directions et ne sont dépendants que de la localisation des gîtes connus par les chiroptères. Les espèces effectuant de plus grands déplacements semblent suivre un axe nord-est/sud-ouest (gîtes de reproduction au nord puis migration vers les gîtes d'hibernation au sud). Si les espèces de chauves-souris migratrices sont pour l'essentiel bien connues (les connaissances sur la Grande Noctule restent cependant lacunaires), les connaissances sur leurs voies de migration sont très limitées. Certaines espèces volent au-dessus de la mer ou suivent les isthmes et les lagunes. D'autres effectuent des déplacements migratoires au-dessus du continent en suivant des repères géographiques comme les vallées fluviales.

Cependant, les données recueillies à l'aide de la méthode de capture-marquage-recapture ou de la détection acoustique restent peu nombreuses. De nouvelles orientations de recherche basées sur l'étude des rapports isotopiques (du deutérium et de l'oxygène) dans les poils de l'année permettront de mieux comprendre le phénomène de migration chez les chauves-souris.

14 Arthur et Lemaire, 2009

3.4.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour les chiroptères

3.4.2.1 Périmètres de protection et d'inventaire

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1. Une analyse de ces zones naturelles d'intérêt concernant les chiroptères a été effectuée afin d'identifier les principaux enjeux chiroptérologiques reconnus dans un rayon de 22 km autour de la zone d'implantation potentielle.

Une zone naturelle d'inventaire concerne les chauves-souris.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance à la ZIP (en km)	Chiroptères déterminants associées
ZNIEFF II	FORETS DE LA HUNAUDAYE ET SAINT AUBIN (ancien nom : FORETS DE LA HUNAUDAIE ET DE SAINT AUBIN)	530030213	2 658,1	16,8	Barbastelle d'Europe ; Grand Murin ; Murin à moustaches ; Murin de Natterer ; Oreillard roux

Tableau 41 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée

3.4.2.2 Voies potentielles de migration à l'échelle de l'aire éloignée

Au vu des connaissances actuelles, les voies potentielles de migration suivent un axe nord-est/sud-ouest, en ce qui concerne les « grandes migratrices » : cela concerne la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et potentiellement la Grande Noctule et la Sérotine bicolore. D'un point de vue général, toutes les espèces présentes en Bretagne sont susceptibles d'emprunter l'aire d'étude éloignée au cours de leurs migrations à différentes échelles (quelques kilomètres à quelques centaines de kilomètres).

3.4.2.3 Liste des espèces potentielles

Sur la base des documents de références et de la bibliographie, le tableau suivant recense les espèces potentiellement présentes dans l'étude éloignée.

Enjeux potentiels selon la bibliographie

- 21 espèces de chauves-souris sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude éloignée. Parmi ces 21 espèces, 9 ont un statut de conservation régional défavorable (En danger, vulnérable, quasi-menacée) : Grand Rhinolophe, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Bechstein, Murin de Natterer et Murin à oreilles échancrées.

Genre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection			Statuts de conservation UICN Listes rouges			Situation en Bretagne	Liste rouge Bretagne
			Convention de Berne	Convention de Bonn	Directive Habitats	Monde	Europe	France		
Rhinolophus	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II	II	II/IV	LC	NT	LC	Assez commune	EN
	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II	II	II/IV	LC	NT	LC	Assez rare	LC
Miniopterus	Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	II	II	II/IV	NT	NT	VU	Très rare	/
Eptesicus	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	II	II	IV	LC	LC	NT	Commune	LC
Nyctalus	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	II	II	IV	LC	LC	VU	Rare	NT
	Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	II	II	IV	NT	DD	VU	Très rare	/
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	II	II	IV	LC	LC	NT	Rare	NT
Pipistrellus	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	II	II	IV	LC	LC	NT	Commune	LC
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commune	LC
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	II	II	IV	LC	LC	NT	Assez rare	NT
	Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Très rare	DD
Barbastella	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II	II	II/IV	NT	VU	LC	Assez commune	NT
Plecotus	Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Commune	LC
	Oreillard roux	*Plecotus auritus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commune	LC
Myotis	Grand Murin	*Myotis myotis*	II	II	II/IV	LC	LC	LC	Indéterminée	NT
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II	II	II/IV	NT	VU	NT	Peu commune	NT
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Commune	LC
	Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commune	LC
	Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commune	NT
	Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	II	II	IV	DD	DD	LC	Très rare	DD
	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II	II	II/IV	LC	LC	LC	Assez rare	NT

: Élément de patrimonialité (espèce protégée ou avec un statut de conservation défavorable)
EN : En danger - VU : espèce vulnérable - NT : espèce quasi-menacée - LC : préoccupation mineure - DD : données insuffisantes

Tableau 42 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée

3.4.3 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée

3.4.3.1 Potentialité en termes de territoires de chasse

Les **milieux forestiers sont bien représentés** dans l'aire d'étude rapprochée. On remarque trois boisements conséquents entourant l'AER : la Forêt de Boquen à l'ouest, la forêt de la Hardouinais au sud et le boisement de Plumaugat de taille plus modeste à l'est. On trouve **de nombreux boisements de feuillus** (chênaies, hêtraies, etc.), ainsi que des plantations de châtaigniers et de résineux, parfois en mixité. Ils présentent en outre l'intérêt de se trouver reliés les uns par rapport aux autres directement ou bien via **un réseau bocager** (haies arborées et arbustives) et **de bosquets** assez bien conservés. La structure qu'ils confèrent au paysage et la ressource alimentaire potentielle (insectes) qu'ils renferment sont particulièrement **favorables à la chasse et aux déplacements des chiroptères**.

En ce qui concerne les **milieux aquatiques**, deux cours d'eau sont présents : il s'agit de la Rosette et du Glair. Ces cours d'eau présentent globalement **des ripisylves en bon état de conservation**. Les milieux aquatiques courants constituent des corridors de déplacement et de chasse primordiaux pour les chiroptères. On observe également de nombreux **plans d'eau d'origine anthropique** (mares, étangs). L'importante biomasse et la diversité des insectes présents au sein de ces milieux aquatiques en font des zones de chasse particulièrement attractives pour les chauves-souris, en plus d'être un point de ravitaillement en eau.

Enfin, le reste de ce périmètre est composé de **milieux ouverts de type prairies et cultures**. **Les cultures sont des milieux peu favorables pour les chauves-souris** puisqu'il s'agit souvent d'un mode de culture intensive (utilisation d'engrais, pesticides…). En revanche, **les prairies (pâturées ou fauchées) sont favorables** pour la chasse de certaines espèces de chauves-souris, telles que le Grand Murin ou la Sérotine commune, plus spécialisées sur les milieux ouverts.

3.4.3.2 Potentialité en termes de corridors de déplacement

Les **haies arborées et arbustives semblent bien conservées** au sein de l'aire d'étude rapprochée, **sauf dans les grandes monocultures** où elles font défaut. Elles relient les boisements et bosquets et permettent la séparation des milieux ouverts, offrant ainsi des conditions idéales aux déplacements des chauves-souris. En effet, les **milieux ouverts tels que les prairies et les cultures ne sont susceptibles d'être traversés que par les espèces les moins exigeantes** pour qui la présence d'un couvert végétal n'est pas indispensable aux déplacements. Les cours d'eau et leur **ripisylve constituent également des corridors de déplacement** potentiellement utilisés par les populations locales de chiroptères. Les Rhinolophidés sont par exemple très dépendants de la présence de ce type de linéaires arborés.

3.4.3.3 Identification des gîtes

3.4.3.3.1 Gîtes potentiels

Une analyse de l'aire d'étude rapprochée (2 km) a été effectuée afin de déterminer les zones pouvant offrir des gîtes pour les chauves-souris locales. D'une manière générale, on distingue trois types de gîtes : les gîtes arboricoles, les gîtes cavernicoles, et les gîtes anthropophiles.

Les boisements et les haies offrant potentiellement des gîtes arboricoles pour les chauves-souris (loges de pics, fentes, décollements d'écorce) sont assez abondants sur le site du Rocher de Mémentu. Ils peuvent être utilisés par plusieurs espèces de chauves-souris (noctules, Barbastelle d'Europe, Oreillard roux, Murin de Bechstein, etc.) pour l'hibernation et la reproduction. Les boisements présents dans l'aire d'étude rapprochée présentent de fortes potentialités en tant qu'habitat de repos et/ou de reproduction. Les haies arborées présentent également de vieux sujets potentiellement très favorables.

Les potentialités en termes de gîtes anthropophiles de mise-bas sont intéressantes avec la présence de plusieurs hameaux composés de bâtiments assez anciens (moulins, églises, châteaux) et proches de territoires de chasse favorables aux chauves-souris (haies, boisements de feuillus, points d'eau). Tous sont situés dans l'aire d'étude rapprochée et hors de l'aire d'étude immédiate.

Les potentialités de l'aire d'étude immédiate en termes de gîtage se situent donc principalement aux niveaux des boisements et des haies arboricoles.

3.4.3.3.2 Gîtes identifiés

Deux journées de prospection ont été consacrées à la recherche de gîtes de mise-bas et d'estivage dans l'aire d'étude rapprochée. Une large zone a été prospectée (parfois plus de 3 km) afin d'inclure les bâtiments les plus favorables tels que les châteaux et les églises (bâtiments comportant souvent de vastes combles propices à l'installation de colonies). Dans un second temps, certaines habitations de particuliers ont été visitées (granges, combles de bâtiments anciens) et ce dans un périmètre plus restreint, tout comme les ponts et les cavités connus.

Au total, 30 sites, parfois de plusieurs bâtiments, ont été visités. Plusieurs d'entre eux ont été jugés défavorables et n'ont pas été prospectés. Certains, bien qu'*a priori* favorables, n'ont pas pu être intégrés aux recherches en raison de l'absence des propriétaires ou d'un refus d'accès.

Les recherches ont permis de découvrir **cinq gîtes avérés occupés par plusieurs espèces** : **la Pipistrelle commune**, **L'Oreillard gris**, et des chiroptères n'ayant pu être identifiés.

Au moins **51 individus de Pipistrelle commune** ont été contactés dans la Chapelle de Rothouers à 500 m au sud de la zone d'implantation potentielle, ce qui en fait la colonie la plus proche de la ZIP

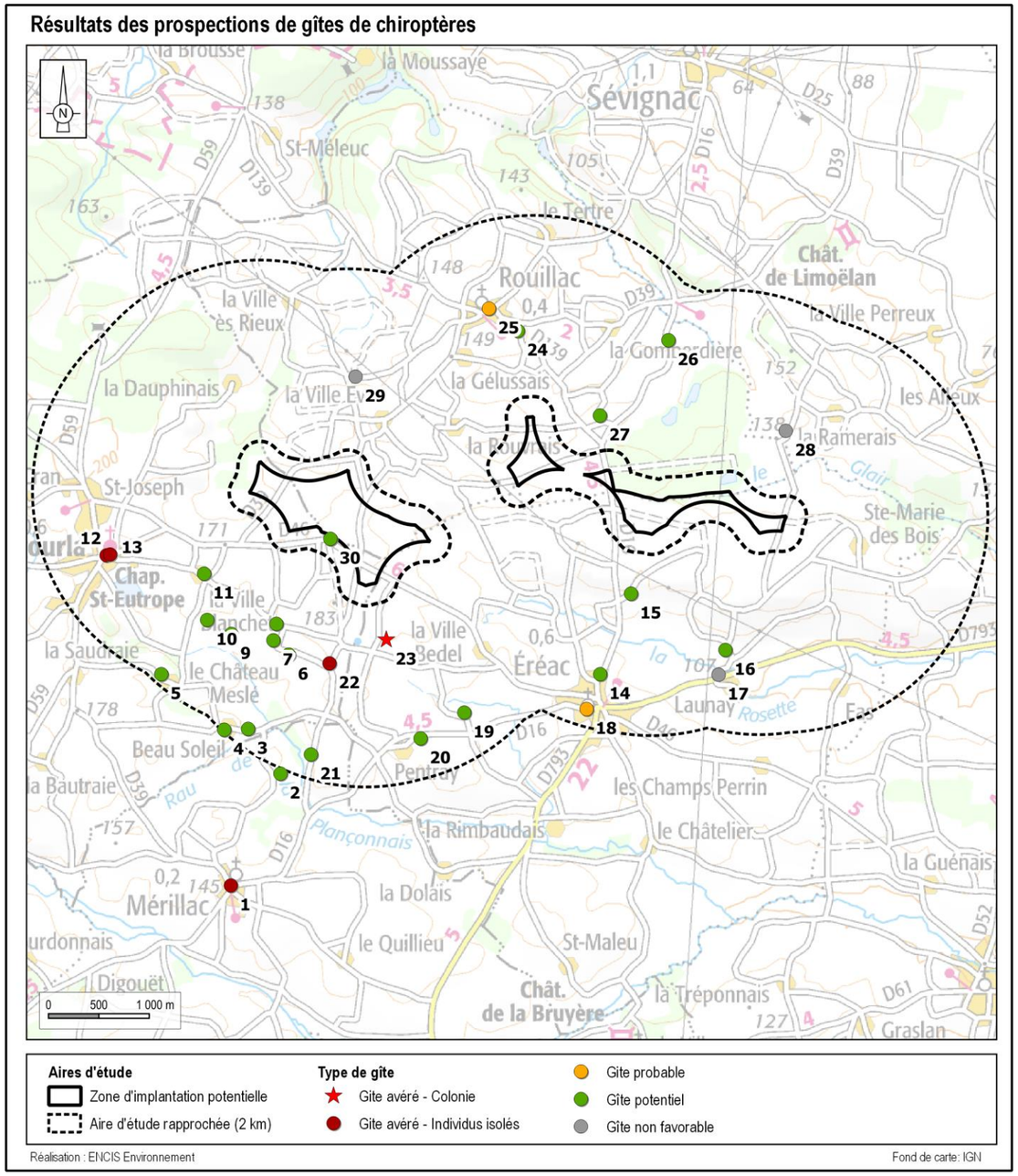
Plusieurs individus isolés, tel qu'un **Oreillard gris**, ont été découvert dans les différentes églises du secteur.

Un gîte a été jugé probable en raison de la nature favorable des bâtiments pour les chiroptères et d'indices de présence tels que le guano.

21 gîtes potentiels ont été classés ainsi en raison de la qualité du bâti en tant qu'habitat pour les chiroptères ; ils n'ont souvent pas pu être visités à cause d'un refus des propriétaires.

L'ensemble des résultats détaillés sont présentés dans le tableau et la carte suivants. On rappellera ici la définition des termes qualifiant les gîtes :

Avéré	Présence d'individus
Probable	Indices de présence
Potentiel	Bâtiment jugé favorable mais non prospecté (accès refusé), ou pas d'individu ou d'indice trouvé.
Non favorable	Bâtiment jugé peu favorable et non prospecté.



Carte 35 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères

Commune	Référence carte	Nombres de bâtiment	Type de bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP	Gîte
Mérillac	1	1	Église	Oui	Moyen	Oui (cadavre)	Chiroptère sp	1	3,3 km	Avéré
	2	1	Maison abandonnée	Non					2,1 km	Potentiel
	21	5	Grange	Non					1,8 km	Potentiel
Langourlas	3	3	Maisons abandonnées	Non					1,8 km	Potentiel
	4	1	Grange	Non					2,0 km	Potentiel
	5	1	Grange	Non					1,9 km	Potentiel
	6	1	Grange	Non					998 m	Potentiel
	7	1	Grange	Non					1,0 km	Potentiel
	8	1	Grange	Non					913 m	Potentiel
	9	2	Grange	Non					1,2 km	Potentiel
	10	4	Grange étable	Non					1,2 km	Potentiel
	11	3	Garage Grange	Non					868 m	Potentiel
	12	1	Église	Oui	Faible	Oui	Oreillard gris	1	1,4 km	Avéré
	13	1	Donjon	Oui	Faible	Oui	Chiroptère sp	1	1,4 km	Avéré
	30	1	Habitation abandonnée	Non					32 m	Potentiel
	22	1	Grange	Oui	Faible		Pipistrelle sp	1	851 m	Avéré
Eréac	14	1	Grange	Non					1,5 km	Potentiel
	15	2	Grange grenier	Non					614 m	Potentiel
	16	5	Granges	Non					1,2 km	Potentiel
	17	1	Dépendance	Non					1,5 km	Non favorable
	18	1	Grenier	Oui	Faible				1,8 km	Probable
	19	1	Garage	Non					1,6 km	Potentiel
	20	2	Grange garage	Non					1,6 km	Potentiel
	23	1	Chapelle	Oui	Important	Oui	Pipistrelle commune	51	571 m	Colonie
Rouillac	24	1	Grange	Non					867 m	Potentiel
	25	1	Église	Oui	Faible				1,2 km	Potentiel
	26	2	Habitation et dépendance	Non					1,4 km	Potentiel
	27	1	Grange	Non					550 m	Potentiel
	29	1	Habitation	Non					932 m	Non favorable
Sévignac	28	1	Habitation	Non					821 m	Non favorable

Tableau 43 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères

3.4.4 Analyses des résultats des inventaires par échantillonnage

Pour l'étude des chiroptères, un premier type d'inventaire a été utilisé. Il s'agit de recensements des espèces et de leur activité à partir de plusieurs points d'écoute placés au sein de l'aire d'étude immédiate. La répartition permet de couvrir tous les types de milieux présents (prairies, points d'eau, haies, boisements, cultures, etc.). Les écoutes sont réalisées par un chiroptérologue sur une soirée et le protocole est renouvelé plusieurs fois par phase biologique.

3.4.4.1 Richesse spécifique inventoriée

12 espèces de chauves-souris sur les 21 potentiellement présentes ont été recensées de manière certaine au travers de ce protocole (tableau suivant). A celles-ci s'ajoutent un groupe d'espèces n'ayant pu être identifiées jusqu'à l'espèce avec certitude.

Ceci témoigne d'une richesse spécifique modérée. On note, à l'instar des différents protocoles présentés plus bas que la diversité est plus importante sur la période des transits automnaux.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Présence selon les phases du cycle biologique		
		Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X	X
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*			X
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	X		
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*		X	X
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*			X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*			X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	X		X
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	X		X
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros			X
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*		X	X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		X	X
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce				
Murin sp.	*Myotis sp.*			X
Total des espèces	**12**	**5**	**5**	**11 (12)**

Tableau 44 : Espèces de chiroptères inventoriées

3.4.4.2 Répartition quantitative des espèces de chiroptères

3.4.4.2.1 Répartition sur le cycle complet

Sur l'ensemble du cycle étudié, l'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune avec une majorité des contacts enregistrés (76 %). On trouve ensuite la Pipistrelle de Kuhl, avec environ 10 % des contacts, la Barbastelle d'Europe (10 %).

Les groupes des Murins et des Sérotines / Noctules sp. sont présents parmi le cortège chiroptérologique local dans une moindre mesure (2 % chacun). Les autres espèces, moins fréquentes (moins de 1 % de l'activité), sont regroupées pour une meilleure lisibilité du graphique ci-après.

On note également la présence, même si elles sont contactées ponctuellement, de plusieurs espèces pouvant évoluer à haute altitude : Noctule de Leisler et Sérotine commune.

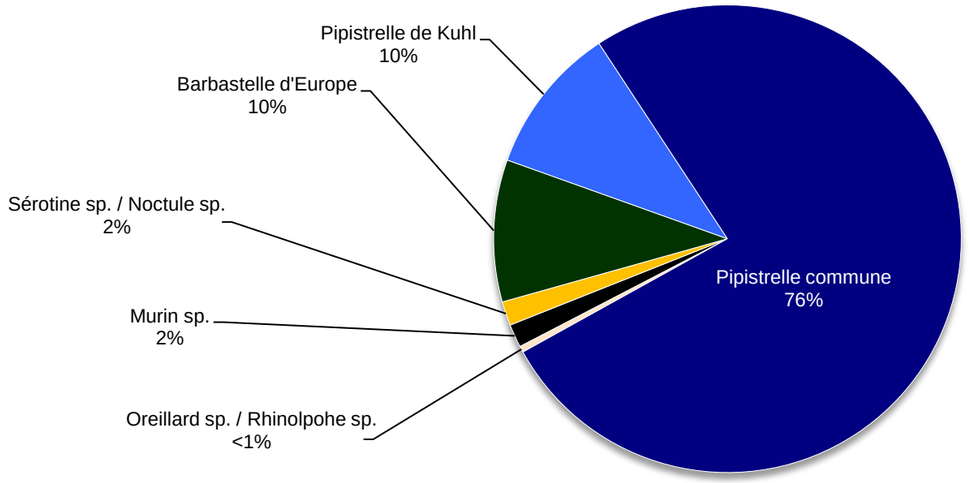


Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude

3.4.4.2.2 Répartition par phase biologique

On remarque que lors de la comparaison des trois phases du cycle d'activité des chiroptères, la Pipistrelle commune est toujours la plus contactée sur le site du Rocher de Mémentu, avec respectivement 77 %, 68 % et 83 % de l'activité.

Pour autant, quelques différences se distinguent :

- Lors de la phase de transit printaniers et gestation, la Barbastelle d'Europe est la seconde espèce la plus présente avec 12 % de l'activité. Vient ensuite le Murin de Bechstein (8 %) et dans une moindre mesure les Oreillards roux et gris (3 % au total).
- Lors de la phase de mise bas et d'élevage des jeunes, c'est la Pipistrelle de Kuhl qui est la seconde espèce la plus contactée avec 16 % de l'activité. La Barbastelle d'Europe est quant à elle assez régulière avec 11 % de l'activité. On note une présence non négligeable d'espèce pouvant évoluer en hauteur : la Sérotine commune (4 %).
- Enfin, lors de la phase de transits automnaux et swarming, La Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe sont présentes de manière équivalente (8 % de l'activité). Les espèces de lisières ou forestières et les espèces de haut vol sont plus discrètes (respectivement 1 % pour chaque groupe d'espèce).

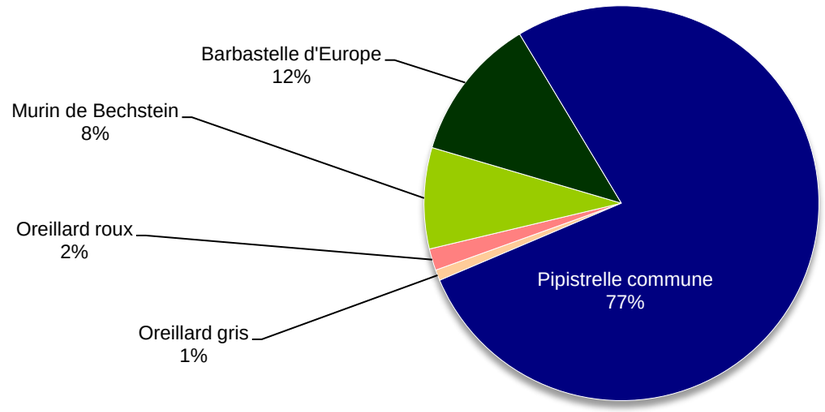


Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation

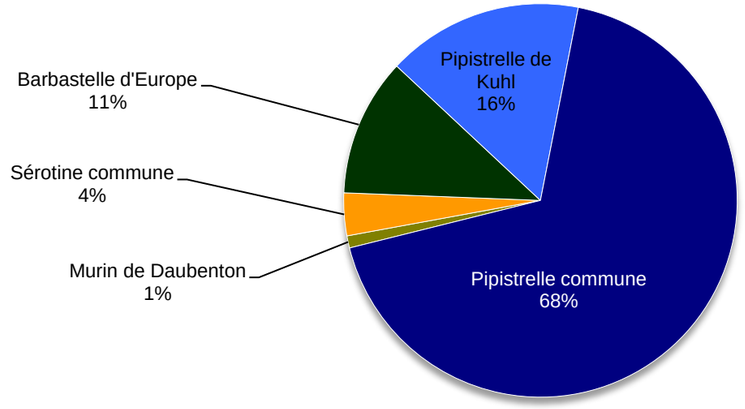


Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes

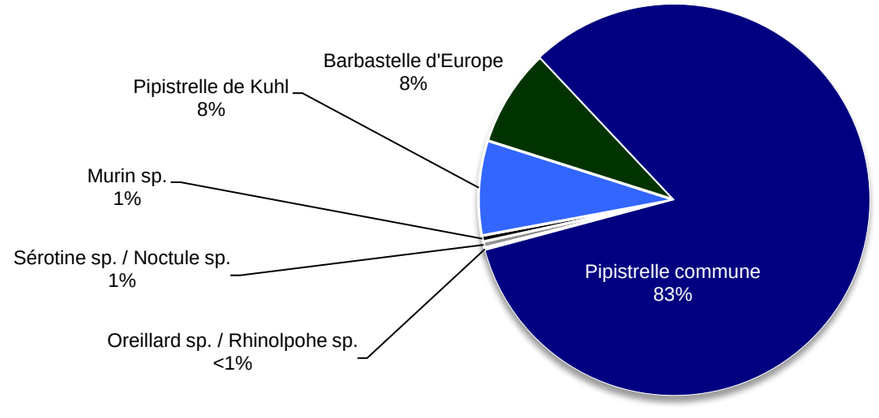


Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming

3.4.4.2.3 Occurrences spatiales et temporelle

Afin de mieux appréhender l'utilisation de l'AEI par les chiroptères locaux, deux indices d'occurrences sont calculés : l'indice d'occurrence spatiale et l'indice d'occurrence temporelle.

Pour rappel, l'indice d'occurrence spatiale est calculé en divisant le nombre de points sur lesquels une espèce est contactée par le nombre de points totaux. L'indice d'occurrence temporelle fonctionne sur le même principe mais en divisant le nombre de sorties durant lesquelles une espèce est contactée par le nombre de sorties total. Le résultat donne un nombre compris entre 0 et 1. Plus il est élevé, plus l'espèce est contactée sur un nombre important de points ou de sorties.

Ces indices d'occurrences sont à différencier de l'indice d'activité. En effet, une espèce peut très bien avoir un indice d'occurrences spatiale ou temporelle faible, mais un indice d'activité fort. Cela voudrait dire que l'espèce est très localisée sur un secteur précis ou présente sur une faible période du cycle, mais qu'elle affiche tout de même une activité importante.

Nom de l'espèce	Indice de spatialité	Indice de temporalité
Pipistrelle commune	1,0	1,0
Barbastelle d'Europe	0,8	0,9
Pipistrelle de Kuhl	0,7	0,8
Sérotine commune	0,5	0,3
Petit Rhinolophe	0,3	0,3
Murin de Daubenton	0,3	0,3
Oreillard roux	0,2	0,2
Oreillard gris	0,2	0,2
Murin à moustaches	0,1	0,2
Murin de Natterer	0,1	0,1
Murin de Bechstein	0,1	0,1
Noctule de Leisler	0,1	0,1

Tableau 45 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères

Les indices d'occurrence spatiale et d'occurrence temporelle indiquent que la Pipistrelle commune, la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle de Kuhl présentent les scores les plus élevés avec des indices de 0,7 à 1. Ceci signifie que ces quatre espèces sont contactées sur l'ensemble des points d'écoute et tout au long du cycle biologique des chiroptères. Ce résultat est cohérent car ce sont les espèces les plus régulièrement contactées.

À noter que la Sérotine commune fréquente régulièrement une bonne partie de la zone d'implantation potentielle et à plusieurs reprises au cours des périodes étudiées.

A contrario, les autres espèces inventoriées apparaissent comme assez voire très localisées et peu fréquentes au cours du cycle complet. Ces espèces sont principalement des espèces forestières et/ou de lisières comme les murins, les oreillards et les rhinolophes. En ce qui concerne la Noctule de Leisler, cette espèce à forte dispersion et de haut-vol est peu présente au niveau régional.

3.4.4.3 Répartition spatiale des populations de chauves-souris

La carte ci-après et le tableau ci-dessous représentent la distribution spatiale de la diversité et de l'activité chiroptérologiques obtenues en phase de transit printanier et gestation.

Point	Habitat	Type de milieu	Transits printaniers et gestation		Mise-bas et élevage des jeunes		Transits automnaux et swarming		Cycle complet	
			Richesse spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)	Richesse spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)	Richesse spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)	Richesse spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)
1	Culture	Ouvert	0	0	2	6	1	16	2	9
2	Lisière boisement	Semi-ouvert	2	201	3	102	4	169	5	154
3	Haie	Semi-ouvert	1	4	2	96	3	115	3	81
4	Culture	Ouvert	0	0	1	21	1	9	1	11
5	Lisière boisement et vallon humide	Semi-ouvert	2	25	4	104	2	218	6	132
6	Lisière boisement	Semi-ouvert	0	0	3	176	3	64	4	85
7	Lisière boisement	Semi-ouvert	1	3	2	20	3	48	4	27
8	Lisière boisement	Semi-ouvert	2	44	3	163	2	54	3	88
9	Culture	Ouvert	2	5	3	61	3	25	4	32
Diversité totale/activité moyenne			**5**	**31**	**5**	**83**	**12**	**80**	**13**	**69**

Tableau 46 : Richesse spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique

3.4.4.3.1 Répartition spatiale sur le cycle complet

À l'échelle du cycle complet des chiroptères, on observe des disparités notables d'activité et de diversité entre les points et donc entre les différents types de milieu. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, plusieurs secteurs sont particulièrement utilisés par les chiroptères (cartes suivantes) :

Les zones d'écotones forestiers et humides sur la partie ouest du site (points 2 et 5). C'est ici que l'activité est la plus importante avec 154 contacts par heure (c/h) au point 2 et 132 c/h au point 5. L'association des lisières et des zones humides y génère une diversité de micro-habitats favorables à de nombreux insectes et par conséquent très attractifs pour la chasse des chiroptères. C'est d'ailleurs ici que la plus importante Richesse spécifique est constatée avec 5 et 6 espèces de chiroptères.

Les boisements et la zone de bocage à l'est de la zone. Avec près de 90 c/h, les haies et les lisières de boisement de la zone est du site (point 8) sont également bien utilisé par les chiroptères locaux. La diversité y est moindre mais toute fois non négligeable avec 3 espèces identifiées.

3.4.4.3.2 Répartition spatiale par phase biologique

Lorsque l'on procède à une analyse comparative des différentes phases du cycle biologique, des différences notables sont également présentes, même si la même tendance est globalement conservée.

En phase de transits printaniers et gestation, ce sont également les points 2, 5 et 8 qui présentent la plus forte activité et diversité avec respectivement 201, 25 et 44 c/h pour deux espèces. L'activité au niveau des autres points y est très faible voire nulle. Les conditions climatiques printanières de cette année 2021, peu favorables à l'activité des chiroptères et la prolifération de leur ressource alimentaire contribues à ces résultats.

À l'échelle de la phase de mise-bas et élevage des jeunes, la même tendance est conservée pour les points 2, 5 et 8 où l'activité y est toujours importante. On remarque un pic d'activité sur le boisement du point 6 avec 176 c/h pour trois espèces identifiées. La haie au point 3 devient elle aussi plus utilisé par les chiroptères lors de cette période. A l'inverse, les points en milieu ouvert sont peu utilisés. On notera quand même une activité de 61 c/h au point 9.

Enfin lors de la phase de transits automnaux et swarming, l'activité et la diversité sont plus importante aux point 2, 3 et 5 avec respectivement 169, 115 et 218 c/h. On note une activité modérée sur les points 6, 7 et 8. Comme lors des phases précédentes, les points en milieu ouvert sont peu utilisés.

Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques recensées

Carte 36 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet

3.4.4.4 Modes d'utilisation de la zone par les chiroptères

3.4.4.4.1 Activité chiroptérologique par phase biologique

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
Activité moyenne	31 contacts/heure	83 contacts/heure	80 contacts/heure	69 contacts/heure
Niveau d'activité	Modéré	Fort	Fort	Modéré

Tableau 47 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique

Sur le cycle complet, c'est une moyenne de **69 contacts/heure** qui a été calculée. Cela correspond à un niveau d'activité modérée relativement cohérent avec le type de milieu présent au sein de la zone d'étude. Les structures paysagères préservées (haies, alignements d'arbres, boisements, bosquets, plans d'eau…) concentrent les niveaux d'activité les plus élevés, contrairement aux cultures et milieux ouverts. **On peut conclure que l'AEI présente une activité chiroptérologique modérée.**

En période printanière, l'activité mesurée est la plus faible avec **31 contacts/heure**. Ce début d'année 2021 fut assez particulière, avec des conditions peu favorables aux chiroptère. Pour autant, durant cette période qui fait suite à l'hibernation, les individus doivent ingurgiter de nombreuses proies pour refaire leur stock de graisse et préparer la mise-bas. Les femelles sont particulièrement concernées pour pouvoir mener à bien leur gestation dans les meilleures conditions. L'activité de chasse y est souvent importante.

En période estivale, 83 **contacts/heure** sont relevés ce qui représente une activité notable. Cette période de nourrissage des jeunes par allaitement correspond à des besoins importants en nourriture pour les mères. De même, la grande disponibilité en proie et les conditions de vol favorables (chaleur et vents faibles) entraînent une augmentation de l'activité de chasse.

En période automnale, une activité de **80 contacts/heure** a été recensée. Cette phase est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période qu'ont lieu les accouplements lors de rassemblements en colonies dites de swarming. Les chauves-souris ingèrent également une grande quantité de proies afin de se constituer de solides réserves de graisse leur permettant de passer l'hiver en hibernation.

Néanmoins, l'activité peut grandement varier au sein du secteur étudié en fonction du type de milieu. Ainsi, afin de caractériser au mieux les enjeux chiroptérologiques, une analyse plus fine est réalisée (cf. paragraphes suivants).

3.4.4.4.2 Indices d'activité par habitat

Sur le cycle complet étudié, **on observe une très nette graduation de l'activité en fonction du type de milieu**. En effet l'activité la plus importante est concentrée au niveau des boisements et des haies. Ceux-ci sont empruntés par les chiroptères pour leurs activités de chasse ou de transit. Les cultures sont en revanche très peu utilisées.

Ainsi, les boisements et les écotones forestiers (lisières, chemins forestiers, zones humides au sein de boisements) apparaissent comme des zones à enjeux forts, de même que les secteurs de bocage. En revanche les grandes cultures sont très peu utilisées, et représentent un enjeu moindre.

Points correspondants	Milieux	Indice d'activité pondéré moyen (contacts/heure)			
		Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
1 – 4 – 9	Culture	2	30	17	17
3	Haie	4	96	115	81
2 – 5 – 6 – 7 – 8	Lisère de boisement	55	113	111	97
Activité pondérée moyenne		**31**	**83**	**80**	**69**
Niveau d'activité		**Modéré**	**Fort**	**Fort**	**Modéré**

Légende :

Classe	0 - 10	10 - 25	25 - 75	75 - 200	> 200
Niveau	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 48 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

À l'échelle des différentes phases, on observe que le printemps a eu une activité moindre comparé aux deux autres périodes. Lors de ces deux périodes, les chiroptères pratiquent une activité intensive de chasse afin de compléter leurs réserves de graisses, les zones favorables à ce type d'activité sont donc exploitées en priorité. Pour autant, l'activité à proximité des écotones forestiers reste toutefois importante, et ce quelle que soit la période.

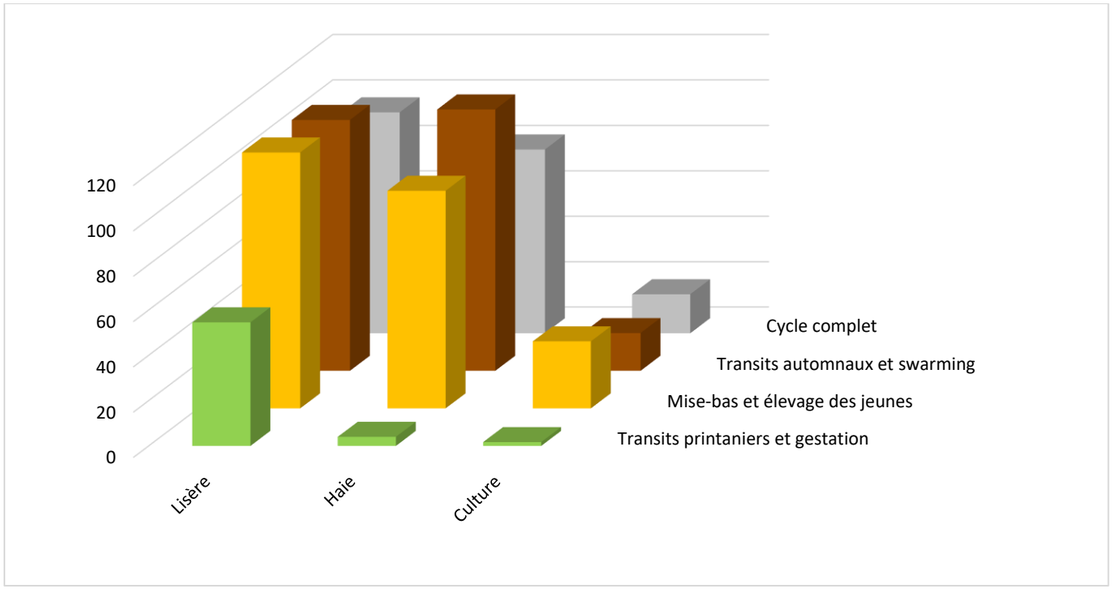


Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

3.4.4.4.3 Types d'activité recensés

Le comportement des chauves-souris a été divisé en trois catégories :

- **Chasse** : comportement de recherches actives de proies ou d'obstacles et action de chasse certaine. L'animal est très curieux vis-à-vis de son milieu, son rythme est rapide.

- **Transit** : comportement de déplacement plus ou moins actif. La présence d'obstacles ou de proies est considérée comme probable par l'animal ou alors le milieu traversé par la chauve-souris ne requiert pas une collecte d'informations importante. L'animal ménage ses efforts.

- **Social** : comportement de type parade nuptiale ou signe d'agressivité.

Lorsque le comportement de la chauve-souris détectée n'était pas reconnu, il était noté comme « indéterminé ».

	Pourcentage du nombre total de contacts			
Comportement	**Transits printaniers et gestation**	**Mise-bas et élevage des jeunes**	**Transits automnaux et swarming**	**Cycle complet**
Chasse ou approche	86,8	89,3	80,0	84,4
Transit	11,6	10,1	12,3	11,3
Social	1,6	0,6	0,5	0,6
Indéterminé	0,0	0,0	7,3	3,6

Tableau 49 : Répartition des contacts par type de comportement

Sur l'ensemble de la période étudiée, **les comportements de chasse prédominent largement avec une moyenne de plus de 84 % des contacts**. Les espèces de chauves-souris locales ou de passage y trouvent les ressources trophiques nécessaires à l'accomplissement des différentes phases de leur cycle biologique. Cette observation s'explique certainement par le fait que la zone d'étude présente une mosaïque d'habitats riches en insectes (coprophages, aquatiques etc.) tels que les boisements, les prairies bocagères pâturées ou les zones humides bordées d'arbres.

L'activité de transit représente une part non négligeable des enregistrements avec plus de 11 % des contacts. Ce comportement est principalement enregistré au niveau des milieux ouverts et des haies présents au sein de la zone étudiée. Ces cris sont généralement émis par des individus qui se déplacent vers d'autres territoires de chasse ou qui effectuent des déplacements plus importants (déplacements à l'échelle régionale voire mouvements migratoires).

Enfin, les comportements sociaux, bien plus ponctuels, sont également présents avec un moins d'un pourcent des cris recensés. Ils correspondent soit à des cris agonistiques lorsque plusieurs individus sont en compétition alimentaire soit à des comportements reproducteurs (chants nuptiaux, cris de balisage territoriaux).

À l'échelle des différentes phases, une certaine régularité est constatée. On notera uniquement une légère augmentation de l'activité de chasse en été. L'activité de transit est également très légèrement plus importante au printemps et en automne. Enfin, on note que les cris sociaux sont plus importants au printemps, et très faible lors des deux autres phases.

Synthèse des résultats des inventaires ponctuels de chiroptères

- Avec un total de 13 espèces, la richesse spécifique en chiroptères est modérée.

- L'activité globale est modérée avec 69 contacts/heure sur l'ensemble de la période d'étude. Elle est plus importante en été (83 contacts/heure) qu'en automne (80 contacts/heure) et qu'au printemps (31 contacts/heure).

- Les trois espèces les plus souvent contactées sont la Pipistrelle commune (76 % des contacts), la Pipistrelle de Kuhl (10 %) et la Barbastelle d'Europe (10 %). Le groupe des Sérotines / Noctules et des Murins sont présent de manière non négligeable avec 2 % des contacts.

- La présence de plusieurs espèces de haut vol a été avérée : Noctule de Leisler, Sérotine commune.

- Les secteurs boisés et bocagers semblent particulièrement plus utilisés par les chauves-souris, notamment au point 2, 5 et 8, contrairement aux milieux ouverts de type culture qui présentent des activités bien plus faibles.

- La richesse spécifique est plus importante aux niveaux des points 2 et 5 avec respectivement 5 et 6 espèces identifiées. Ces points sont situés sur des secteurs boisés favorables aux déplacements et à la chasse des chiroptères.

- L'activité de chasse reste dominante, avec 84 % des contacts. Cependant le transit y est non négligeable (11 %), notamment en période printanière et automnale. Les cris sociaux sont en revanche assez faibles avec moins d'un 1 % des contacts.

- Plusieurs gîtes ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée : on y trouve notamment la Pipistrelle commune (51 individus) et l'Oreillard gris (un individu) ainsi que plusieurs chiroptères non identifiés. À cela s'ajoute bon nombre de bâtiments ou secteurs boisés favorables au gîte des chiroptères.

3.4.5 Analyses des résultats des inventaires automatiques au sol

Les résultats présentés dans cette partie, correspondent aux inventaires réalisés à l'aide d'un détecteur automatique. Ces inventaires sont réalisés durant deux sessions d'une dizaine de jours consécutifs par saison. À la différence de la méthode par échantillonnage, les enregistrements sont concentrés qu'en un point par session et le temps d'inventaire est plus long. La technique d'enregistrement étant différente des inventaires par échantillonnage, les résultats ne peuvent pas être interprétés de la même manière. C'est pourquoi ils font l'objet d'une analyse séparée.

3.4.5.1 Richesse spécifique enregistrée

18 espèces de chauves-souris ont pu être identifiées grâce aux écoutes en continu au sol.

Les espèces identifiées par logiciel ont été vérifiées par un chiroptérologue. Cela vient enrichir la liste des six espèces supplémentaires par rapport à celles inventoriées lors des inventaires ponctuels au sol. Ceci vient donc confirmer la richesse chiroptérologique importante du site. De plus, le Petit Rhinolophe avait seulement été contacté lors la phase automnale par les inventaires ponctuels. Il est désormais confirmé au sein de cette zone qui apparaît lui être particulièrement favorable avec des contacts de l'espèce lors de cinq enregistrements sur six.

Lorsque l'on compare les trois périodes d'étude, on constate une diversité plus importante en été (18 espèces) qu'en automne (15 espèces) et qu'au printemps (6 espèces). Cette tendance est différente lors des inventaires ponctuels au sol car on retrouve un nombre similaire d'espèces au cours des phases printanières et estivale contre plus du double en automne.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Détection continue au sol					
		Transits printaniers et gestation		Mise-bas et élevage des jeunes		Transits automnaux et swarming	
		C1 (Lisière)	C2 (Lisière)	C3 (Lisière)	C4 (Vallée humide)	C5 (Lisière)	C6 (Haie)
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*		X	X	X	X	X
Grand Murin	*Myotis myotis*			X			X
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*				X		
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*				X	X	X
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	X		X	X	X	X
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*		X	X		X	X
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*				X	X	X
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*			X	X	X	X
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*				X	X	X
Noctule commune	*Nyctalus noctula*				X		
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*			X	X		
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*			X	X		X
Oreillard roux	*Plecotus auritus*			X	X	X	X
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*		X	X	X	X	X
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X	X	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X	X	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*			X	X	X	X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*			X	X	X	
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce							
Murin sp.	*Myotis sp.*		X	X	X	X	X
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*			X	X	X	X
Pipistrelle sp.	*Pipistrellus sp.*	X		X	X	X	X
Sérotine/Noctule sp.	*Eptesicus/Nyctalus sp.*			X	X	X	
Total des espèces	**18**	**3**	**5**	**13**	**13**	**13**	**14**

Tableau 50 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification

3.4.5.2 Répartition de l'activité entre les espèces

Afin d'avoir une meilleure visibilité sur les inventaires continus de chaque session des graphiques présentant les proportions par groupes d'espèces sont affichés ci-après.

Les deux premiers graphiques concernent la phase printanière. Les sessions C1 et C2 affiche une répartition particulièrement importante de Pipistrelle commune respectivement 98 % et 95 %. On note une présence non négligeable du groupe des murins pour la session C2. Les autres espèces sont présentes plus ponctuellement.

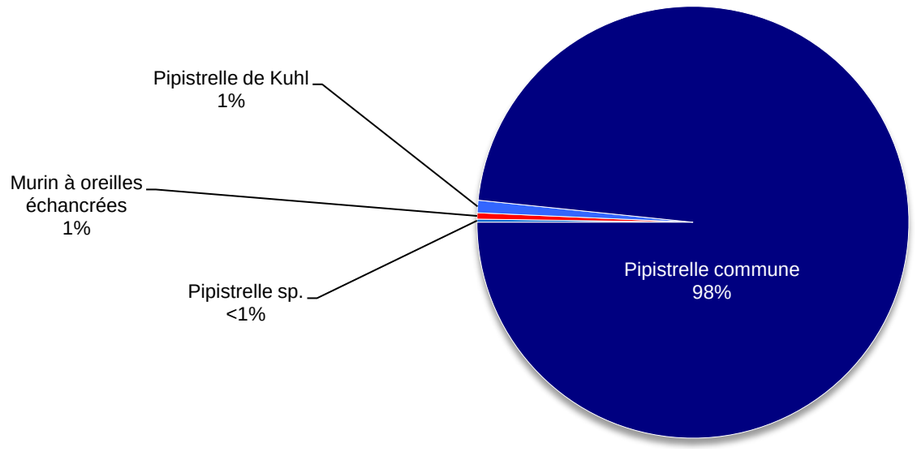


Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session C1)

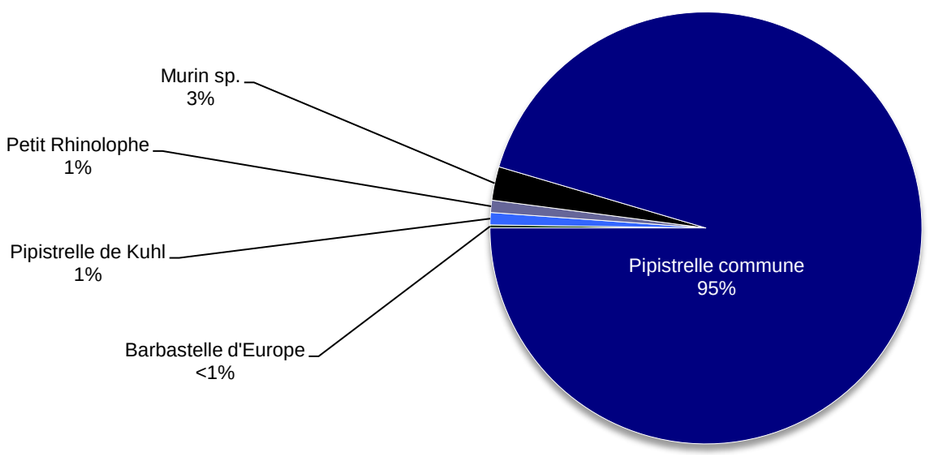


Figure 21 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session C2)

Les deux graphiques suivants concernent les sessions réalisées en période estivale. Ces derniers affichent eux aussi une forte proportion de Pipistrelles commune (respectivement 74 % et 83 %). Pour autant plusieurs espèces apparaissent de manière notable (pour la session C3) comme la Pipistrelle de Kuhl (12 %), la Barbastelle d'Europe (6 %) et les Sérotines/Noctules (3 %). Il en est de même avec la session C4, avec les espèces du groupe des Oreillards (5 %), la Pipistrelle de Kuhl (4 %), les murins (3 %) et les Sérotines/Noctules (2 %).

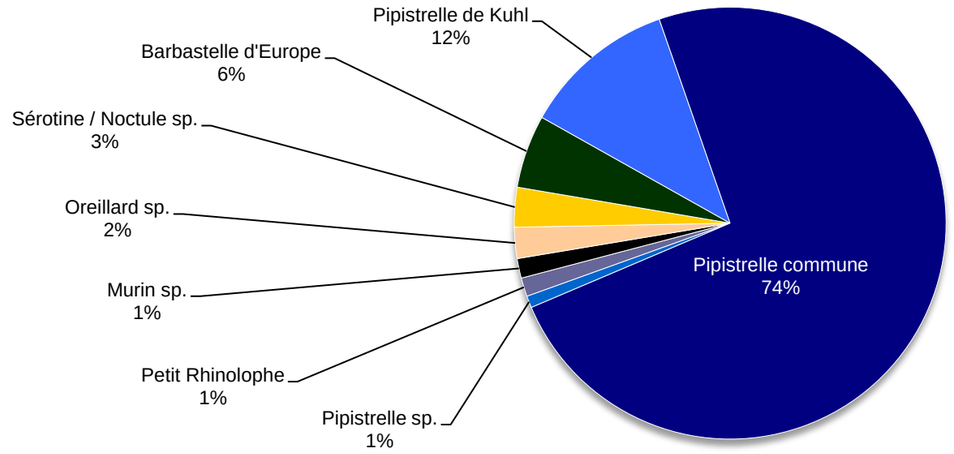


Figure 22 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session C3)

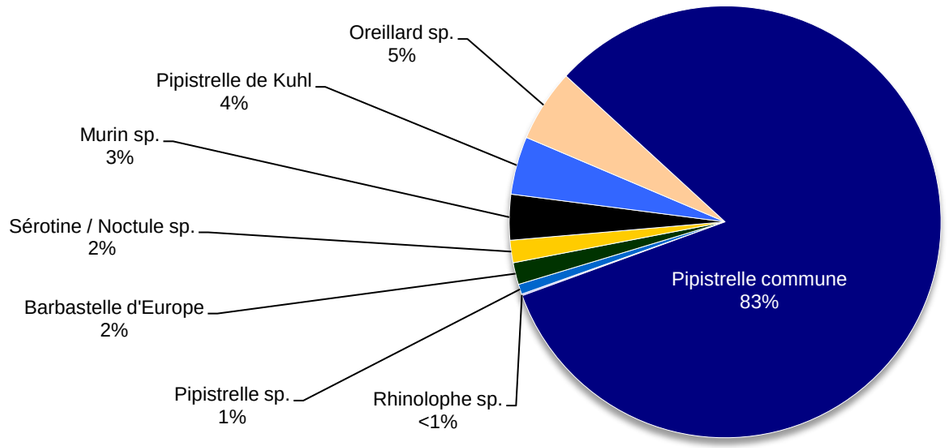


Figure 23 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session C4)

Enfin, les graphiques des deux dernières sessions d'inventaire automnales sont représentés ci-après. On constate pour cette période le maintien d'une proportion élevée de pipistrelles (respectivement 89 % et 84 %) suivi d'une part notable de Pipistrelle de Kuhl (respectivement 7 et 8 %). Vient ensuite les murins avec respectivement 3 % et 5 % de l'activité globale. Les autres espèces représentent une part moindre de l'activité.

Nous noterons l'absence d'espèces de haut vol pour la session C6.

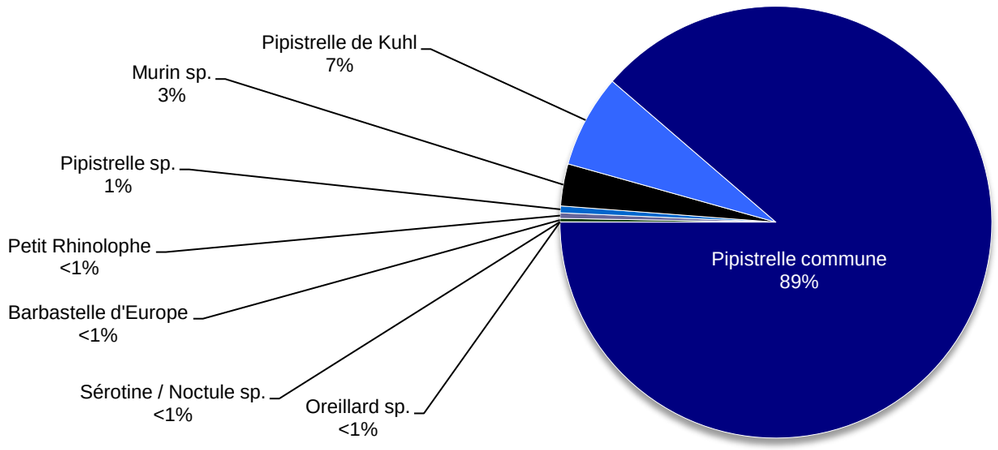


Figure 24 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session C5)

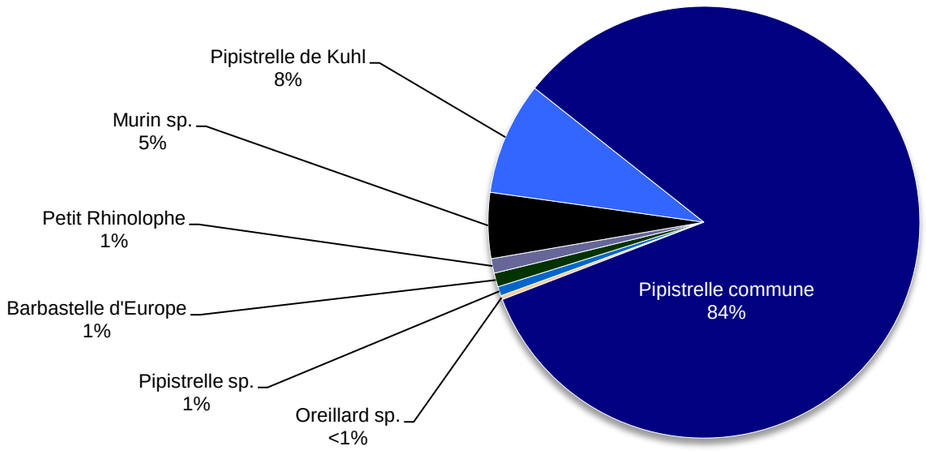


Figure 25 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session C6)

3.4.5.3 Activité enregistrée

En comparant le nombre de contacts obtenus par saison, il apparait que la majorité des contacts ont été obtenus en fin période estivale et début de période automnale (session d'inventaire C4 et C5 avec respectivement 34 et 46 % de l'activité). Dans un second temps les session C3 et C6 enregistrent près de 7 et 11 % de l'activité totale comparativement à une activité très faible au printemps (à l'instar du suivi ponctuel au sol) avec 1 % des contacts pour C1 et C2. Ceci peut en partie s'expliquer, comme mentionné plus haut, par des conditions météorologiques défavorable à l'activité des chauves-souris.

	Transits printaniers et gestation		**Mise-bas et élevage des jeunes**		**Transits automnaux et swarming**	
	C1 (Lisière)	C2 (Lisière)	C3 (Lisière)	C4 (Vallée humide)	C5 (Lisière)	C6 (Haie)
Nombre de contacts	429	438	2 808	14 037	18 972	4 327
Pourcentage des enregistrements	1 %	1,1 %	6,8 %	34,2 %	46,3 %	10,6 %
Nombre de nuits d'enregistrement	16	10	14	15	9	11
Nombre moyen de contacts par nuit	**27**	**44**	**201**	**936**	**2108**	**393**

Tableau 51 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons

Synthèse des inventaires par détection continue au sol :

Au regard des analyses effectuées à partir des sessions d'enregistrements au sol les principaux éléments suivants apparaissent :

- la richesse spécifique est forte avec 18 espèces enregistrées,

- une bonne représentativité de tous les cortèges chiroptérologiques : Petit Rhinolophe, murins, sérotines et noctules, pipistrelle migratrice, etc.,

3.4.6 Analyses des résultats des inventaires automatiques permanents en hauteur

Les résultats présentés dans cette partie, correspondent aux inventaires réalisés à l'aide d'un détecteur automatique. Ces inventaires sont réalisés durant plusieurs mois consécutifs.

Pour rappel, un mât météorologique a été installé par le porteur de projet au sein de la zone d'implantation potentielle. La structure est équipée d'instruments de mesure météorologique afin de connaître la ressource en vent sur le site. Un enregistreur automatique a été installé avec un microphone placé à 87 m de haut. Le dispositif est resté en fonctionnement durant 212 nuits du 25 mars 2021 au 23 octobre 2021.

3.4.6.1 Richesse spécifique enregistrée

Le tableau suivant présente les résultats issus des analyses du logiciel SonoChiro®. Ces données ont été vérifiées par un chiroptérologue afin d'obtenir une liste d'espèces dont la présence est certifiée. Tous les contacts ne peuvent être vérifiés en raison d'un trop grand nombre de séquences, mais plusieurs d'entre elles sont contrôlées pour chaque espèce et pour chaque indice de confiance. Par cette méthode, les résultats présentés dans le tableau suivant constituent une base de données jugée fiable.

Genre	Espèces	Total estimé
Eptesicus	Sérotine commune	14
Nyctalus	Noctule de Leisler	22
	Noctule commune	3
Eptesicus / Nyctalus	Sérotine / Noctule sp.	35
Pipistrellus	Pipistrelle commune	1 226
	Pipistrelle de Kuhl	30
	Pipistrelle de Nathusius	100
	Pipistrelle sp.	158
Total		**1 588**

Tableau 52 : Répartition du nombre de contacts par espèce

Ainsi, la richesse spécifique inventoriée par le protocole d'écoute permanente en hauteur est plutôt modérée avec 6 espèces identifiées de manière certaine à 87 m. Ceci s'explique simplement par le fait qu'il s'agit d'enregistrements en un point fixe, alors que les inventaires par échantillonnage permettent de couvrir presque tous les milieux en présence. Par ailleurs, les inventaires effectués sur le mât météorologique sont réalisés à 87 m de hauteur où beaucoup moins d'espèces sont capables de voler.

D'un point de vue de la répartition de l'activité par espèce (figures suivantes), certaines disparités apparaissent, corroborant la bibliographie relative à l'écologie des espèces.

Les pipistrelles présentent la majorité des enregistrements avec 95 % des contacts totaux. À noter que la Pipistrelle de Nathusius est mieux représentée en hauteur sur le site que la Pipistrelle de Kuhl.

Ensuite, les espèces dîtes de haut vol (Sérotines et Noctules) sont peu représentées, mais tout de même non négligeable sur le site avec 5 % des contacts totaux.

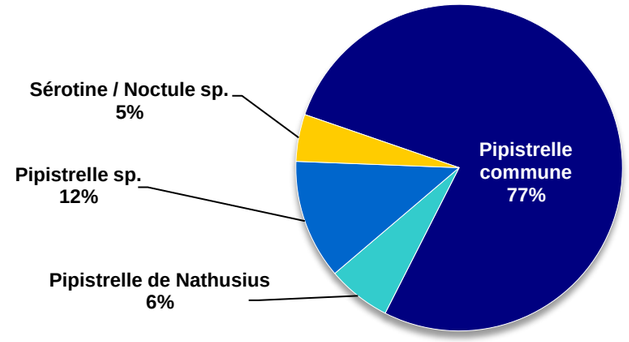


Figure 26 : Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces

3.4.6.1.1 Répartition du nombre de contacts enregistrés

Activité chiroptérologique journalière

Le graphique suivant illustre l'activité chiroptérologique par nuit d'inventaire. Ainsi, l'activité inter-journalière des chauves-souris est très irrégulière. Durant la période inventoriée, plusieurs jours affichent des nombres de contacts supérieurs aux autres. Ainsi, un premier pic de 35 contacts est observable le 31 mai et un autre pic est observable en juin à 37 contacts. Le 31 juillet, le 20 août et le 4 septembre, des pics importants sont également observés avec respectivement 84, 82 et 104 contacts. Enfin, une dernière nuit est remarquable, le 24 septembre avec 88 contacts. Sur les période estivale et automnale le nombre de contacts par nuit est en dents de scie. **Cette variabilité journalière reste particulièrement complexe à anticiper**, dépendant de multiples facteurs à l'exemple des conditions météorologiques ou de la présence de ressource alimentaire, etc.

.

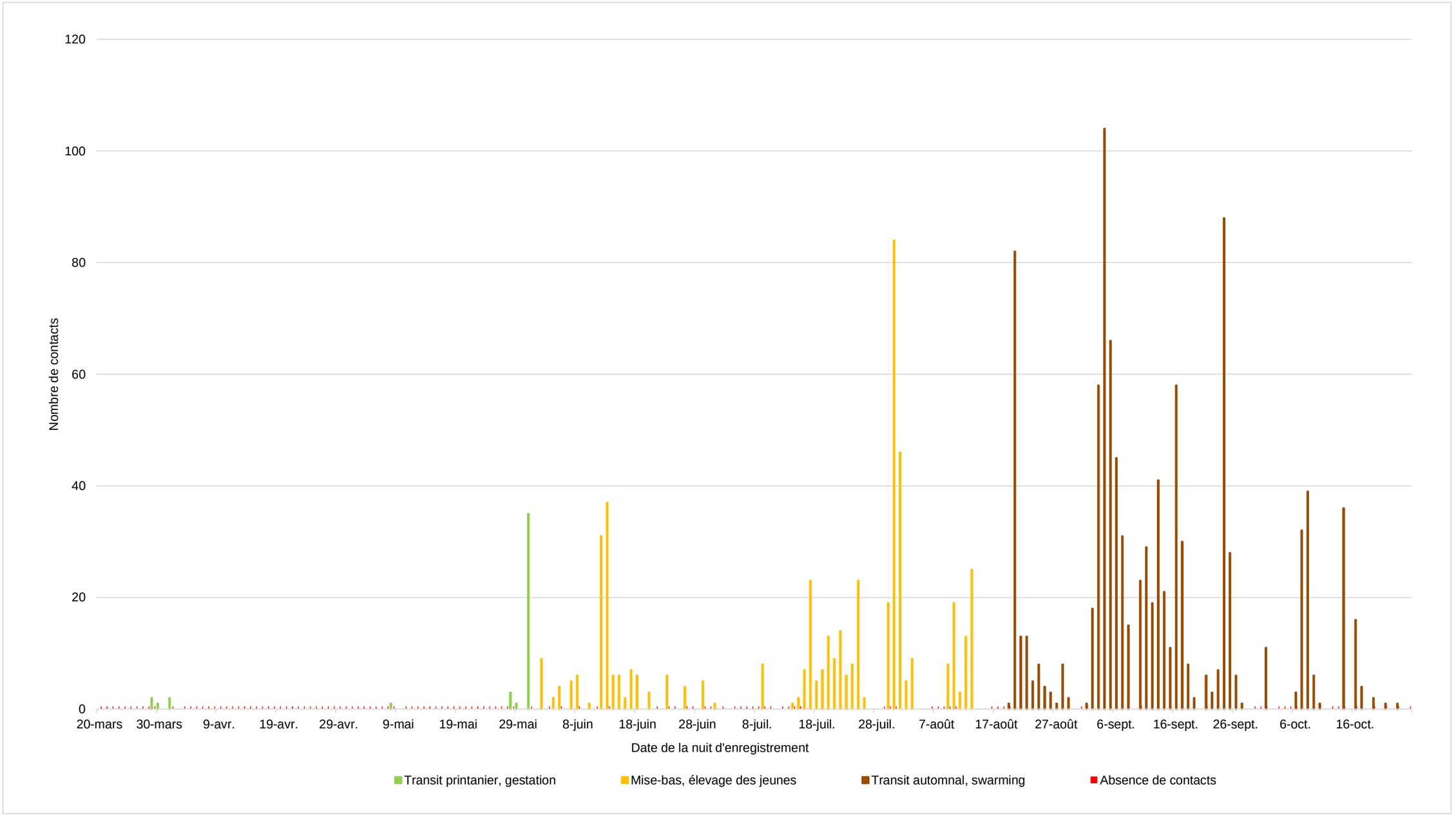


Figure 27 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement

Activité chiroptérologique mensuelle

Le graphique suivant présente les proportions d'activité par espèce de chiroptères en fonction du mois d'inventaire. Ainsi, plusieurs phénomènes peuvent être relevés :

- La présence de la Pipistrelle de Nathusius principalement en fin de période printanière et en période automnale lors des mois de juin et de septembre ce qui confirme la tendance migratrice de cette espèce sur le site.
- Un faible nombre de contact en période printanière qui semble montrer une faible utilisation du site par les chauves-souris en période de transit printanier et de gestation, sûrement lié aux conditions météorologiques défavorables aux chiroptères du printemps 2021.
- La dominance du groupe des pipistrelles sur l'ensemble de la période d'inventaire semble plutôt montrer une utilisation permanente du site par ce groupe d'espèce.
- La proportion faible du groupe des noctules et des sérotines et particulièrement de la Noctule de Leisler, sur les mois de juillet, août et septembre.

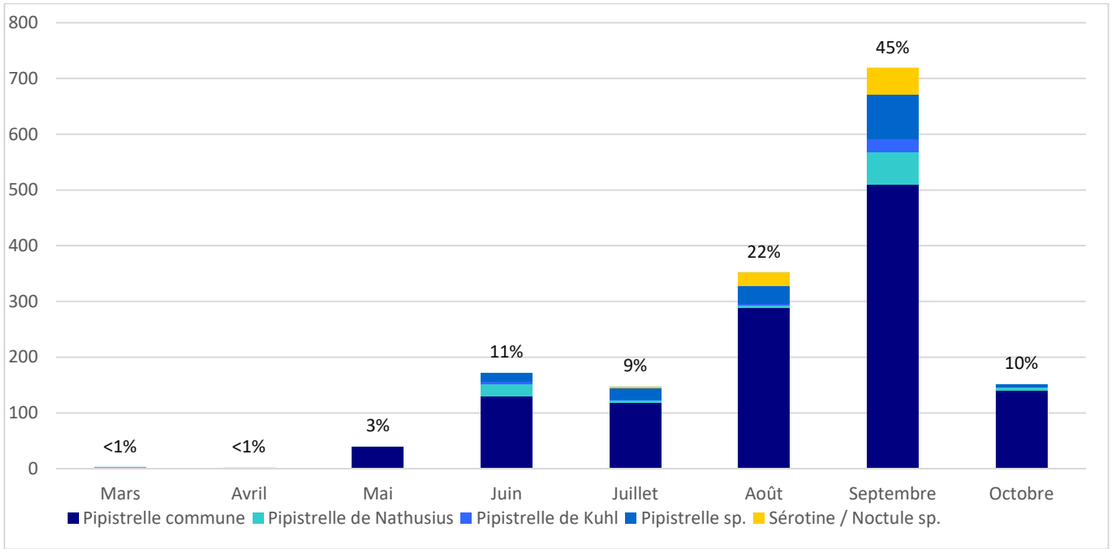


Figure 28 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire

Afin, de pouvoir estimer l'activité des chauves-souris, le tableau suivant présente les contacts de chiroptères observés chaque mois.

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
Nombre de contacts	3	2	40	172	148	352	719	152
Pourcentage des enregistrements	< 1 %	< 1 %	3%	11%	9%	22%	45%	10%
Nombre de nuits d'enregistrement	8	30	31	30	31	31	30	22
Moyenne du nombre de contacts par nuit	**0,4**	**0,1**	**1**	**6**	**5**	**11**	**24**	**7**

Tableau 53: Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des mois d'inventaire

Ainsi, cinq mois se détachent des autres avec une majorité de contacts enregistrés. Il s'agit du mois de septembre (45 %) principalement puis des mois de juin (11 % des contacts), juillet (19 %), août (22 %)et octobre (10 %).

A l'inverse, les mois de mars, d'avril et de mai affichent un très faible nombre de contacts enregistrés, peut-être en raison des conditions de vents et de température défavorables à l'évolution des chiroptères dans les airs.

Activité chiroptérologique par phase du cycle biologique

Le tableau suivant présente le nombre de contacts enregistrés pour chaque phase biologique. Ils ont également été ramenés au nombre de nuits d'écoute, permettant une comparaison des activités moyennes par nuit.

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
Nombre de contacts	45	532	1 011	1 588
Nombre de nuits d'enregistrement	69	76	67	212
Pourcentage des enregistrements sur le cycle complet	3 %	34 %	64 %	100,0 %
Moyenne du nombre de contacts par nuit	**1**	**7**	**15**	**7**

Tableau 54 : Répartition du nombre de contacts au sol et en hauteur en fonction des saisons

Une disparité d'activité apparaît entre les périodes de l'année. Cette différence atteint des proportions importantes puisque l'activité en automne est nettement supérieure à celles du printemps et de l'été. **Sur l'intégralité de la phase d'activité des chauves-souris, 1 588 contacts ont été enregistrés, soit une moyenne d'un peu plus de 7 contacts par nuit, ce qui représente une activité faible.** Cette valeur est néanmoins à relativiser puisque le nombre de nuits d'enregistrement comprend également les nuits à conditions météorologiques défavorables pendant lesquelles, logiquement, aucun contact ne devrait être noté.

Ce qui ressort de cette analyse est que la période automnale recense 64 % des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année, suivie par la période estivale avec 34 % et enfin 3 % des contacts au printemps. Ainsi, la phase de transits automnaux et swarming est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères. En effet, c'est à cette période que les chiroptères ont besoin de stocker des graisses pour l'hiver et que les accouplements ont lieu. De même la phase estivale est importante pour les chiroptères qui ont besoin d'énergie pour mettre bas, afin qu'elles nourrissent les juvéniles (allaitement) et que les premiers vols des jeunes adultes ont lieu.

Activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien

Résultats obtenus sur l'ensemble de la période d'étude

La répartition du nombre de contacts en fonction des heures de la nuit et de la période de l'année est représentée dans le graphique suivant. Ainsi, ce dernier est présenté sous la forme d'une carte de chaleur affichant la densité de contacts chiroptérologiques. Les aplats de couleurs représentent l'intensité de l'activité chiroptérologique, répartie entre les heures de la nuit (heure astronomique et non civile) en ordonnées, et les jours de l'année en abscisses. La couleur blanche correspond à l'absence de contacts.

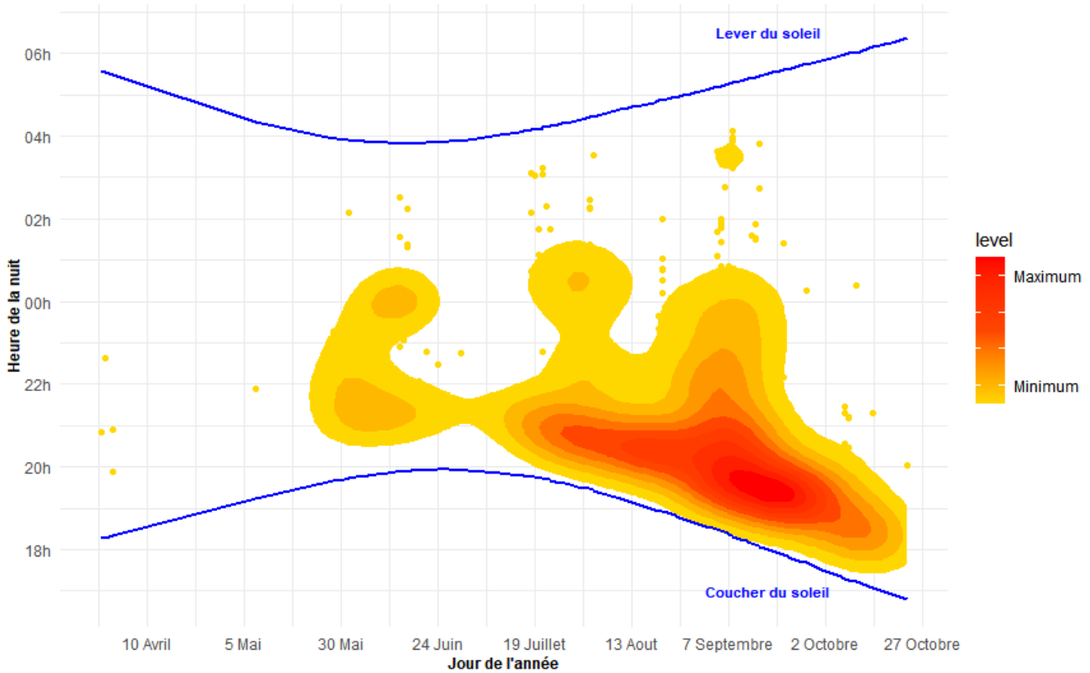


Figure 29 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien

Selon les données bibliographiques, il existe une baisse progressive du niveau d'activité au cours de la nuit. Cette baisse peut être accentuée par des facteurs limitants comme le début et la fin de la saison ou encore des températures froides. La chute d'activité intervient généralement dans les trois à quatre heures après le coucher du soleil. Ainsi, la carte de chaleur ci-dessus confirme bien ces tendances avec une **activité globalement concentrée dans les trois premières heures de la nuit.**

Sur l'ensemble de la nuit, des contacts de chiroptères continuent à être détectés comme le montrent les points jaunes épars.

Une seconde tendance est à noter particulièrement lors de cet inventaire**. Une zone de chaleur marquée se dessine jusqu'en milieu de nuit lors de la fin-mai, de fin juillet à début août et au mois de septembre.** À la suite de la première partie de nuit caractérisée par une forte activité chiroptérologique, s'en suit une diminution progressive du nombre de contacts liée au remplacement des espèces crépusculaires de types pipistrelles et sérotines (très souvent inventoriées par la méthode d'échantillonnage au sol), par les espèces plus nocturnes. **Trois espèces semblent former majoritairement ce point de chaleur : en premier lieu, la Pipistrelle commune, puis la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle de Kuhl.**

3.4.6.1.2 Activité chiroptérologique en fonction des conditions météorologiques

Activité chiroptérologique en fonction de la température

La température semble jouer un rôle sur l'activité chiroptérologique. Si plusieurs auteurs concluent à une corrélation positive entre l'augmentation de la température et l'activité (Redell *et al.* 2006 ; Arnett *et al.* 2006, 2007 ; Baerwald and Barclay 2011…), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment l'activité chiroptérologique (Horn *et al.* 2008 ; Kerns *et al.* 2005). Arnett *et al.* 2006 ont en outre observé qu'au-delà d'une hauteur de 44 m, l'activité n'était en rien affectée par la température. Les opinions sur les autres paramètres météorologiques, sont d'autant plus mitigées. La pression atmosphérique (Cryan and Brown 2007 ; Cryan *et al.* 2014) et l'hygrométrie (Behr *et al.* 2011) pourraient également influer sur l'activité chiroptérologique. Il semble toutefois vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères (ce qui serait aussi le cas de la température) comme le montrent Behr *et al.* (2011), ou sur l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001). Enfin, l'expérience montre qu'en fonction des saisons l'importance de ce facteur sur l'activité chiroptérologique oscille fortement.

Résultats obtenus sur l'ensemble de la période d'étude

Le graphique suivant présente parallèlement les occurrences de températures nocturnes enregistrées par le mât de mesures à 90 m de hauteur et le nombre de contacts de chiroptères en fonction de ces températures.

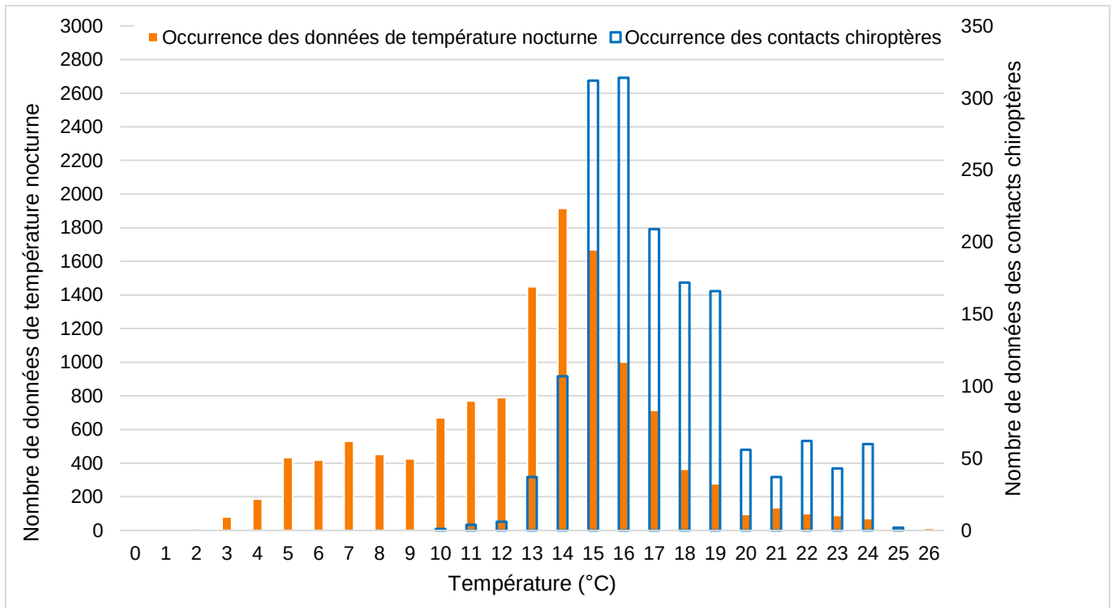


Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la température

Les inventaires réalisés sur le site montrent ainsi un décalage entre l'activité chiroptérologique et les occurrences de températures enregistrées. Ainsi, les chiroptères semblent concentrer leur activité entre 13 et 24 °C, en ne suivant pas particulièrement la répartition des températures nocturnes qui affichent une majorité d'occurrence de 10 à 17 °C lors des nuits d'inventaire. Les chiroptères semblent donc privilégier des températures plus élevées (métabolisme, disponibilité en proies).

Résultats obtenus par analyse mensuelle

L'analyse mensuelle de l'activité des chiroptères expose les mêmes tendances que celles observées sur l'ensemble du cycle, à savoir qu'un maximum d'activité est mesuré entre 13 et 18 °C de température.

Ainsi, les courbes de répartition des contacts mensuels montrent des différences notables. Les mois aux températures plus froides (avril, septembre et octobre) dessinent une concentration de l'activité de 12 à 19°C alors que les mois les plus chauds regroupent l'activité sur des plages de température entre 13 et 24 °C, avec notamment un pic d'activité entre 21 et 24 °C pour les mois de juin, juillet et septembre.

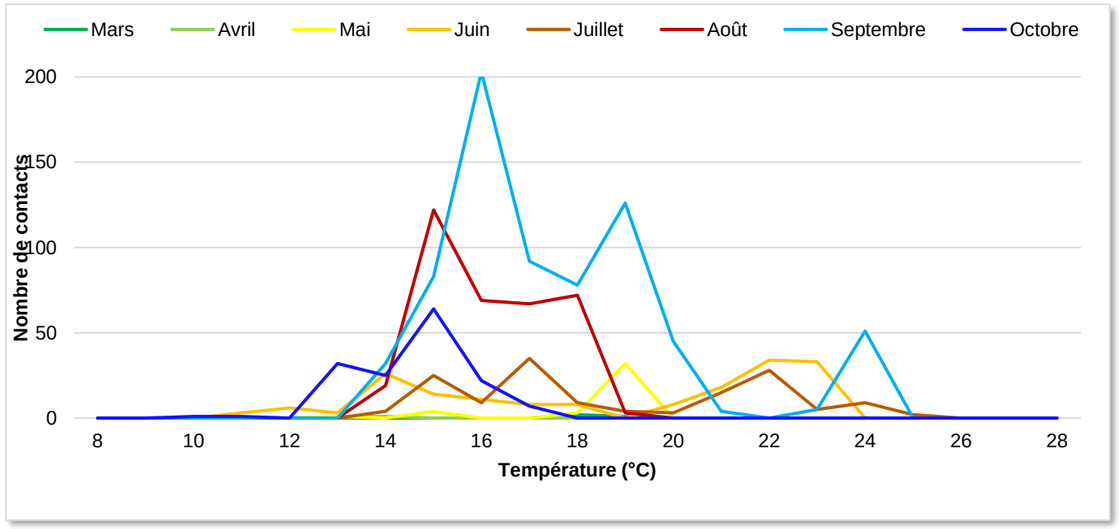


Figure 31 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la température

Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent

Résultats obtenus sur l'ensemble de la période d'étude

Le graphique suivant présente parallèlement les occurrences de vitesses de vent enregistrées par le mât de mesure à 85 m de hauteur et le nombre de contacts selon cette vitesse de vent.

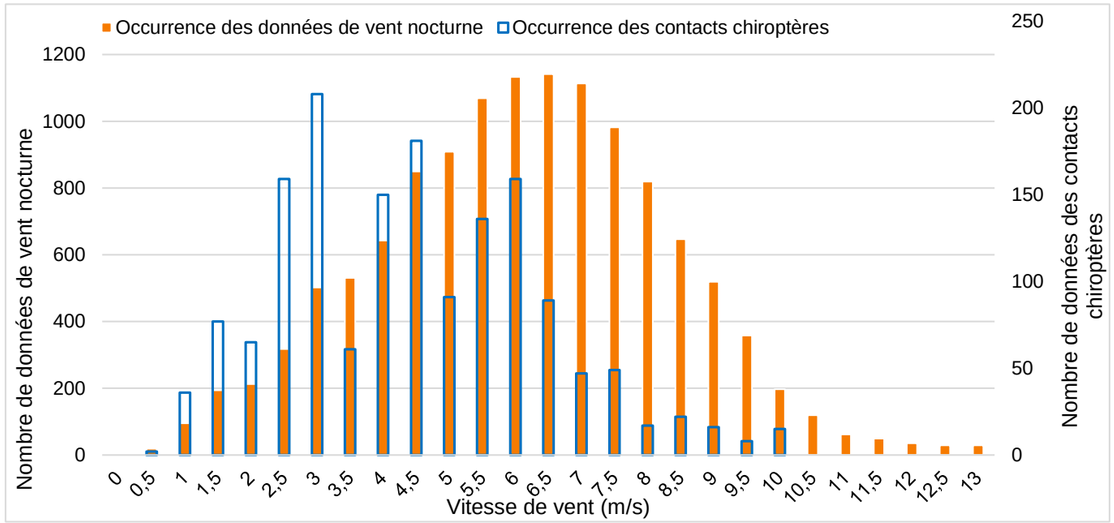


Figure 32 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

Globalement, ce graphique illustre un décalage de l'activité chiroptérologique sous des vitesses de vent plus faibles à la répartition des occurrences de vent des nuits d'inventaire.

L'activité chiroptérologique s'étale entre des valeurs de vent comprises entre 0,5 et 10 m/s à 85 m. **Globalement, au-delà d'une vitesse de 6 m/s, le nombre de contacts montre une diminution marquée**. **On notera que 92 % des contacts ont été enregistrés en-dessous de 6m/s**.

On notera qu'en général, les espèces de grande taille, telles que les noctules, ont tendance à mieux supporter les vents forts que les petites espèces comme les pipistrelles. On le remarque ici par des valeurs de vent observées au-dessus des valeurs habituelles (de l'ordre de 5 à 6 m/s maximum), dues à la forte proportion de ces espèces sur le site.

Résultats obtenus par analyse mensuelle

L'analyse mensuelle de l'activité des chiroptères expose les mêmes tendances que celles observées sur l'ensemble du cycle, à savoir que celle-ci est enregistrée entre 0,5 et 10 m/s de vitesse de vent à 85 m.

On notera un maximum d'activité est mesuré à des valeurs de vent comprise entre 1 et 6,5 m/s, toutes proportions gardées entre les périodes n'ayant pas le même nombre d'enregistrements. De fait, cet intervalle de vitesses de vent reste le plus favorable à l'activité chiroptérologique.

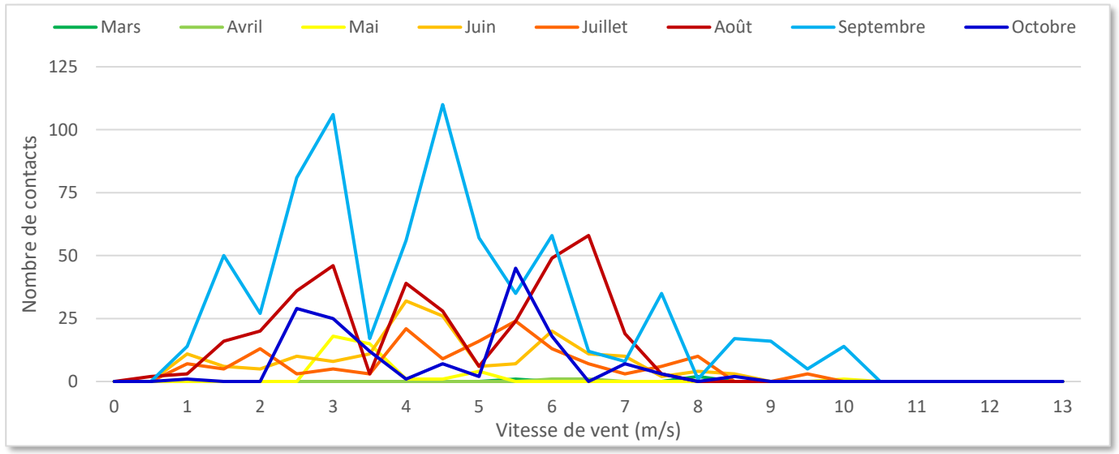


Figure 33 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

3.4.6.1.3 Synthèse des inventaires par détection automatique continue en hauteur

Au regard des analyses effectuées à partir des enregistrements sur la période complète, les principaux éléments suivants apparaissent :

- la richesse spécifique peut être considérée comme modérée pour un inventaire en hauteur, avec 6 espèces confirmées, ce qui correspond au cortège chiroptérologique évoluant en hauteur,

- la majorité des contacts enregistrés appartiennent au groupe des pipistrelles notamment à la Pipistrelle commune, néanmoins une forte proportion de Pipistrelle de Nathusius espèce vulnérable et migratrice de longue distance est à noter.

- le nombre de contacts en hauteur varie selon les phases biologiques. Il représente 45 contacts, soit 3 % des contacts au printemps, 532 contacts en été, soit 34 % des contacts et 1 011 contacts en automne, soit 64 % des contacts. L'activité est donc bien plus importante en automne.

- l'activité des chiroptères est plus importante sur les mois de juin, d'août et de septembre alors que l'activité est la plus faible sur les mois de mars et avril.

- l'activité chiroptérologique en hauteur est très importante durant les premières heures de la nuit et reste bien présente jusqu'à 3 h après le coucher du soleil tout au long de la période d'inventaire. On remarque également quelle est bien présente jusqu'en milieu de nuit lors de la fin-mai, de fin juillet à début août et au mois de septembre.

- l'activité chiroptérologique est la plus importante entre des valeurs de 13 °C à 24 °C.

- l'activité chiroptérologique est la plus importante en-dessous de 6,5 m/s à 85 m. À noter cependant la présence d'une activité résiduelle jusqu'à 10 m/s.

3.4.7 Conclusion de l'état initial des chiroptères

3.4.7.1 Liste des espèces inventoriées

Le tableau suivant récapitule les espèces identifiées à l'aide des trois types d'inventaire : écoutes ponctuelles au sol, écoutes en continu et prospections de gîtes.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Inventaires par échantillonnage	Recherche de gîtes	Inventaires automatiques	
				Détection continue au sol	M1 Détection continue sur mât
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X		X	
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*			X	
Grand Murin	*Myotis myotis*			X	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	X		X	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*			X	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*			X	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	X		X	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	X		X	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X		X	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*			X	X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X		X	X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	X	X	X	
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	X		X	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	X		X	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X		X	X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*			X	X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X		X	X
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce					
Murin sp.	*Myotis sp.*	X		X	
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*			X	
Pipistrelle sp.	*Pipistrellus sp.*		X	X	X
Sérotine/Noctule sp.	*Eptesicus/Nyctalus sp.*			X	X

Tableau 55 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire

Au total, **18 espèces ont été identifiées de manière certaine**. Parmi ce cortège, les espèces les mieux représentées en confrontant les différents protocoles et leur régularité sur site (contactées durant les trois périodes d'étude et lors des enregistrements en continu) sont la **Barbastelle d'Europe, l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, le Petit Rhinolophe et la Sérotine commune.**

Complémentarité des protocoles

Afin d'évaluer la richesse spécifique obtenue vis-à-vis de la pression d'inventaire réalisée, une courbe d'accumulation en fonction des protocoles a été produite.

La courbe du protocole réalisé via les enregistrements automatiques au sol (SM4Bat) indique un plateau à 18 espèces. Toutes les espèces présentes sur le site semble donc avoir été recensées et l'effort d'inventaire a été suffisant. Rappelons que ce protocole a pour but de compléter la richesse spécifique du site et particulièrement pour les espèces difficilement détectables (faible émission sonores ou espèce rare).

Dans le cas du protocole d'inventaire ponctuel au sol (D240X), un peu plus de la moitié des espèces a été inventoriée, soit 12 espèces, et le plateau semble ne semble pas avoir été atteint car une nouvelle espèce a été inventoriée lors de la dernière soirée d'écoute. Ce protocole est utilisé pour quantifier l'activité des chauves-souris sur le site en fonction des milieux présents et pouvoir spatialiser les enjeux et non pour obtenir la richesse spécifique totale. Ainsi, ce protocole est tout aussi important dans la réalisation de l'étude que celui des enregistrements automatiques au sol.

L'association de ces deux types de protocoles permet donc d'identifier l'ensemble des espèces présentes sur le site d'étude et de pouvoir hiérarchiser leurs préférences écologiques, permettant ainsi la spécialisation des enjeux chiroptérologiques de l'aire d'étude immédiate.

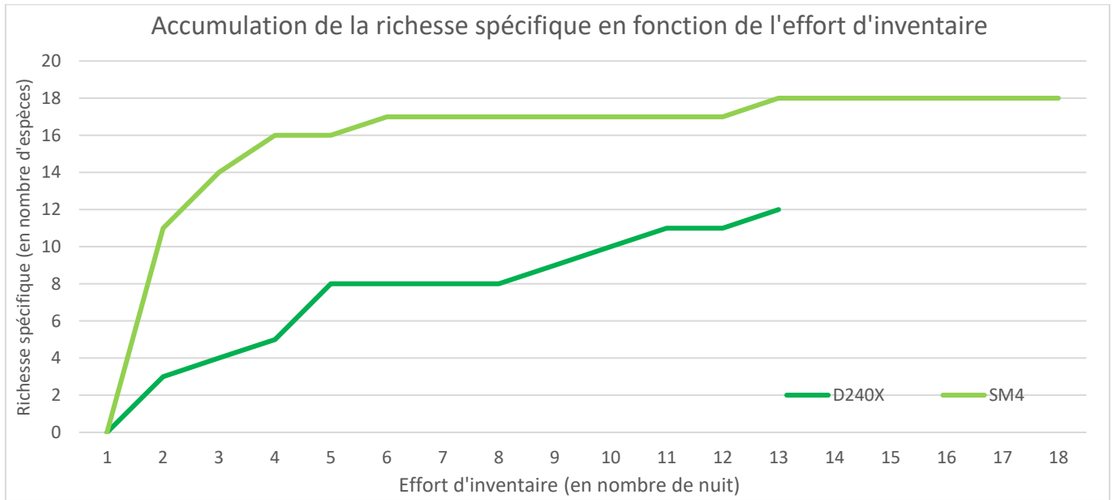


Figure 34 : Accumulation de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'inventaire

3.4.7.2 Analyse des enjeux par espèce

L'enjeu de chaque espèce a été analysé en tenant compte de ses statuts de protection et de conservation, et de son activité sur le site. Le tableau suivant synthétise les niveaux d'enjeu identifiés par espèce.

Il ressort de cette analyse que trois espèces constituent un **enjeu fort** : la **Barbastelle d'Europe**, le **Murin de Bechstein** et la **Pipistrelle commune**. En effet, les statuts de conservation de ces espèces sont défavorables et elles présentent en outre un statut de protection supérieur à la plupart des autres espèces. Elles sont contactées régulièrement sur site et présentent des activités notables. De plus ce sont des espèces utilisant des gîtes arboricoles dont certains pourraient être présents dans les boisements du secteur.

En second lieu, dix espèces présentant un **enjeu modéré** : le **Grand Murin**, le **Grand Rhinolophe**, le **Murin à oreilles échancrées**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler,** l'**Oreillard gris**, l'**Oreillard roux**, le **Petit Rhinolophe,** la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. Ces espèces présentent des statuts de conservation défavorables, au moins au niveau national et sont plutôt rares au niveau régional ou sont régulièrement contactées sur le site. Les Noctules sont des espèces migratrices peu communes. Elles peuvent également utiliser les gîtes arboricoles. Le Petit Rhinolophe est régulier sur la zone et est extrêmement dépendant de la présence de corridors (haie ou lisières pour ses déplacements). La Pipistrelle de Nathusius, bien que contactée ponctuellement, est une espèce rare et susceptible de traverser la zone lors de ses déplacements migratoires notamment.

Les autres niveaux d'enjeu (faible, très faible), concernant le reste des espèces, dépendent de leurs statuts de protection/conservation, de leur rareté régionale, de leur niveau d'activité et de leur régularité sur site ainsi que de leur présence potentielle, probable ou avérée en gîte estival.

Nom de l'espèce	Nom scientifique	Statut de protection	Statuts de conservation					Niveau d'activité enregistré				Enjeu global
		Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Liste rouge mondiale	Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF en Bretagne	Inventaires ponctuels au sol	Inventaires continus (au sol)	Inventaire continu (Mât 87 m)	Présence en gîte estival dans l'AER	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II + IV	NT	VU	LC	NT	Déterminante	Modéré	X		Potentielle	Fort
Grand Murin	*Myotis myotis*	II + IV	LC	LC	LC	NT	Déterminante	/	X		Potentielle	Modéré
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II + IV	LC	NT	LC	EN	Déterminante	/	X		Potentielle	Modéré
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	Très faible	X		Potentielle	Faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II + IV	LC	LC	LC	NT	Déterminante	/	X		Potentielle	Modéré
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	IV	DD	DD	LC	DD	Déterminante	/	X		Potentielle	Très faible
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II + IV	NT	VU	NT	NT	Déterminante	Modéré	X		Potentielle	Fort
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	LC	LC	LC	LC	/	Très faible	X		Potentielle	Faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	IV	LC	LC	LC	NT	Déterminante	Très faible	X		Potentielle	Faible
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV	LC	LC	VU	NT	Déterminante	/	X	X	Potentielle	Modéré
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	IV	LC	LC	NT	NT	Déterminante	Très faible	X	X	Potentielle	Modéré
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV	LC	LC	LC	LC	/	Très faible	X		Avérée	Modéré
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	IV	LC	LC	LC	LC	Déterminante	Modéré	X		Potentielle	Modéré
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II + IV	LC	NT	LC	LC	Déterminante	Très faible	X		Potentielle	Modéré
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	LC	LC	NT	LC	/	Faible	X	X	Avérée	Fort
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	LC	LC	LC	LC	/	Très faible	X	X	Potentielle	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	LC	LC	NT	NT	/	/	X	X	Potentielle	Modéré
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	LC	LC	NT	LC	/	Faible	X	X	Potentielle	Modéré

DD : Données insuffisantes / LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale) : élément de patrimonialité

Tableau 56 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées

3.4.7.3 Répartition spatiale des enjeux

Les secteurs à plus forte activité chiroptérologique dans l'aire d'étude rapprochée se situent en deux zones principales : Les zones d'écotones forestiers et humides sur la partie ouest du site et Les boisements et la zone de bocage à l'est de la zone.

Les écotones boisés (lisières, clairières) et les linéaires arborés (haies, alignement d'arbres), ainsi que les zones humides (cours d'eau, plan d'eau, mare) concentrent l'activité chiroptérologique à des valeurs assez élevées, allant jusqu'à 154 contacts par heure en moyenne.

Les structures végétales offertes par les milieux semi-ouverts (lisières, haies, alignement d'arbres) sont indispensables aux déplacements des chiroptères pour transiter entre leurs différentes zones de chasse et leurs gîtes. La carte suivante représente ces linéaires utilisés comme corridor de transit pour la majorité des espèces de chiroptères. Une distinction dans l'enjeu est faite en fonction du type et de l'attractivité de la haie : faible pour les haies basses ou relictuelles, modéré ou fort pour les haies arbustives et certains d'arbres et fort pour les haies arbustives hautes ou multi strates. De plus cet enjeu tient compte de l'environnement proche et de la densité des structures végétales alentour.

Enfin les secteurs ouverts de grandes cultures éloignés des éléments remarquables cités précédemment, sont les moins attractifs pour les chiroptères.

La carte suivante représente également la répartition spatiale des enjeux par milieu : les boisements de feuillus, les haies remarquables, les mares et les plans d'eau représentent un enjeu fort à très fort, les prairies méso-hygrophiles (pâtures à grand jonc) et mésophiles, les broussailles et les plantations de résineux un enjeu modéré, et certaines grandes cultures un enjeu faible et très faible. Ce classement tient également compte de la proximité d'habitats ou de linéaires d'intérêt pour les chiroptères ainsi que des résultats des inventaires précédemment menés. Ainsi, une grande culture ou une prairie mésophile enclavée au sein des boisements du bocage dense central se verra attribuer un enjeu fort ou modéré par exemple. En effet, si les chiroptères s'appuient sur les structures paysagères pour leurs déplacements, elles s'en écartent souvent lorsqu'elles cherchent de nouveaux terrains de chasse ou de nouvelles routes de déplacement ou lors de poursuites de proies.

On note également que la succession d'habitats favorables dans le secteur est et dans le secteur ouest de la zone ouest en font également des axes utilisés pour le transit et la chasse par les chauves-souris.

Au terme de l'étude des populations de chiroptères, des enjeux assez importants liés à ce groupe ont été identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate. Ces enjeux découlent majoritairement de la présence de secteurs boisés et de zone de bocage attractif pour la chasse, le transit, et dans une moindre mesure, le gîte des chauves-souris. Au vu des enjeux identifiés, de la bibliographie disponible, il apparait que l'aire d'étude immédiate du Rocher de Mémentu est une zone sensible en termes d'enjeux chiroptérologiques.

S'il paraît nécessaire de citer les travaux du groupe Eurobats (accords internationaux concernant l'étude et la protection des chauves-souris au niveau européen), qui préconise une distance tampon de 200 mètres entre les linéaires d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières) et les éoliennes (Rodrigues et al., UNEP-Eurobats, publication 6, 2014), notons que cette recommandation est à tempérer. En effet selon Kelm (D.H. Kelm et al. Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind. Acta Chiropterologica, 16, 2014), à l'exception des espèces chassant en plein ciel comme les noctules, l'activité diminue très fortement au-delà des 50 mètres. Par ailleurs, si l'éloignement des structures linéaires peut aider à limiter certains impacts, en particulier sur les chiroptères qui restent dans les 50 mètres comme l'a montré Kelm, cela ne diminue donc pas les risques pour les espèces qui peuvent évoluer loin de ces structures comme les noctules ou de manière plus occasionnelle les pipistrelles. Pour ces espèces en effet, des mesures de réductions de type programmation préventive des éoliennes, éloignées ou non des lisières, paraissent bien plus efficaces. En cas de présence des espèces précédemment citées sur une zone, toutes les futures éoliennes sont concernées par ces mesures, ce qui assure une protection plus importante que la simple limitation de distance aux haies des 200 mètres de Eurobats.

Les zones ouvertes (grandes cultures et prairies mésophiles), restent néanmoins à privilégier pour les aménagements. À l'inverse, les secteurs boisés en feuillus et le bocage résiduel sont à éviter car ils accueillent plus d'espèces différentes.

Il est toutefois important de noter que le réseau bocager présente des différences qualitatives de corridors de déplacement et de chasse. Ainsi, une lisière de boisement ou une haie multistrate constitue par exemple des linéaires fréquentés pouvant justifier un éloignement conséquent. A l'inverse, une haie dégradée ou une haie basse souvent entretenue s'avère moins attractive et la distance préconisée de 200 m est moins justifiée pour ce type de structures.

Répartition des enjeux liés aux chiroptères : habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières, alignements d'arbres)

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (200 m)

Niveau d'enjeu lié aux chiroptères

Niveau d'enjeu de la structure arborée

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

Niveau d'enjeu des habitats

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

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 37 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères

3.5 État initial de la faune terrestre

3.5.1 Potentialités en termes d'espèces

Une recherche bibliographique a été réalisée afin de cibler les espèces potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude immédiate.

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.4. Les périmètres de protection et d'inventaire concernant la faune terrestre sont pris en compte à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (2 km). Une ZSC (Zone spéciale de conservation) et 10 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) présentes des espèces patrimoniales.

Aussi, une recherche sur le site internet de l'INPN[15] (Inventaire National du patrimoine Naturel) permet d'extraire les données naturalistes à l'échelle communale. Au total, 18 espèces patrimoniales ont été relevées à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

La probabilité de présence de ces espèces de faune terrestre est évaluée au regard du prédiagnostic et/ou des orthophotographies de l'aire d'étude immédiate.

Le tableau ci-après décline les espèces patrimoniales listées dans les zones naturelles recensées et les données communales.

Nom commun	Nom scientifique	Statuts					Habitat favorable à cette espèce	Potentialité de trouver l'espèce sur l'aire d'étude
		Réglementaire		Conservation		Dét. ZNIEFF		
		DH	PN*	LRN	LRR			
Mammifères								
Ecureuil roux	*Sciurus vulgari*	-	Art. 2	LC	LC	oui	Milieux boisés	Modérée
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	Annexe II	Art. 2	LC	LC	oui	Abords des cours d'eau, zones humides	Faible
Reptiles								
Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	-	Art.3	LC	NT	-	Prairies humides à tourbeuses	Modérée
Amphibiens								
Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*	-	Art. 3	LC	NT	oui	Points d'eau et ornières	Faible
Triton crêté	*Triturus cristatus*	Annexe II	Art. 2	LC	VU	oui	Points d'eau et ornières	Faible
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Annexe IV	Art. 2	LC	LC	oui	Points d'eau et ornières	Faible
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	-	Art. 3	LC	NT	oui	Points d'eau et ornières	Modérée
Insectes								
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	-	-	Abords des zones humides	Faible
Agrion nain	*Ischnura pumilio*	-	-	LC	-	-	Abords des zones humides	Faible
Leste sauvage	*Lestes barbarus*	-	-	LC	-	-	Abords des zones humides	Faible
Leste des bois	*Lestes dryas*	-	-	LC	-	-	Abords des zones humides	Faible
Leste verdoyant	*Lestes virens*	-	-	LC	-	-	Abords des zones humides	Faible
Gomphe à forceps	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	-	-	Abords des zones humides	Faible
Sympétrum noir	*Sympetrum danae*	-	-	VU	-	-	Abords des zones humides	Très faible
Miroir	*Heteropterus morpheus*	-	-	LC	NT	-	Friches, lisières	Modérée
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC	-	Prairies, lisières	Modérée
Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*			-			Prairies humides, friches	Faible
Decticelle des bruyères	*Metrioptera brachyptera*			A surveiller			Prairies, friches, landes	Faible

DH : Directive Habitats-Faune-Flore ; **Ann.** : Annexe
PN : Protection Nationale ; **Art.** : Article
***** Mammifère : Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Reptile/amphibien : Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
Insecte : Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
LRN : Liste Rouge Nationale ; **LRR** : Liste Rouge Régionale
RE : Eteinte ; CR : Menacée d'Extinction ; EN : En Danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi Menacée ; LC : Préoccupation Mineure ;
Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
: Éléments de patrimonialité

Tableau 57 : Liste de la faune patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP

[15] https://inpn.mnhn.fr/accueil/index

3.5.2 Mammifères terrestres

3.5.2.1 Rappel sur la biologie des mammifères terrestres

Pour la présentation des résultats de cette étude, l'appellation « mammifères terrestres » est utilisée. Si celle-ci n'a pas de sens strict au sein de la classification taxonomique, ce regroupement permet simplement d'englober les mammifères autres que chiroptères. Ainsi, sont concernés les ongulés comme le Chevreuil ou le Sanglier, les mustélidés (Fouine, Martre, Blaireau, etc.), les rongeurs (Écureuil roux, Mulots, Campagnols, etc.), mais aussi les Musaraignes ou des canidés comme le Renard roux.

La plupart des mammifères terrestres sont observables toute l'année. Ces espèces restent toutefois discrètes et leur présence est très souvent révélée par des indices. L'observation directe est rare.

3.5.2.2 Espèces de mammifères terrestres inventoriées

Au total, **9 espèces de mammifères terrestres** ont été inventoriées au sein de l'AEI, par observation directe ou par des indices de présence (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statuts de conservation UICN		Déterminante ZNIEFF
		Directive Habitats Faune-flore	Protection nationale*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC	-
Cerf élaphe	*Cervus elaphus*	-	-	LC	LC	-
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Article 2	LC	LC	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	NT	oui
Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	LC	-
Ragondin	*Myocastor coypus*	-	-	NA	NA	-
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	LC	LC	-
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	LC	-
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC	-

: Éléments de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NA : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 58 : Espèces de mammifères terrestres recensées

3.5.2.3 Espèces patrimoniales de mammifères terrestres

Parmi ces espèces, le **Hérisson d'Europe** est nationalement protégé par l'article 2. Cette espèce au demeurant commune souffre d'une importante mortalité due aux collisions sur les routes et de la régression des structures bocagères. Nous noterons également que le **Lièvre d'Europe** est inscrit à la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour la région Bretagne. Cette espèce est actuellement menacée par la dégradation du bocage et par les épidémies de maladies (VHD) chroniques dont elle est victime.

Toutes les autres espèces sont communes et ne présentent pas de statut de conservation défavorable.

***L'enjeu pour les mammifères terrestres est considéré comme faible*.**

3.5.3 Reptiles

3.5.3.1 Rappel sur la biologie des reptiles

Pour cette étude, la partie consacrée aux reptiles concerne deux ordres : les Squamates (serpents et lézards) et les Chéloniens (tortues).

L'ordre des **tortues** est représenté en France par seulement six espèces marines et quatre espèces terrestres (dont une a été introduite). En ce qui concerne ces dernières, la répartition de chaque espèce étant relativement bien connue, leur recherche sur site dépend de leur présence potentielle.

L'ordre des **squamates** (reptiles à écailles) est quant à lui plus richement représenté en France en termes de nombre d'espèces (32 espèces). La classification des familles à l'intérieur de cet ordre étant complexe, et pour plus de clarté, nous les séparerons en trois :

- les **Geckos** (3 espèces en France)
- les **Lézards** (17 espèces en France)
- les **Serpents** (12 espèces en France)

Aucune espèce de tortues n'étant potentiellement présente sur la zone d'étude, nous nous concentrerons ici sur les Squamates. Leur cycle biologique est rythmé par deux phases : l'hivernage (activité ralentie) et l'estivage (alimentation et reproduction). Ces espèces ont besoin d'espaces vitaux sur lesquels elles peuvent rechercher des partenaires, chasser, se réfugier, pondre et se thermoréguler. Les zones de bordures (ou écotones), telles que les lisières, haies, bords de chemin, correspondent à leur besoin. On retrouve, selon les écosystèmes, différents cortèges d'espèces (méditerranéen, d'altitude, de plaine ou de milieux aquatiques).

3.5.3.2 Espèces de reptiles inventoriés

Au total, **2 espèces de reptiles** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Déterminante ZNIEFF
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection nationale*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	DD	oui
Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	-	Article 3	LC	NT	-

: Éléments de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi-menacée
* Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 59 : Espèces de reptiles recensées

Comme expliqué dans la méthodologie, le caractère discret de ce groupe rend la détection des individus difficile. Les inventaires de terrain, relevant ici deux espèces ne sont probablement pas exhaustifs. Cependant, les enjeux liés aux reptiles peuvent être considérés comme faibles notamment en raison d'un cortège potentiel relativement commun et dans la mesure où les corridors écologiques restent préservés.

3.5.3.3 Espèces patrimoniales de reptiles

Deux éléments de patrimonialité sont attribuables aux espèces inventoriées. Le **Lézard des murailles** est tout d'abord inscrit à la liste des espèces déterminantes ZNIEFF pour la région Bretagne. Cela s'explique par la dégradation des écotones (zones de lisière) qui lui sont favorables, notamment avec la disparition des haies.

Le **Lézard vivipare** est, quant à lui, inféodé aux prairies humides à tourbeuses, la disparition de ces dernières impacte directement les populations de cette espèce qui est régionalement listé comme « quasi-menacé-NT ».

L'enjeu pour les reptiles est considéré comme modéré.

3.5.4 Amphibiens

3.5.4.1 Rappel sur la biologie des amphibiens

Dans la classe des amphibiens présents en France métropolitaine et en Corse, deux ordres sont représentés : les anoures et les urodèles composant un cortège de 33 espèces. Les **anoures** correspondent aux amphibiens sans queue à l'âge adulte. On y trouve les genres communément appelés grenouilles, rainettes ou encore crapauds. On compte 21 espèces en France. Les **urodèles** sont des amphibiens qui gardent leur queue à l'âge adulte. En France, ils correspondent globalement aux tritons et salamandres, et 12 espèces sont présentes en France.

Dans le cadre de cette étude d'impact, il est important de prendre en compte le cycle vital biphasique des amphibiens, défini par une phase aquatique (stades larvaire et juvénile) et une phase terrestre (maturité sexuelle). De plus, les migrations entre ces deux milieux perdureront tout au long de la vie de l'individu adulte pour les besoins de la reproduction. Ceci implique des changements radicaux d'habitats. Une étude des amphibiens nécessite la prise en compte des différences d'activités et de localisation selon les périodes. Ces dernières s'inscrivent chez les adultes dans un cycle annuel composé d'une phase d'hivernage (habitat terrestre), d'une migration postnuptiale, d'une phase de reproduction à la fin de l'hiver et au printemps (habitat aquatique) et d'une phase de migration postnuptiale.

3.5.4.2 Espèces d'amphibiens inventoriés

Au total, **trois espèces d'amphibiens** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Déterminante ZNIEFF
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection nationale*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC	-
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-
Grenouilles vertes	*Phelophylax sp*					-

: Éléments de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
* Arrêté du 8 janvier 2021fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 60 : Espèces d'amphibiens recensées

3.5.4.3 Espèces patrimoniales d'amphibiens

La **Grenouille agile** a été recensée à plusieurs stades (mature et immature) dans une jeune plantation de peupliers très humide et dans une formation riveraine de saules. Peu exigeante pour sa reproduction, cette espèce peut très bien se reproduire dans des ornières et des points d'eaux temporaires. On notera que les ornières sont difficilement localisables et sont surtout susceptibles d'être modifiées, rebouchées et créées aléatoirement au gré des passages d'engins agricoles, des rotations culturales et des remembrements éventuels. Il est en conséquence difficile de les cartographier. Il conviendra alors de prendre garde à ces milieux temporaires au moment de la mise en place du chantier.

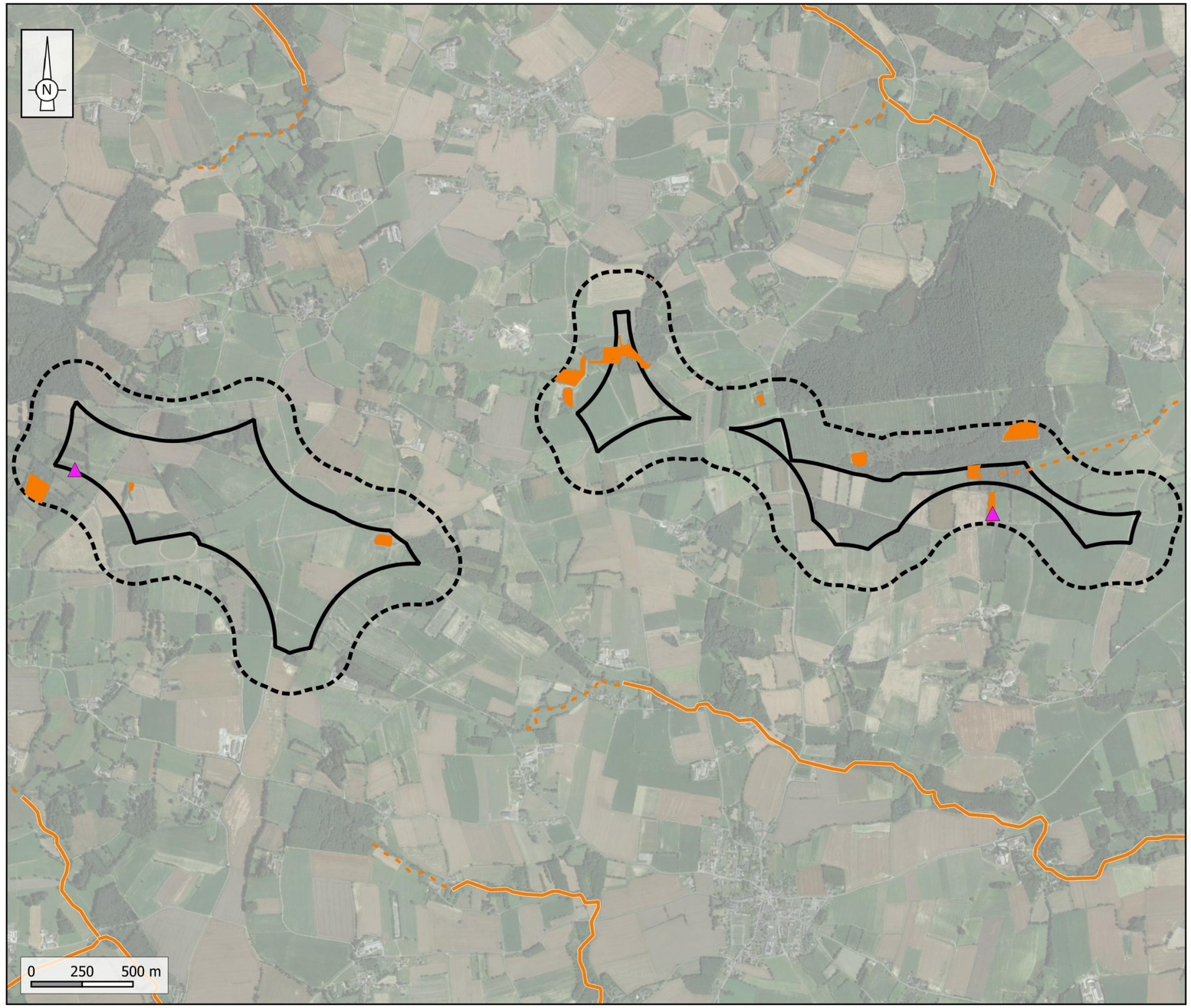
Globalement, la ZIP présente peu de mares et d'étangs, pour beaucoup d'entre elles temporaires, favorables à la reproduction des amphibiens.

Pour finir, outre les zones de reproduction, les aires de repos des amphibiens en phase terrestre sont à prendre en compte. Ces dernières correspondent généralement aux boisements et aux haies. Ainsi, ces habitats sont à préserver.

Pour les amphibiens, les enjeux sont très localisés et globalement faibles sur le site. Certains secteurs, favorables à la reproduction des amphibiens ou à leur phase terrestre, seront tout de même considérés en enjeu fort (mares et étangs), ou modéré (boisements de feuillus et certaines haies). Sur le reste du site, l'enjeu pour les amphibiens en termes d'habitats d'espèces est faible.

La carte suivante localise les secteurs favorables à la reproduction et la localisation des espèces d'amphibiens qu'il conviendra de prendre en compte dans la conception du projet afin d'éviter tout risque de destruction d'habitat ou d'individu.

Zones favorables à la reproduction des amphibiens et localisation de la Grenouille agile



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Zones favorables à la reproduction des amphibiens

Espèce patrimoniale

Grenouille agile

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 38 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate

3.5.5 Entomofaune

3.5.5.1 Les lépidoptères rhopalocères

3.5.5.1.1 Rappel sur la biologie des lépidoptères rhopalocères

Les **lépidoptères** sont un ordre d'insectes composé d'environ 220 000 espèces réparties sur tout le globe hormis l'Antarctique. Elles sont presque toujours associées à des plantes supérieures pour leurs besoins reproductifs et alimentaires. Ces insectes sont holométaboles, c'est-à-dire dont la vie est décomposée en trois phases de développement : œuf, larve (chenille) et imago (papillon). A ce dernier stade, on peut différencier les hétérocères (papillons de nuit) et les **rhopalocères** (papillons de jour). Bien que cette différenciation basée sur la morphologie soit pratiquement abandonnée, l'essentiel des identifications menées lors des inventaires concerne les lépidoptères rhopalocères.

3.5.5.1.2 Espèces de lépidoptères rhopalocères inventoriées

Au total, **31 espèces de rhopalocères** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Déterminante ZNIEFF
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection nationale*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	
Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC	-
Petite Tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	LC	-
Aurore	*Anthocharis cardamines*	-	-	LC	LC	-
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-
Silène	*Brintesia circe*	-	-	LC	-	-
Thécla de la ronce	*Callophrys rubi*	-	-	LC	LC	-
Hespérie du brome	*Carterocephalus palaemon*	-	-	LC	NT	-
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	-
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-
Point-de-Hongrie	*Erynnis tages*	-	-	LC	LC	-
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	-
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	-
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	-
Morio	*Nymphalis antiopa*	-	-	LC	NA	-
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	-
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	-
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	-
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	-
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	LC	-
Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	-
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC	-
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	-	-	LC	LC	-
Hespérie de la houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	LC	LC	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-

: Éléments de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi-menacée NA : Non applicable
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 61 : Espèces de lépidoptères recensées

3.5.5.2 Espèces patrimoniales de lépidoptères rhopalocères

L'Hespérie des bromes ou Echiquier est un papillon de taille moyenne de couleur marron foncé orné de tâches orange. C'est un papillon est principalement présent au niveau des lisières/clairières forestières bordant des zones prairiales assez naturelles. Il est listé comme « Quasi-menacé-NT » sur la liste rouge régionale.

L'enjeu lié aux autres espèces de papillon peut être considéré comme faible.

3.5.5.3 Les odonates

3.5.5.3.1 Rappel sur la biologie des odonates

Les **odonates** sont un ordre d'insectes à corps allongé, dotés de deux paires d'ailes membraneuses généralement transparentes, et dont les yeux composés et généralement volumineux leur permettent de chasser efficacement leurs proies. Ils sont terrestres à l'état adulte et aquatiques à l'état larvaire. Ce sont des prédateurs, que l'on peut rencontrer occasionnellement dans tout type de milieu naturel, mais qui se retrouvent plus fréquemment aux abords des zones d'eau douce à saumâtre, stagnante à faiblement courante, dont ils ont besoin pour se reproduire.

En France, si le terme de libellule est en général employé au sens large pour désigner les odonates, deux sous-ordres des odonates sont représentés :

- les Zygoptères (les Demoiselles)
- les Anisoptères

3.5.5.3.2 Espèces d'odonates inventoriées

Au total, **12 espèces d'odonates** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Déterminante ZNIEFF
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection nationale*	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	-	-
Agrion délicat	*Ceriagrion tenellum*	-	-	LC	-	-
Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	-	-
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	-	-
Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	-	-
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	-	-
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	LC	-	-
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	-	-
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	-	-
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	LC	-	-
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	-	-
Sympétrum fascié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	-	-

: Éléments de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 62 : Espèces d'odonates recensées

3.5.5.4 Espèces patrimoniales d'odonates

Aucune espèce patrimoniale d'odonate n'a été inventoriée au cours des sessions consacrées.

L'enjeu lié aux odonates est globalement faible. A l'instar des amphibiens, les secteurs de reproduction (points d'eau, réseau hydrographique) auront un enjeu jugé de fort

3.5.5.5 Les coléoptères

3.5.5.5.1 Rappel sur la biologie des coléoptères

L'ordre des coléoptères est celui comportant le plus grand nombre d'espèces (350 000 à 400 000 dans le monde). En France métropolitaine, on compte environ 9 600 espèces. Dans le cadre de cette étude, les recherches ont été plus spécifiquement orientées sur les espèces de coléoptères protégées (Lucane cerf-volant, Grand Capricorne du Chêne, Pique-prune, Rosalie des alpes, etc.). La plupart de ces espèces xylophages ou saproxyliques (qui se nourrit du bois ou de la décomposition de ce dernier). Ainsi, les larves vivent plusieurs années dans les troncs des arbres vivants ou morts (variable selon les espèces). Une fois arrivées à maturité, elles se transforment en imago pour assurer la reproduction. Ces dernières sont surtout visibles durant la période chaude.

3.5.5.5.2 Espèces de coléoptères inventoriées

Aucune espèce de coléoptère n'a été recensée. Ce groupe, comportant de très nombreuses espèces (environ 10 000 connues à l'heure actuelle en France métropolitaine), est peu connu et difficile à inventorier. Ainsi, seules les espèces patrimoniales sont visées lors des inventaires.

L'enjeu concernant les coléoptères est nul, cependant, les habitats favorables (Chênaies, forêts mixtes, bois marécageux d'aulnes, formations riveraines de saules, haies multistrates, alignements d'arbres et arbres isolés), aux espèces patrimoniales de cet ordre devront faire l'objet d'une attention particulière.

3.5.5.6 Les orthoptères

3.5.5.6.1 Rappel sur la biologie des orthoptères

Les orthoptères sont des insectes dont les ailes postérieures se replient en éventail et sont recouvertes par les ailes antérieures durcies, les élytres. Ils sont également caractérisés par leurs pattes postérieures développées et adaptées au saut. On en dénombre 240 espèces et 21 sous-espèces en France, Belgique Luxembourg et Suisse. Cet ordre d'insectes est divisé en deux sous ordres, les **ensifères** (grillons et sauterelles) et les **caelifères** (criquets). Les ensifères sont globalement omnivores tandis que les caelifères et quelques ensifères sont phytophages.

Les œufs sont pondus dans le sol ou dans des végétaux. Les larves ressemblent aux adultes sans ailes développées et grandissent par mues successives, les orthoptères sont ainsi des insectes dit hétérométaboles.

Ce groupe faunistique ne fait à ce jour pas l'objet d'une liste rouge UICN (Union International pour la Conservation de la Nature) en France ni en Bretagne mais constitue tout de même un indicateur écologique notable, certaines espèces ayant des exigences écologiques importantes. Une liste rouge nationale biogéographique existe toutefois, qui bien qu'ancienne, permet d'appréhender le niveau de menace pouvant peser sur les espèces d'orthoptères.

3.5.5.6.2 Espèces d'orthoptères inventoriées

Au total, **14 espèces d'orthoptères** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation			Déterminante ZNIEFF
		Directive Habitats-Faune-Flore	Protection nationale*	Liste rouge biogéographique		Liste rouge régionale	
				Nat.	Dom.		
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	-	-	-	-	-	-
Criquet des clairières	*Chrysochraon dispar dispar*	-	-	-	-	-	-
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	-	-	-	-
Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus brunneus*	-	-	-	-	-	-
Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*	-	-	-	A surveiller	-	-
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	-	-	-	-
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii roeselii*	-	-	-	-	-	-
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	-	-	-	-
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	-	-	-	-
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	-	-	-	-
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	-	-	-	-
Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	-	-	-	-
Méconème fragile	*Meconema meridionale*	-	-	-	-	-	-
Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens caerulescens*	-	-	-	-	-	-

: Éléments de patrimonialité
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 63 : Espèces d'orthoptères recensées

L'enjeu concernant les orthoptères est faible.

3.5.6 Conclusion de l'étude sur la faune terrestre

Au terme des inventaires de la faune terrestre, certains enjeux ont été mis en évidence selon les groupes :

• **Mammifères : l'enjeu est faible.** La mosaïque de milieux présents est globalement assez favorable à ce groupe. Il sera important de veiller à la préservation des milieux boisés semi-naturels (chênaies acidiphiles, bois marécageux d'Aulnes, formations riveraines de saules, forêts mixtes, etc) et des haies.

• **Reptiles : l'enjeu est modéré.** Les habitats boisés diversifiés et en mosaïque de l'AEI sont favorables à ce groupe. Toutefois, la régression des habitats naturels humides peut s'avérer préjudiciable au Lézard vivipare. Ces habitats seront donc à éviter en priorité.

• **Amphibiens : l'enjeu est globalement faible**. Étant donné l'intérêt pour la reproduction de cet ordre que représente les quelques points d'eau (**étang, mares, fossé humide**), ils seront classés en enjeu **fort**. De même, les habitats favorables à l'hivernage (boisements hors plantations, haies multistrates, etc.) présents sur l'AEI seront jugés de **modéré**.

• **Lépidoptères rhopalocères** : l'enjeu est **faible**. Malgré la faible diversité floristique des prairies, la multiplicité des habitats de l'AEI est d'un grand intérêt pour les rhopalocères. Bien que quasiment intégralement composé d'espèces communes, ce groupe présente localement une richesse spécifique relativement élevée.

• **Odonates : l'enjeu est faible.** Compte tenu des divers points d'eau (étang, mares, fossé humide) et des habitats favorables à la chasse et la maturation des adultes, l'AEI est un secteur assez favorable aux odonates. Tout comme pour les amphibiens, la préservation des secteurs de reproduction sera à prioriser.

• **Coléoptères : l'enjeu est nul.** Cependant, les habitats boisés diversifiés, et notamment la présence des nombreux arbres sénescents, sont très favorable aux coléoptères patrimoniaux.

• **Orthoptères : l'enjeu est faible.** Les habitats diversifiés et notamment les milieux herbacés et buissonnants de l'AEI sont favorables à ce groupe. La richesse spécifique inventoriée est toutefois assez réduite, témoignant probablement de la faible diversité floristique des prairies. Malgré cela, une espèce patrimoniale ont été observées.

En résumé, les enjeux les plus importants liés à la faune terrestre sont principalement concentrés sur et à proximité des zones humides pour leur rôle d'habitat et notamment de zone de reproduction pour les amphibiens et les odonates (carte suivante). Ces habitats très localisés sont classés en enjeu fort. On notera également le rôle important des boisements (hors plantations) et des haies multistrates qui les relient. En effet, ces connexions arborées jouent le rôle d'écotone, notamment pour les reptiles, et de corridors écologiques (déplacement des amphibiens et des mammifères par exemple). Ainsi, ces habitats boisés sont qualifiés par un enjeu fort. Ailleurs, les haies dégradées et les secteurs de friches représentent un enjeu modéré. Les prairies mésophiles et les plantations d'arbres (milieux moins riches que les boisements variés en raison de la monospécificité des essences d'arbres plantées) sont classés en enjeu faible à modéré. Enfin, les grandes cultures constituent les habitats les plus pauvres et sont bien représentées. Elles seront classées en enjeu très faible.

Le tableau de synthèse suivant présente le niveau d'enjeu des espèces inventoriées :

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statuts de conservation			Localisation	Enjeu
			Directive Habitats-Faune--Flore	National	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF Bretagne		
Mammifères	Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI	Faible
	Cerf élaphe	*Cervus elaphus*	-	-	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI	Faible
	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Article 2	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI, abords des lisières	Modéré
	Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC	oui	Potentiellement dans toute l'AEI	Faible
	Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI	Faible
	Ragondin	*Myocastor coypus*	-	-	NA	NA	-	Abords des points d'eau et zones humides	Très faible
	Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI	Faible
	Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI	Très faible
	Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC	-	Potentiellement dans toute l'AEI	Faible
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	DD	oui	Lisières de boisement, pierriers, bords de route	Faible
	Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	-	Article 3	LC	NT	-	Prairies humides	Modéré
Amphibiens	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC	-	Points d'eau, ornières et fossés	Faible
	Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-	Points d'eau, ornières et fossés	Modéré
	Grenouilles vertes	*Phelophylax sp*	-	-	-	-	-	Points d'eau, ornières et fossés	Faible
Lépidoptères	Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Petite Tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Aurore	*Anthocharis cardamines*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Silène	*Brintesia circe*	-	-	LC	-	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Thécla de la ronce	*Callophrys rubi*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Hespérie du brome	*Carterocephalus palaemon*	-	-	LC	NT	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Modéré
	Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Point-de-Hongrie	*Erynnis tages*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Morio	*Nymphalis antiopa*	-	-	LC	NA	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible

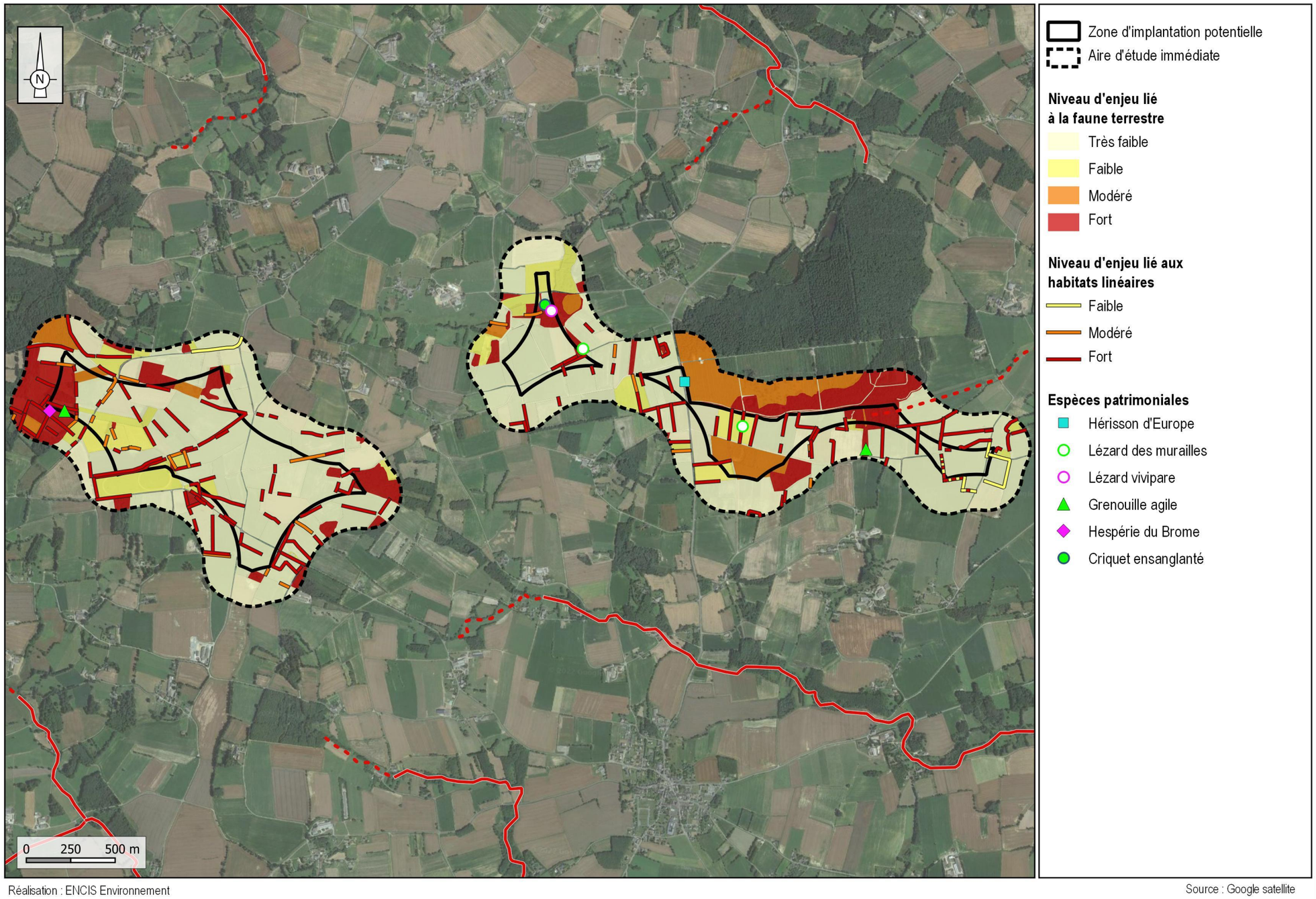
Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statuts de conservation			Localisation	Enjeu
			Directive Habitats-Faune--Flore	National	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Statut ZNIEFF Bretagne		
	Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
	Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-	Lisières, allées, prairies, broussailles	Faible
Odonates	Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Agrion délicat	*Ceriagrion tenellum*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
	Sympétrum fascié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	-	-	Abords des points d'eau et zones humides	Faible
Orthoptères	Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Criquet des clairières	*Chrysochraon dispar dispar*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus brunneus*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*	-	-	A surveiller	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Modéré
	Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii roeselii*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Méconème fragile	*Meconema meridionale*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible
	Oedipode turquoise	*Oedipoda caerulescens caerulescens*	-	-	-	-	-	Prairies, broussailles et habitats de transition	Faible

: Élément de patrimonialité / LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / NA : Non applicable

** Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection / ** Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection / *** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection*

Tableau 64 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées

Répartition des enjeux liés à la faune terrestre et espèces patrimoniales



Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 39 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre

3.6 Scénario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

Comme stipulé dans l'article 1 du décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, l'étude d'impact doit contenir :

« *3° Une description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement, dénommée "scénario de référence", et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;* »

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3), qui constitue le scénario de référence, et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 5).

3.6.1 Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet éolien, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

À l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique,
- à la rotation des cultures du site,
- à l'exploitation sylvicole potentielle des boisements à proximité immédiate au sud de la zone d'implantation,
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enfrichement par abandon des parcelles, etc.

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (…) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ». Les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution du site tend probablement vers une homogénéisation du parcellaire par la mise en place de grandes cultures, avec une augmentation forte de la pression anthropique, et est liée à une évolution structurelle de l'agriculture et à la gestion de la propriété agricole. Il n'est donc pas envisageable à court terme une modification significative des pratiques agricoles. Ainsi, la dégradation de la biocénose et l'appauvrissement des cortèges d'espèces présentes (laissant place à des espèces ubiquistes et peu exigeantes) devrait se poursuivre.

3.6.2 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite dans le scénario précédent et les effets du projet. Cette évolution est décrite de façon détaillée dans la Partie **5** Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune.

3.7 Synthèse des enjeux

Le tableau et les cartes suivantes permettent de synthétiser les enjeux identifiés dans le cadre de l'état initial pour chacune des thématiques abordées.

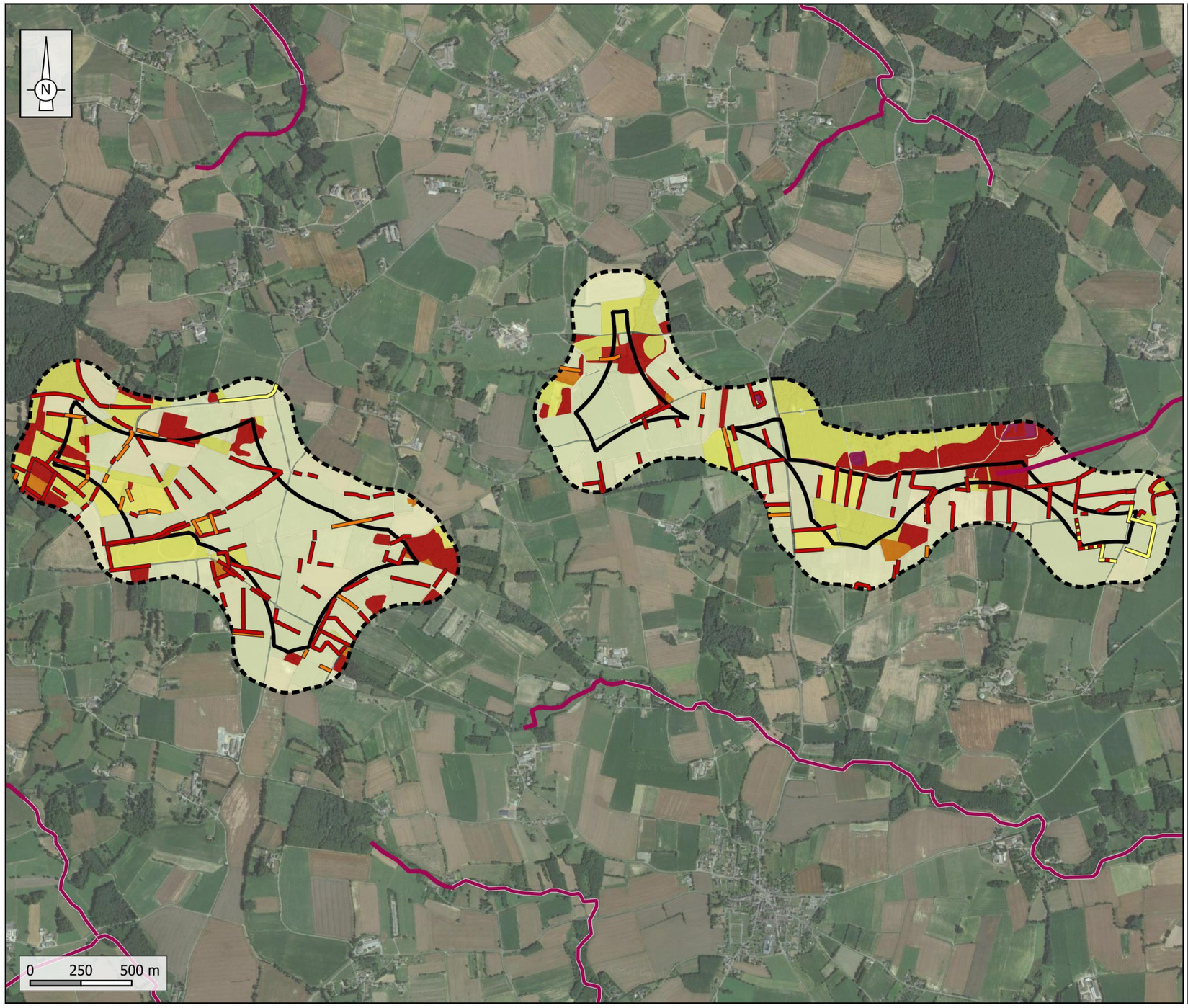
Thèmes environnementaux		Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Habitats naturels		Présence de boisement semi-naturels (chênaies, forêts mixtes, formations riveraines de saules, bois marécageux d'Aulnes, etc.)	Modéré	- Eviter et éloignement maximal par rapport aux secteurs boisés (hors plantations) - Evitement et éloignement maximal préconisé par rapport aux habitats naturels humides, - Evitement des zones humides pédologiques
Flore		Présence d'un cortège d'espèces communes	Faible	
Zones humides		Présence d'habitats humides (prairies humides atlantiques, bois marécageux d'aulnes, formations riveraines de saules, pâtures à grands joncs, points d'eau, réseau hydrographique) Présence de zones humides pédologiques (voir annexe)	Fort	
Avifaune	Nidification	- l'Autour des palombes, au statut de conservation régional défavorable « En Danger », est nicheur probable dans l'AEI, - existence d'une population relativement importante et sédentaire d'Alouette lulu, espèce d'intérêt communautaire,	Fort	- Eloignement des sites de nidification de l'Autour des palombes et de la Bondrée apivore (bois de Bougueneuf) (1 000 mètres, Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Werner et al., 2019). - Réalisation des travaux les plus dérangeants hors de la phase de nidification (15 février – 15 août) - Maintien des haies, buissons isolés, friches forestières et boisements, - Eloignement des éoliennes de ces entités - Éviter les secteurs de concentration d'espèces patrimoniales, - Limiter l'emprise du projet (optimisation des pistes et des plateformes) - Si possible, limitation de l'emprise du parc sur l'axe de migration à moins de 1 000 mètres - Si non-respect de la préconisation, aménagement d'une trouée minimale de 1 250 mètres au sein du parc - Si possible, implantation d'une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) - Exclure les configurations avec croisement de lignes d'éoliennes (effet entonnoir), - Ecartement minimal de 200 mètres entre les rotors d'éolienne,
		- le Faucon pèlerin, d'intérêt communautaire et au statut de conservation régional défavorable « En Danger », est nicheur possible hors AEI, - la Bondrée apivore et le Pic noir, d'intérêt communautaire, sont respectivement nicheurs probable et possible dans l'AEI, - de nombreuses espèces aux statuts de conservation européen et/ou français et/ou régional défavorables et appartenant aux cortèges bocager, forestier, agricole ou anthropique sont nicheurs dans l'AEI ou en limite (Tourterelle des bois, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Cisticole des joncs, Linotte mélodieuse, Verdier d'Europe), - le Grosbec casse-noyaux, au statut de conservation régional défavorable « Vulnérable » et déterminant ZNIEFF, est nicheur probable dans l'AEI,	Modéré	
		- espèces dont les statuts de conservation européens ou nationaux sont défavorables, qui survolent ou utilisent les habitats de l'AEI pour s'alimenter (Goéland argenté, Martinet noir, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique), - espèces des cortèges agricole, bocager et forestier nichant dans l'AEI ou à proximité, dont le statut de conservation national est défavorable (Faucon crécerelle, Alouette des champs, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Roitelet huppé et Tarier pâtre), - la Caille des blés, le Faucon hobereau et le Roitelet à triple bandeau, déterminants ZNIEFF, sont nicheurs possibles ou probables dans l'AEI.	Faible	

Thèmes environnementaux		Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
	Migration	- présence ponctuelle en halte et en faibles effectifs d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Busard Saint-Martin, Pluvier doré, Faucon pèlerin, Alouette lulu, Aigrette garzette, Pic noir), - espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et contactées en migration active au-dessus de l'AEI (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Milan noir, Cigogne blanche, Alouette lulu, Spatule blanche), - présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces menacées au niveau européen « Vulnérable » (Vanneau huppé, Tourterelle des bois),	Modéré	- Éviter l'implantation d'éoliennes dont le rotor est trop proche du sol (moins de 50 mètres) notamment pour les éoliennes localisées à proximité de haies, arbres isolés ou boisement - Plateformes non attractives pour la recherche de proie (rapaces) par recouvrement d'un revêtement inerte (gravillons) et élimination régulière des végétaux y poussant dans le but de ne pas attirer les oiseaux sous les éoliennes
		- présence ponctuelle en halte et/ou migration active d'espèces au statut de conservation européen défavorable « Quasi-menacée » (Goéland argenté, Grive mauvis, Pipit farlouse), - présence ponctuelle en migration active du Grand Gravelot, menacé au niveau national en période migratoire « Vulnérable ».	Faible	
	Hiver	- concentration remarquable d'individus d'Alouette lulu, dont la population est probablement en partie sédentaire,	Modéré	
		- présence ponctuelle du Goéland argenté, espèce « Quasi-menacée » à l'échelle européenne, - présence d'effectifs conséquents de Grive mauvis et modérés de Pipit farlouse, espèces « Quasi-menacée » à l'échelle européenne.	Faible	
Chiroptères		- Présence au sein d'une ZNIEFF II, à 16,8 km de l'aire d'étude immédiate d'au moins une espèce de chiroptères inscrite à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. - Diversité modérée avec 18 espèces recensées - Activité modérée avec 69 contacts/heure en moyenne - Activité concentrée sur les structures paysagères de type lisière de boisements et haies - Présence d'espèces patrimoniales (Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Grand Rhinolophe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, etc.) - Présence de colonies de mise-bas non loin de la ZIP - Plusieurs espèces de haut-vol présentes : Noctule de Leisler, Noctule commune, Sérotine commune et Pipistrelle de Nathusius.	Très fort : boisements de feuillus, haies multi-strates Fort : plantations denses de résineux, friches forestières et haies arbustives Modéré : certaines praires / friches entourées de milieux favorables, haies basses Faible : certaines praires et cultures entourées de milieux favorables Très faible : cultures éloignées des structures arborées	- Préservation optimale du réseau bocager et des boisements. - Évitement des haies ou lisières, particulièrement dans les secteurs identifiés à enjeux. - Distance entre les bouts de pales et la canopée idéalement de 200 m minimum (Eurobats), il est préconisé d'éviter d'être à moins de 50 m dans la présente étude. - Arrêt programmé des éoliennes à mettre en place ou à adapter en fonction de l'implantation prévue. - Mise en place de procédures pour éviter le dérangement et la mortalité lors du défrichement éventuel. - Évitement des arbres isolés

Thèmes environnementaux		Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Faune terrestre	Mammifères terrestre	Présence d'un cortège commun d'espèces	Faible	- Eviter les habitats naturels humides, - Eviter les secteurs boisés et leurs lisières - Eviter les haies, notamment les haies multistrates et les, alignements d'arbres
		Présence d'une espèce patrimoniale : le Hérisson d'Europe	Modéré	
	Herpétofaune	Présence de trois espèces patrimoniales : le Lézard des murailles, le Lézard vivipare et la Grenouille agile	Fort pour les secteurs de reproduction	
			Modéré sur les secteurs d'hivernage	
		Présence d'un cortège commun d'espèces	Faible	
	Entomofaune	Présence de deux espèces patrimoniales : l'Hespérie du brome, le Criquet ensanglanté	Modéré	
		Présence d'un cortège commun d'espèces	Faible	
Continuités écologiques		Présence de continuités formée par les haies connectant le bois de Bougueneuf à la forêt de Boquen	Modéré	- Eviter d'impacter les secteurs boisés et les haies
		Présence d'un cours d'eau temporaire à l'est de l'AEI, le Glair, - Présence de cinq points d'eau à l'échelle de l'AEI - Présence de fossé sur site, notamment aux abords des routes,	Fort	- Eviter les zones humides identifiées (sur critères pédologique et floristique)

Tableau 65 : Synthèse des enjeux du milieu naturel

Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu lié aux habitats naturels
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort

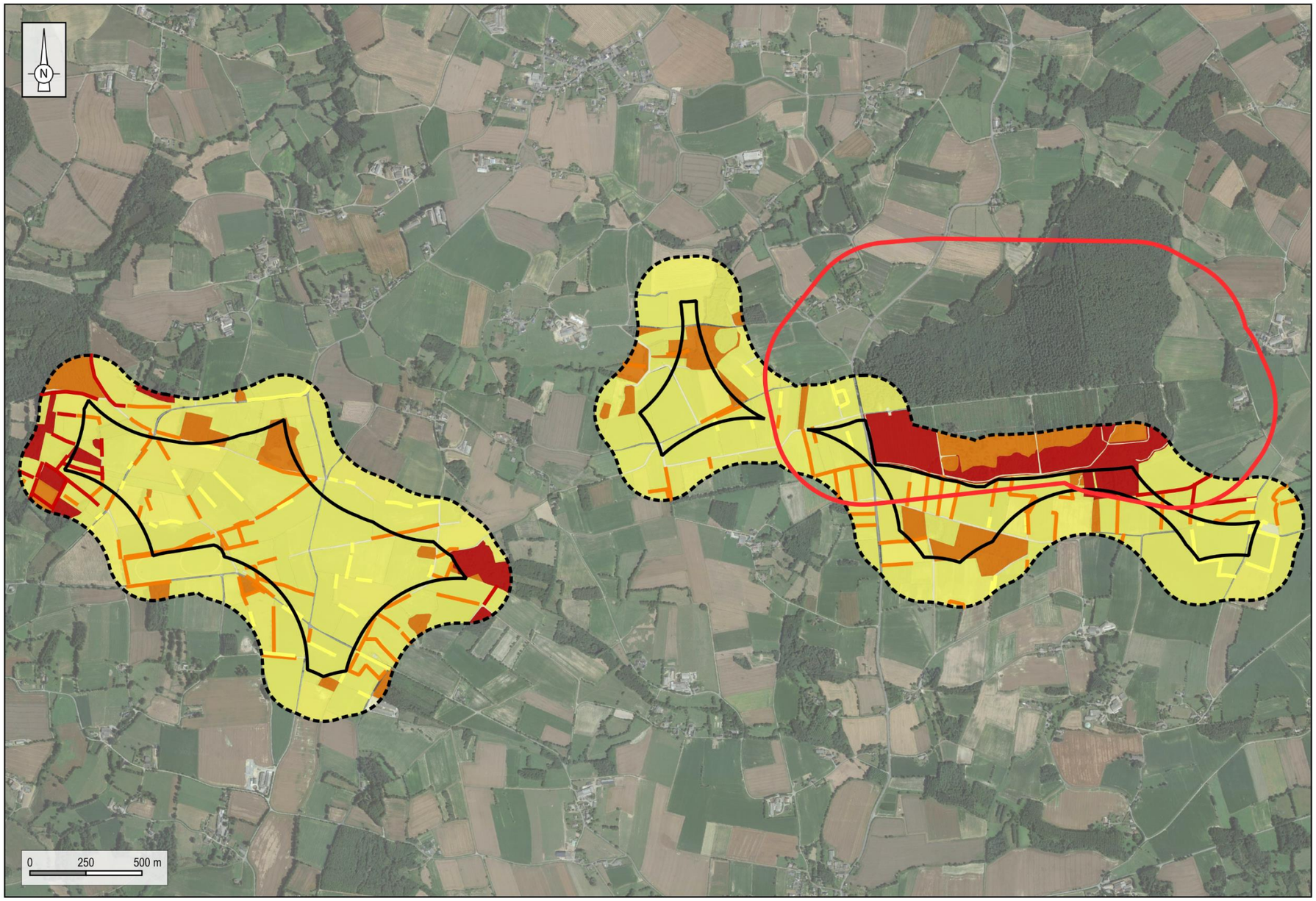
Niveau d'enjeu lié aux habitats linéaires
Faible
Modéré
Fort
Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 40 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

Répartition des enjeux liés à l'avifaune et zone d'exclusion du site de reproduction de l'Autour des palombes



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (200 m)
- Tampon d'exclusion de la zone de reproduction de l'Autour des palombes (400 m)

Niveau d'enjeu lié à l'avifaune
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 41 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune

Répartition des enjeux liés aux chiroptères : habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières, alignements d'arbres)

Aires d'étude

- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (200 m)

Niveau d'enjeu lié aux chiroptères

Niveau d'enjeu de la structure arborée

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

Niveau d'enjeu des habitats

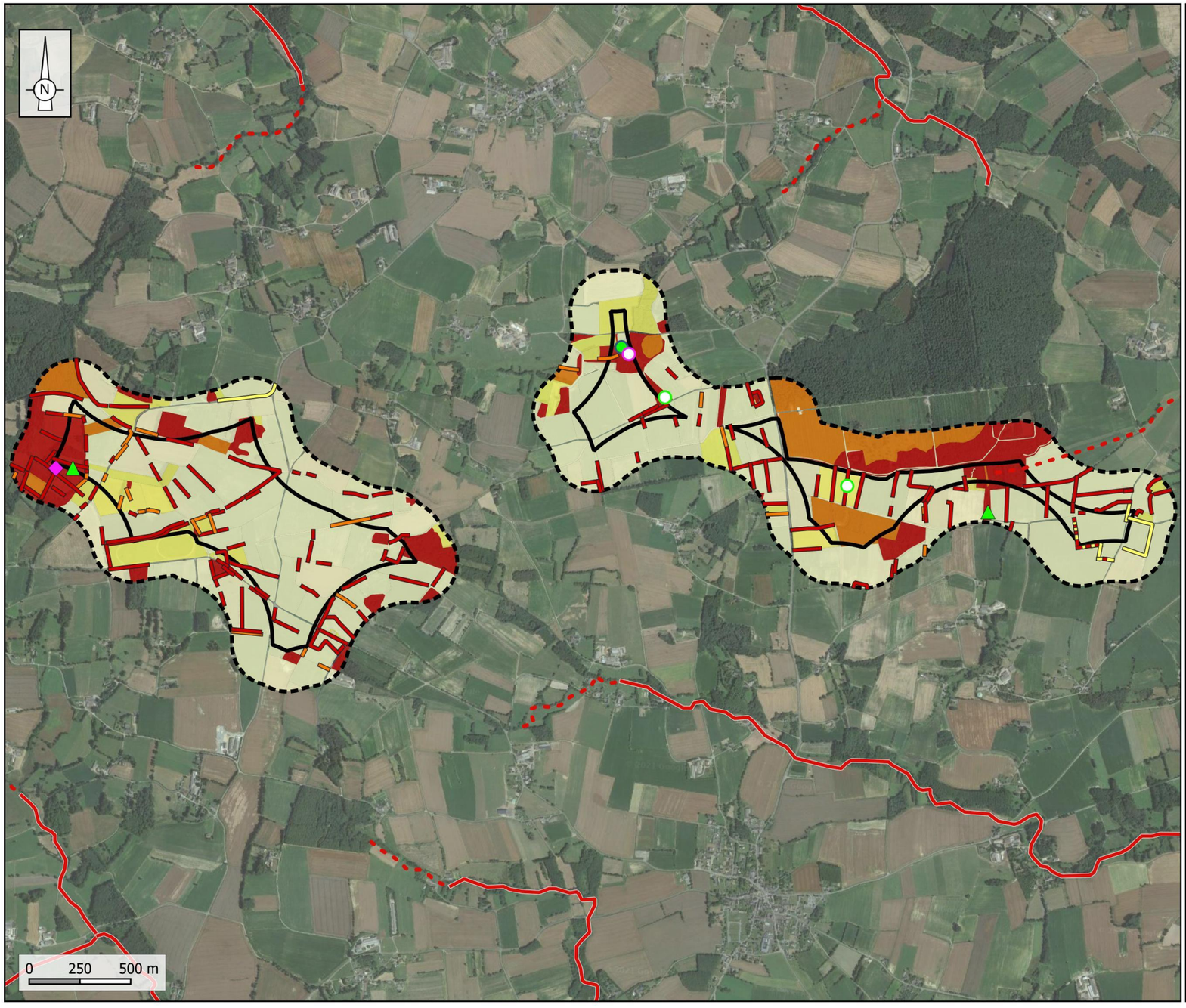
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 42 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères

Répartition des enjeux liés à la faune terrestre et espèces patrimoniales



Zone d'implantation potentielle
Aire d'étude immédiate

Niveau d'enjeu lié à la faune terrestre
Très faible
Faible
Modéré
Fort

Niveau d'enjeu lié aux habitats linéaires
Faible
Modéré
Fort

Espèces patrimoniales
Hérisson d'Europe
Lézard des murailles
Lézard vivipare
Grenouille agile
Hespérie du Brome
Criquet ensanglanté

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : Google satellite

Carte 43 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre

4 Solutions de substitution envisagées, raisons du choix et description du projet

Dès lors qu'un site éolien a été choisi et que l'on connaît les grands enjeux liés aux servitudes réglementaires et à l'environnement (cadrage préalable, consultation des services de l'État et état actuel de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site, ainsi qu'aux aménagements connexes (pistes, plateformes et poste de livraison).

Le rôle de l'écologue est d'aider le maître d'ouvrage à trouver un scénario, puis une variante de projet en adéquation avec les spécificités du milieu naturel.

D'après l'article R-122-5 du Code de l'Environnement modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 7, « *Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine* » doit être retranscrite dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc.) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; au sein de ces territoires, les sites les plus favorables. Au sein de ces sites, différents scénarii et différentes variantes de projet sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux et sanitaires.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, il est nécessaire d'optimiser la variante retenue, du point de vue écologique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle doit permettre de trouver le meilleur compromis en appliquant la méthode ERC (Éviter, Réduire, Compenser).

Cette partie sur la description du projet et les solutions de substitution synthétisera les différents scénarii et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les avantages/inconvénients au regard des milieux naturels. Une description technique synthétique du projet retenu sera réalisée de façon à présenter les effets attendus du projet sur les milieux.

Une description plus détaillée du projet est disponible dans le Tome 5 de l'étude d'impact sur l'environnement.

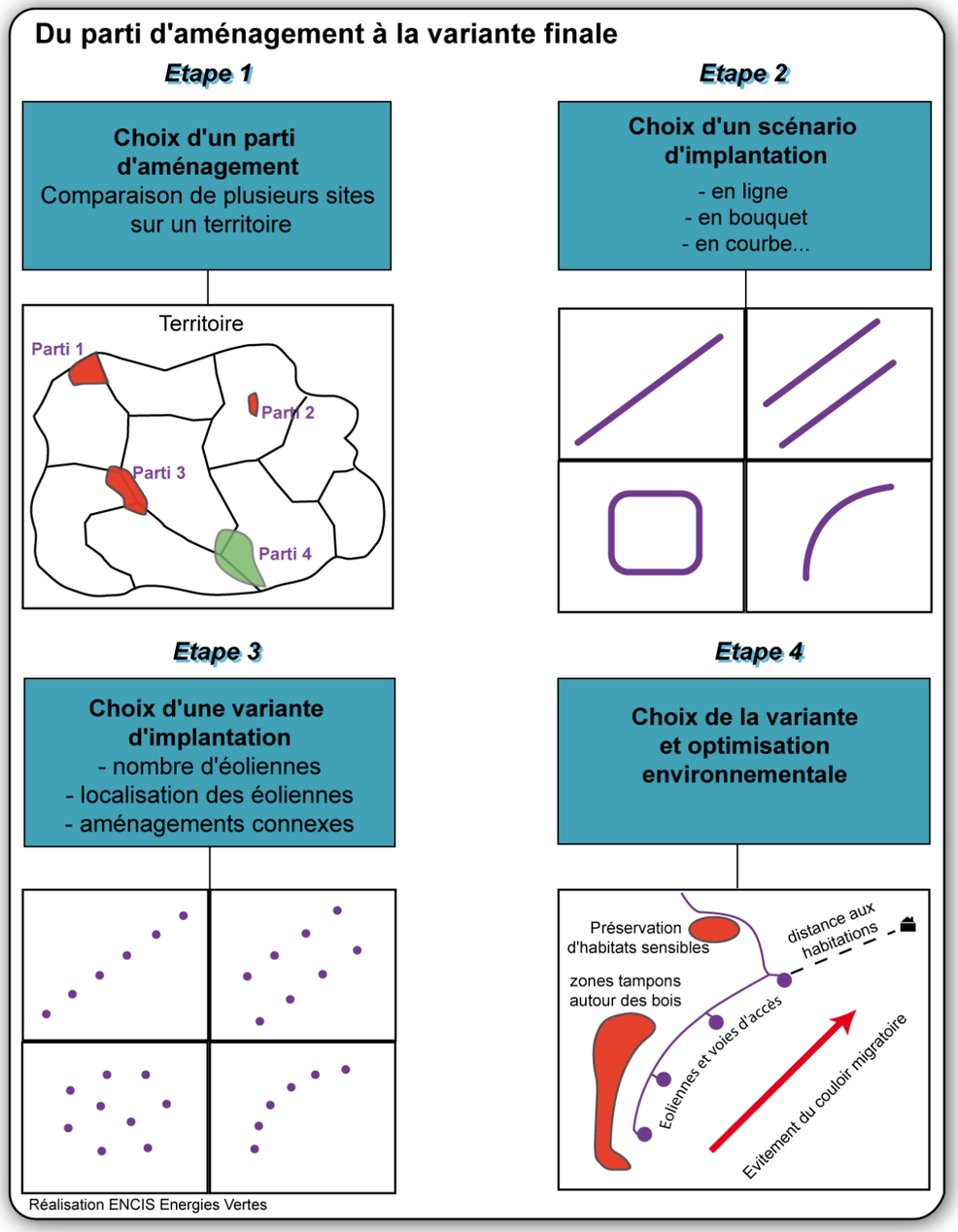


Figure 35 : Démarche théorique pour le choix d'un projet

4.1 Choix d'un parti d'aménagement et d'un scénario

4.2 Évaluation et choix d'une variante d'implantation

4.2.1 Présentation des variantes de projet

Le scenario retenu a été décliné en plusieurs variantes d'implantation. En fonction des préconisations des différents experts environnementalistes, paysagistes et acousticiens, le porteur de projet a sélectionné trois variantes de projet dont une qui a été optimisée pour réduire l'impact sur les zones humides. Ces dernières sont présentées dans le tableau et les cartes suivants. Celles-ci tiennent compte des paramètres écologiques mis à jour par les experts :

- préservation des habitats naturels d'importance,
- évitement des secteurs principaux d'enjeux chiroptérologiques,
- éloignement du boisement de nidification de l'Autour des palombes supérieur à 400 mètres,
- espace entre les deux groupes d'éoliennes supérieur à 1 km permettant aux oiseaux de grande taille de traverser.

Dans le rapport de l'inspection des installations classées daté du 1er septembre 2023, il est indiqué que l'impact des éoliennes E5 et E6 est significatif pour l'Autour des Palombes, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin ainsi que pour les chiroptères. Afin de garantir l'absence de tout impact significatif sur ces espèces, le choix a été fait de supprimer les deux éoliennes concernées, considérant le manque d'espace au sein de la ZIP pour les éloigner du boisement. La septième éolienne, qui, isolée, n'avait plus de cohérence avec les quatre premières éoliennes, a également été supprimée. Cette modification du projet constitue une mesure d'évitement importante et s'inscrit dans la démarche ERC du projet. Le projet ainsi modifié n'est pas de nature à avoir un impact caractérisé sur l'Autour des Palombes, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, ni sur les chiroptères. La demande de dérogation au titre des espèces protégées n'entre donc plus en considération. De plus la suppression de ces éoliennes, réduit l'impact sur les zones humines.

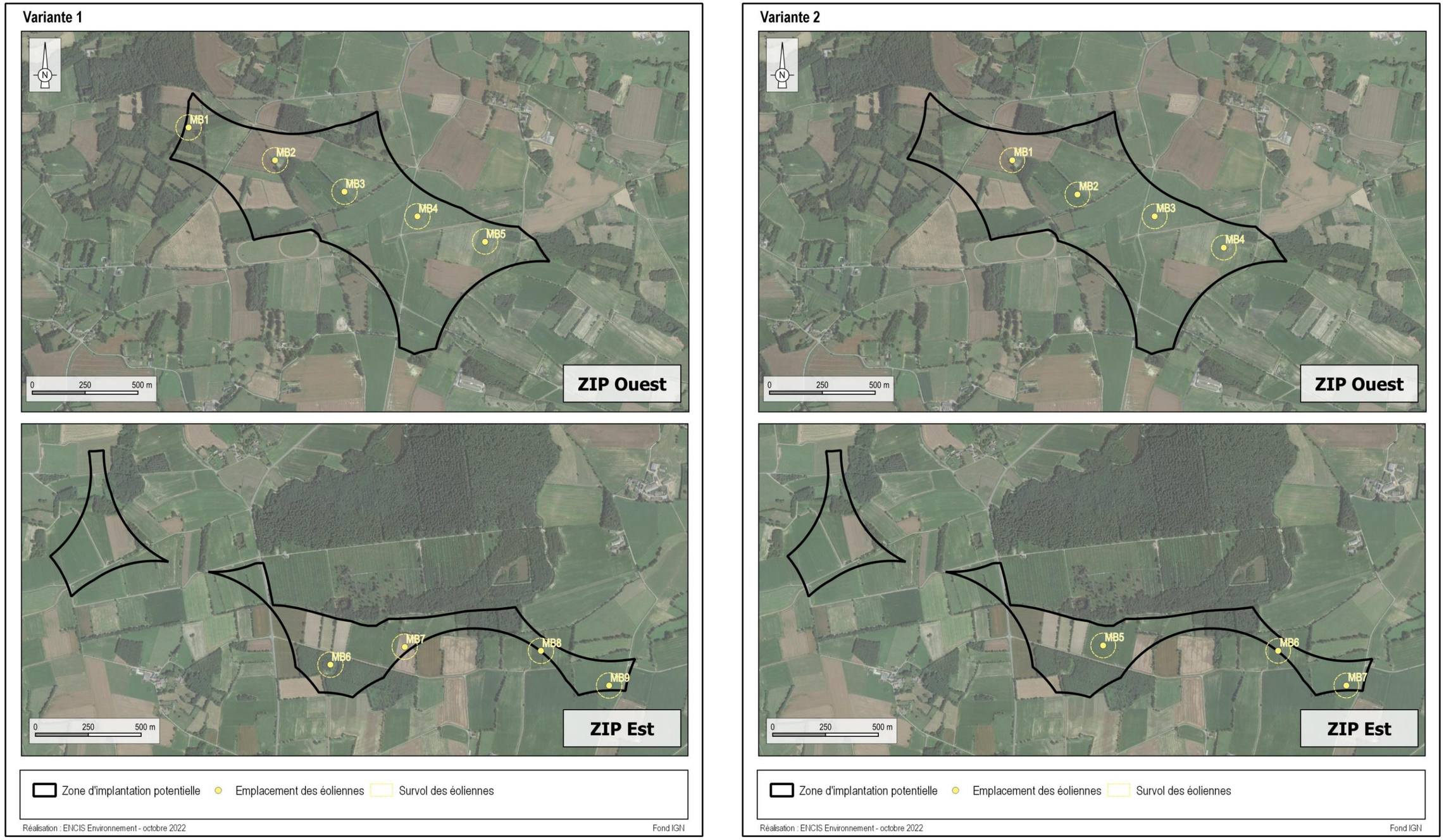
Comme demandé dans ce même rapport, un inventaire zones humides complémentaires a été réalisé au niveau des éoliennes E1, E2, E3 et E4. Il en a résulté le déplacement des éoliennes E3 et E4 pour réduire significativement l'impact sur les zones humides.

L'éolienne E1 a été décalée de quelques mètres afin de minimiser la coupe d'arbre. L'éolienne E2, a été pivotée de 90° pour réduire le nombre d'arbres coupés et avoir un impact au sol réduit en phase exploitation.

Les modifications apportées permettent d'éviter les enjeux liés au bois de Bougueneuf ainsi que de réduire significativement l'impact sur les zones humides, passant de 963 m² à 381 m². Enfin, ces modifications permettent de réduire le linéaire de haies/arbres coupés, passant de 45 mètres linéaires à 30 mètres linéaires.

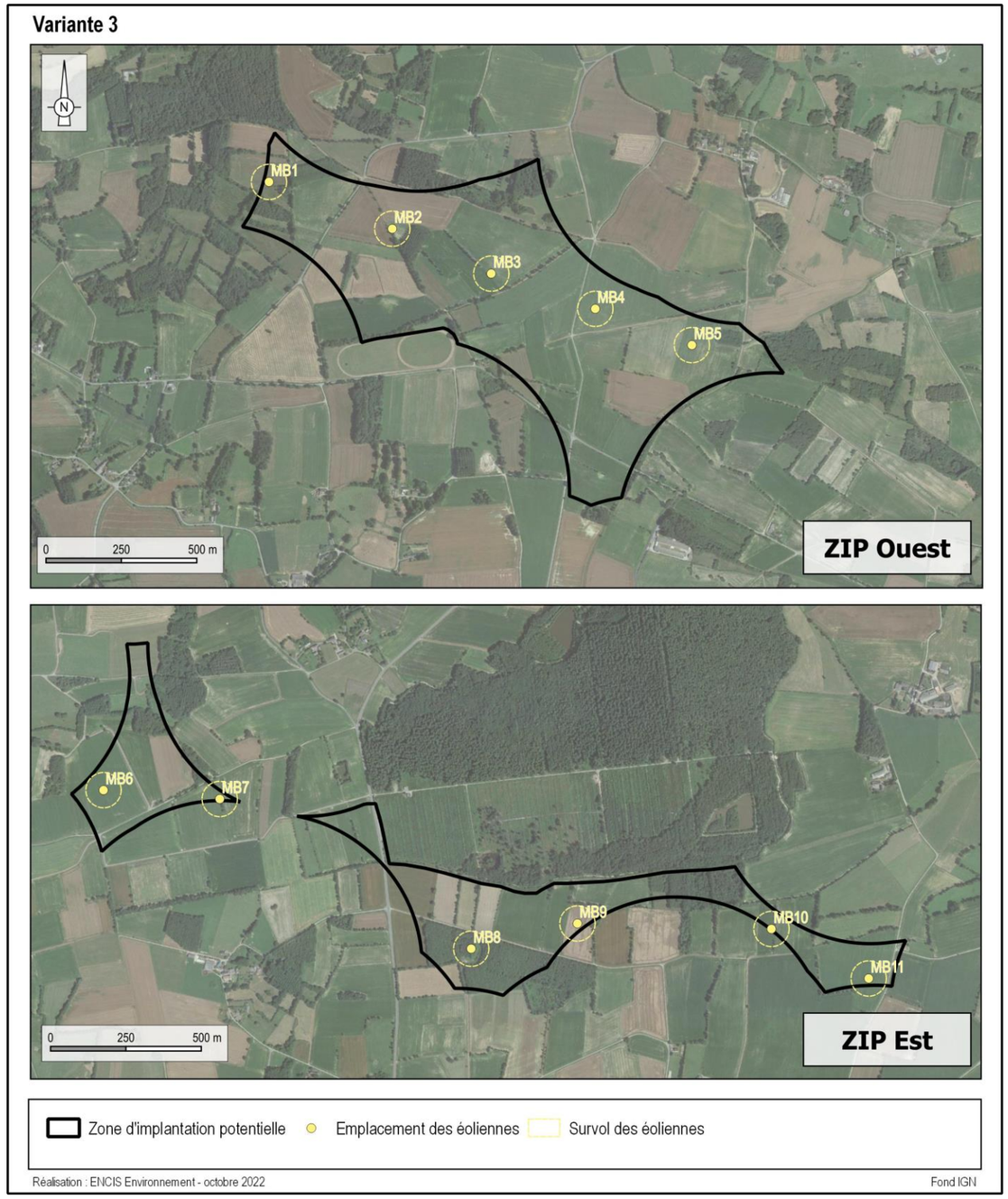
Variantes de projet envisagées	
Nom	**Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes**
Variante n°1	9 éoliennes V117 ou N117 réparties en une ligne de 5 éoliennes à l'ouest et une ligne discontinue de4 éoliennes à l'est Hauteur de moyeu : 91 ou 91,5 m Hauteur en bout de pale : 150 m
Variante n°2	7 éoliennes V117 ou N117 réparties en une ligne de 4 éoliennes à l'ouest et 3 éoliennes à l'est, dont une isolée Hauteur de moyeu : 91 ou 91,5 m Hauteur en bout de pale : 150 m
Variante n°3	11 éoliennes V117 ou N117 réparties en une ligne de 5 éoliennes à l'ouest, 2 éoliennes au centre et une ligne discontinue de 4 éoliennes à l'est Hauteur de moyeu : 91 ou 91,5 m Hauteur en bout de pale : 150 m
Variante n°4	4 éoliennes V117 ou N117 réparties en une ligne discontinue de 4 éoliennes Hauteur de moyeu : 91 ou 91,5 m Hauteur en bout de pale : 150 m

Tableau 66 : Variantes de projet envisagées

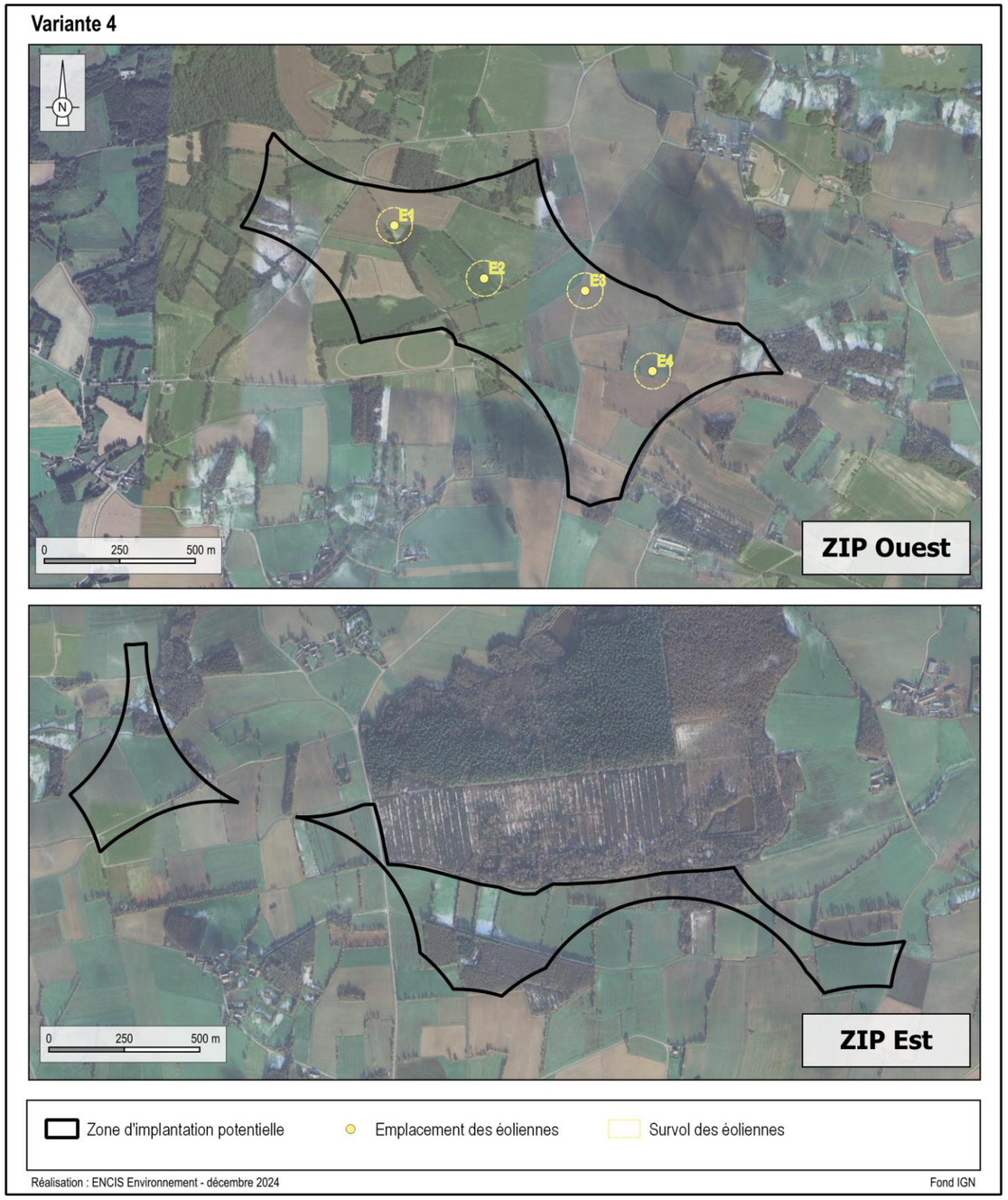


Carte 44 : Variante de projet n°1

Carte 45 : Variante de projet n°2



Carte 46 : Variante de projet n°3



Carte 47 : Variante de projet n°4

4.2.2 Évaluation des variantes de projet

Il a été demandé aux experts naturalistes de présenter, pour chacune des thématiques, une analyse des points positifs et négatifs de chacune des variantes.

Les effets potentiels sont identifiés au regard de chaque thématique naturaliste. Une analyse globale est ensuite établie. Une hiérarchisation des variantes par thématiques a été réalisée.

Le tableau suivant permet de synthétiser l'analyse des différentes variantes d'implantation proposées. Chaque variante est classée par rapport aux autres.

4.2.3 Choix de la variante de projet

La réflexion des différents experts de l'équipe du projet éolien a permis d'évaluer plusieurs scénarios et plusieurs variantes. La variante de projet n°4 a été retenue car cette variante a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue écologique, paysager, cadre de vie et technique.

Dans un premier temps, un premier projet avec la variante n°2 optimisée a été déposée

Suite aux retours de compléments de la DREAL, le porteur de projet a modifié son projet :

Dans le rapport de l'inspection des installations classées daté du 1er septembre 2023, il est indiqué que l'impact des éoliennes E5 et E6 est significatif pour l'Autour des Palombes, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin ainsi que pour les chiroptères. Afin de garantir l'absence de tout impact significatif sur ces espèces, le choix a été fait de supprimer les deux éoliennes concernées, considérant le manque d'espace au sein de la ZIP pour les éloigner du boisement. La septième éolienne, qui, isolée, n'avait plus de cohérence avec les quatre premières éoliennes, a également été supprimée. Cette modification du projet constitue une mesure d'évitement importante et s'inscrit dans la démarche ERC du projet. Le projet ainsi modifié n'est pas de nature à avoir un impact caractérisé sur l'Autour des Palombes, la Bondrée apivore, le Busard Saint- Martin, ni sur les chiroptères. La demande de dérogation au titre des espèces protégées n'entre donc plus en considération. De plus la suppression de ces éoliennes, réduit l'impact sur les zones humides.

Comme demandé dans ce même rapport, un inventaire zones humides complémentaires a été réalisé au niveau des éoliennes E1, E2, E3 et E4. Il en a résulté le déplacement des éoliennes E3 et E4 pour réduire significativement l'impact sur les zones humides.

L'éolienne E1 a été décalée de quelques mètres afin de minimiser la coupe d'arbre. L'éolienne E2, a été pivotée de 90° pour réduire le nombre d'arbres coupés et avoir un impact au sol réduit en phase exploitation.

Les modifications apportées permettent d'éviter les enjeux liés au bois de Bougueneuf ainsi que de réduire significativement l'impact sur les zones humides, passant de 963 m² à 381 m². Enfin, ces modifications permettent de réduire le linéaire de haies/arbres coupés, passant de 45 mètres linéaires à 30 mètres linéaires.

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	3	3	3	3	**Habitats – Flore** : - 7 des 9 éoliennes sont dans des parcelles à enjeux floristiques très faibles, **Avifaune** : - Nombre intermédiaire d'éoliennes (n=9), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune modéré - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie / plantation artificielle de peupliers ou de conifères) - Eoliennes implantées à plus de 500 mètres de la zone de reproduction probable de la Bondrée apivore - Eoliennes implantées au-delà de la zone tampon de 400 mètres autour de la zone de nidification possible de l'Autour des palombes - Espacement entre les éoliennes de 220 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles - Espacement important entre les deux zones d'implantation (supérieur à deux kilomètres) permettant le passage de l'avifaune migratrice. **Chiroptères** : - Nombre intermédiaire d'éoliennes (n=9), risque de collision et/ou de dérangement moins élevé que la variante 3 - Majorité des éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie) **Faune terrestre** : - 7 des 9 éoliennes sont localisées dans des parcelles à enjeux très faibles	**Habitats – Flore** : - MB1 est localisée dans un secteur bocager à proximité de secteurs humides et potentiellement humides, - Proximité (mois de 50 mètres) des éoliennes MB1, MB2, MB3, MB6, MB7, MB8 et MB9 avec des continuités écologiques boisées - Variante assez impactante pour les zones humides **Avifaune** : - Survol de haies et boisements à enjeu modéré ou fort, - Garde au sol des éoliennes moyenne (environ 30 mètres), - Variante avec une emprise intermédiaire (1 626 & 1 445 m) sur l'axe (principal) de migration (nord-est / sud-ouest) - Implantation d'éoliennes (MB1, MB2, MB3, MB5, MB6, MB7 et MB8) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort) - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers - Implantation d'éoliennes perpendiculaire à l'axe de migration principal : risque d'effet barrière - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre sur les deux lignes d'éoliennes, pouvant engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers), bien qu'il existe une trouée entre MB5 et MB6 de 2,3 kilomètres **Chiroptères** : - Implantation à 9 éoliennes et survol de nombreuses haies et boisements à enjeu modéré à très fort, impliquant un risque de collision accrue - Garde au sol des éoliennes faible (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (MB1, MB2, MB4, MB6, MB7, MB8) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort / très fort), - Implantation de l'éoliennes MB1 dans une prairie humide à enjeu modéré, enclavée au sein de boisements et de structures arborées à enjeux fort à très fort pour les chiroptères, - Implantation de l'éoliennes MB6 dans un boisement de conifères à enjeu modéré, impliquant un défrichement qui créera de nouvelles lisières proches, - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats favorable au déplacement et à la chasse des chiroptères **Faune terrestre** : -MB1 est localisée dans une parcelle à enjeux forts et MB6 dans une parcelle à enjeux modérés

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 2	2	2	2	2	**Habitats – Flore** : - Nombre d'éoliennes le 2e plus faible des quatre variantes, donc une superficie impactée moindre que les variantes avec un nombre supérieur d'éoliennes, - 6 des 7 éoliennes sont dans des parcelles à enjeux floristiques très faibles, - Variante parmi les moins impactantes pour les zones humides (2e en termes de surface impactée) **Avifaune** : - Nombre d'éoliennes le 2e plus faible des quatre variantes (n=7), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune plus faible - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie) - Eoliennes implantées à plus de 500 mètres de la zone de reproduction probable de la Bondrée apivore - Eoliennes implantées au-delà de la zone tampon de 400 mètres autour de la zone de nidification possible de l'Autour des palombes. La variante optimisée permet d'éloigner davantage l'éolienne MB5 du boisement accueillant l'espèce - Espacement entre les éoliennes de 230 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles - Espacement important entre les deux zones d'implantation (supérieur à deux kilomètres) permettant le passage de l'avifaune migratrice. - Variante avec l'emprise la plus restreinte (1 300 & 1 200 m pour chaque ligne d'éolienne) sur l'axe principal de migration (nord-est / sud-ouest) **Chiroptères** : - Nombre d'éoliennes le 2e plus faible des quatre variantes (n=7), risque de collision, de perte d'habitat et de dérangement plus faible que les variantes possédant plus d'éoliennes - Majorité des éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie) **Faune terrestre** : - 6 des 7 éoliennes sont localisées dans des parcelles à enjeux très faibles	**Habitats – Flore** : - Proximité (mois de 50 mètres) des éoliennes MB1, MB2, MB4, MB7, MB8 et MB9 avec des continuités écologiques boisées **Avifaune** : - Survol de haies à enjeu modéré, - Garde au sol des éoliennes moyenne (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (MB1, MB2, MB4, MB5 et MB6) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort) - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers - Implantation d'éoliennes perpendiculaire à l'axe de migration principal : risque d'effet barrière - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre sur les deux lignes d'éoliennes, pouvant engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers), bien qu'il existe une trouée entre MB4 et MB5 de 2,3 kilomètres **Chiroptères** : - Implantation à 7 éoliennes et survol de nombreuses haies et boisements à enjeu modéré à très fort, impliquant un risque de collision accrue - Garde au sol des éoliennes faible (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (MB1, MB2, MB4, MB5 MB6, MB7) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort / très fort), - Implantation de l'éoliennes MB5 dans un boisement de conifères à enjeu modéré, impliquant un défrichement qui créera de nouvelles lisières proches, - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats favorable au déplacement et à la chasse des chiroptères **Faune terrestre** : - MB5 est localisée dans une parcelle à enjeu modéré

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 3	4	4	4	4	**Habitats – Flore** : - 9 des 11 éoliennes sont localisées dans des parcelles à enjeux floristiques très faibles **Avifaune** : - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie / plantation artificielle de peupliers ou de conifères) - Eoliennes implantées à plus de 500 mètres de la zone de reproduction probable de la Bondrée apivore - Eoliennes implantées au-delà de la zone tampon de 400 mètres autour de la zone de nidification possible de l'Autour des palombes - Espacement entre les éoliennes de 225 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles **Chiroptères** : - Nombre d'éoliennes le plus important des quatre variantes (n=11), risque de collision et/ou de dérangement le plus élevé, - Majorité des éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie) **Faune terrestre** : -9 des 11 éoliennes sont localisées dans des parcelles à enjeux très faibles	**Habitats – Flore** : -Variante présentant le plus d'éoliennes et donc la plus impactante en termes de superficie - MB1 est localisée dans un secteur bocager à proximité de secteurs humides et potentiellement humides, - Proximité (mois de 50 mètres) des éoliennes MB1, MB2, MB4, MB7, MB8 et MB9 avec des continuités écologiques boisées - Variante assez impactante pour les zones humides **Avifaune** : - Nombre le plus important d'éoliennes (n=11), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune le plus élevé - Survol de haies et boisements à enjeu modéré ou fort, - Garde au sol des éoliennes moyenne (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (MB1, MB2, MB3, MB5, MB7, MB8, MB9, MB10) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort) - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers - Implantation d'éoliennes perpendiculaire à l'axe de migration principal : risque d'effet barrière - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus de cinq kilomètres en additionnant les trois lignes d'éoliennes, engendrant un effet barrière très important pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers). Trouées entre ces trois lignes insuffisantes pour pallier ce manque d'espaces (inférieures à 1 250 m) **Chiroptères** : - Implantation à 11 éoliennes et survol de nombreuses haies et boisements à enjeu modéré à très fort, impliquant un risque de collision accrue - Garde au sol des éoliennes faible (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (MB1, MB2, MB4, MB6, MB7 et MB8) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort / très fort), - Implantation de l'éoliennes MB1 dans une prairie humide à enjeu modéré, enclavée au sein de boisements et de structures arborées à enjeux fort à très fort pour les chiroptères, - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats favorable au déplacement et à la chasse des chiroptères **Faune terrestre** : -MB1 est localisée dans une parcelle à enjeux forts et MB6 dans une parcelle à enjeux modérés

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 4	1	1	1	1	**Habitats – Flore** : -Variante présentant le moins d'éoliennes et donc la moins impactante en termes de superficie - Eoliennes sont dans des parcelles à enjeux floristiques très faibles, - Variante la moins impactante pour les zones humides **Avifaune** : - Nombre moins important d'éoliennes (n=4), donc un risque de collision et/ou de dérangement de l'avifaune plus faible - Éoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie) - Eoliennes implantées à plus de 2 kilomètres de la zone de reproduction probable de la Bondrée apivore - Eoliennes implantées à plus de 2 kilomètres de la zone de reproduction probable de l'Autour des palombes - Espacement entre les éoliennes de 218 m minimum en comptant la zone de survol des pales, créant un espace suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne tailles - Variante avec l'emprise la plus restreinte – 1 100 mètres sur l'axe principal de migration (nord-est / sud-ouest) **Chiroptères** : - Nombre d'éoliennes le plus faible des trois variantes (n=4), risque de collision et/ou de dérangement moins élevé que les deux autres variantes - Eoliennes implantées dans les milieux de moindre enjeu écologique (cultures / prairie) **Faune terrestre** : - Eoliennes localisées dans des parcelles à enjeux très faibles	**Habitats – Flore** : - Proximité (moins de 50 mètres) de l'éolienne E1 avec des continuités écologiques boisées **Avifaune** : - Survol de haies à enjeu modéré, - Garde au sol des éoliennes moyenne (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (E1, E2) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort) - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats pour le cortège d'oiseaux bocagers - Implantation d'éoliennes perpendiculaire à l'axe de migration principal : risque d'effet barrière - Emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) de plus d'un kilomètre sur la ligne d'éoliennes, pouvant engendrer un effet barrière pour les migrateurs de grande envergure (rapaces, échassiers) **Chiroptères** : - Survol de quelques haies et boisements à enjeu modéré, impliquant un risque de collision accrue - Garde au sol des éoliennes faible (environ 30 mètres), - Implantation d'éoliennes (E1, E2) à moins de 100 mètres d'un boisement ou de haies à enjeu (modéré / fort / très fort), - Création d'accès conduisant à la destruction d'habitats favorables au déplacement et à la chasse des chiroptères **Faune terrestre** : -

Tableau 67 : Analyse des variantes de projet

4.3 Description du projet retenu

4.3.1 Principales caractéristiques du parc éolien

Le projet retenu est un parc de quatre éoliennes. Deux types d'éoliennes différents sont envisagés :

- des N117 de 3,6 MW du fabriquant Nordex. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 91 m et elles ont un rotor de 116,8 m, soit une hauteur totale 149,5 m en bout de pale ;
- des V117 de 3,45 MW du fabriquant Vestas. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 91,5 m et elles ont un rotor de 117 m, soit une hauteur totale de 150 m en bout de pale ;

Ainsi, la puissance totale du parc sera comprise entre 13,8 et 14,4 MW en fonction du modèle qui sera finalement installé. Le projet comprend également :

- l'installation d'un poste de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et jusqu'au poste de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public.

Pour étudier les impacts du projet il a été décidé de **prendre en considération les caractéristiques techniques engendrant le plus d'impacts bruts (plus grand rotor, plus grande surface de plateforme, plus faible hauteur de nacelle, etc.).** Le tableau suivant synthétise ces caractéristiques.

Nombre d'éoliennes	**4 éoliennes**
Puissance du parc éolien	De 13,8 (V117) à 14,4 MW (N117)
Hauteur de l'éolienne	150 m en bout de pale (V117)
Diamètre du rotor	117 m (V117)
Hauteur du moyeu	91,5 m (V117)
Pistes d'accès créées temporaires et permanentes	Environ 11 730 m^2
Pistes d'accès renforcées	Environ 5 684 m^2
Plateformes de montage	Environ 25 381 m^2
Poste de livraison	1 poste de 25 m^2 sur une plateforme de 149 m^2
Raccordement électrique interne	Environ 2 100 m

Tableau 68 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue

La carte suivante présente le plan de masse du projet retenu pour lequel les effets directs du chantier et de l'exploitation seront décrits dans le chapitre suivant.

Projet éolien retenu

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie IGN - Projet : Iberdrola

Carte 48 : Projet éolien retenu

4.3.2 Description générale des aménagements et travaux

Les travaux durent environ dix mois, toutes phases confondues. Néanmoins certaines phases sont plus bruyantes que d'autres, ce sont les phases de coupe d'arbres, de terrassement et d'aménagement des pistes et plateformes, de rotation des camions-toupies à béton pour les fondations et de creusement des tranchées. La phase de montage des éoliennes est peu bruyante et assez courte.

4.3.2.1 La coupe de haies et d'arbres

En amont de ces aménagements, des haies et des arbres seront abattus pour permettre certaines opérations de construction : acheminement, modification et création de voies d'accès, création de plateforme, fondations et éolienne. Certains arbres seront également élagués pour permettre le passage des convois exceptionnels.

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des coupes de haies/bois/arbres pour le projet et la carte suivante présente la localisation des secteurs de coupe de haie.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé
Accès E1	Secteur 1	10	Alignement d'arbres / 5 chênes d'âges moyens
	Secteur 2	-	2 chênes âgés
Accès E2	Secteur 3	-	1 chêne d'âge moyen isolé
Accès E4	Secteur 4	20	Alignement d'arbres / 3 bouleaux moyens, 1 hêtre moyen, 1 peuplier tremble et 2 chênes moyens
	Total	**30**	

Tableau 69 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haies et d'arbres

*Photographie 3 : Alignement d'arbres coupés (12 mètres) au niveau du **secteur 1** pour permettre l'accès à E1*

*Photographie 4 : Alignement d'arbres (20 m) au niveau du **secteur 3** pour permettre l'accès à E2 (arbre de droite coupé)*

Secteurs de coupe de haie

Projet éolien
- Eolienne
- Zone de survol des pales
- Fondation
- Raccordement électrique interne
- Poste de livraison
- Plateforme du poste de livraison
- Piste et virage temporaires
- Pistes existantes à réutiliser
- Pistes à créer
- Plateformes temporaires
- Talus temporaires
- Plateforme de montage
- Talus permanent

Travaux forestiers
- Arbre coupé
- Coupe de haies

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie IGN - Projet : Iberdrola

Carte 49 : Secteurs de coupe de haies

4.3.2.2 Le décapage du couvert végétal

Pour la réalisation de pistes, des tranchées et des plateformes, le couvert végétal sera décapé puis le sol sera remblayé avec des graves et des graviers non traités (GNT).

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des décapages du couvert végétal pour le projet.

Localisation	Temporalité impact	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés
Piste d'accès E1	Temporaire	1 844	Grandes cultures
	Permanent	117	Grandes cultures
Plateforme E1	Temporaire	4 932	Grandes cultures
	Permanent	1 867	Grandes cultures
Piste d'accès E2	Temporaire	2 738	Grandes cultures
	Permanent	518	Grandes cultures
Plateforme E2	Temporaire	4 969	Grandes cultures
	Permanent	1 796	Grandes cultures
Poste de livraison 1 et plateforme	Permanent	149	Grandes cultures
Accès Poste de livraison	Permanent	30	Grandes cultures
Piste d'accès E3	Temporaire	338	Grandes cultures
	Permanent	156	Grandes cultures
Plateforme E3	Temporaire	4 709	Grandes cultures
	Permanent	1 520	Grandes cultures
Piste d'accès E4	Temporaire	4 265	Grandes cultures
	Permanent	1 723	Grandes cultures
Plateforme E4	Temporaire	3 876	Grandes cultures
	Permanent	1 811	Grandes cultures
Total	Temporaire	27 573	-
	Permanent	9 687	-

Tableau 70 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre)

4.3.2.3 Pistes d'accès et plateforme

4.3.2.3.1 Pistes

Les pistes d'accès sont en partie des chemins d'exploitation agricoles existants. Ceux-ci devront permettre le passage d'engins de transport et de levage, ils seront donc mis au gabarit et renforcés (largeur de 4,5 m minimum avec un espace minimum dégagé de 5,5 m au total). Ces pistes représenteront une emprise de 5 684 m².

D'autres pistes seront créées, notamment les voies d'accès aux éoliennes (environ 11 730 m² d'emprise).

Les carrefours seront adaptés au rayon de braquage des engins (rayon de courbure : 74 m pour l'extérieur et 66 m pour l'intérieur de virage). La création des chemins nécessitera la mise en place de buses le long de certaines voies routières.

4.3.2.3.2 Plateformes

Les plateformes de montage devront également être créées. Chaque plateforme occupe une superficie de plus ou moins 1 700 m² (prenant en compte les talus) pour une superficie totale de 6 994 m² pour quatre éoliennes. Elles sont composées de concassé formé à partir de minéraux et matériaux recyclés, après que le couvert végétal ait été décapé. Les plateformes temporaires représentent une emprise de 18 387 m².

4.3.2.4 Réseau électrique

Le réseau d'évacuation de l'électricité est constitué du câblage de raccordement entre l'éolienne et le poste de livraison, et du câblage entre le poste de livraison et le poste source. Ce réseau électrique est enterré à une profondeur d'environ 80 cm au maximum sur une largeur de 0,5 m, soit une superficie globale de 1 050 m². Les tranchées seront donc réalisées avec une trancheuse ou un tractopelle. Celles-ci seront ensuite remblayées. Si l'on considère la voie de passage de l'engin et la zone de déblai, ce sont environ 3 m de large qui seront occupés durant le chantier.

4.3.2.5 Fondations

Les éoliennes nécessitent des fondations bétonnées d'une surface d'environ 346 m². Celles-ci sont circulaires et mesurent environ 21 m de diamètre, pour une profondeur théorique de 3 m (des études de sol seront réalisées).

La mise en place des fondations nécessite ensuite la réalisation d'un décaissement d'environ 1 140 m³ par éolienne. Une série de camion-toupie permet d'acheminer le béton frais sur le site. Une fois le béton sec, la terre est remblayée et compactée par-dessus la surface bétonnée, ainsi rendue invisible.

4.3.2.6 Poste de livraison

Un poste de livraison accueille tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. Il s'agit d'un bâtiment constitué d'éléments préfabriqués en béton. Son emprise au sol est de 5 x 5 m, soit environ 25 m² sur une plateforme de 149 m² par poste de livraison.

4.3.2.7 Le montage des éoliennes

Enfin, les éléments constituant les éoliennes (tronçons de mâts, pales, nacelles et moyeux) sont acheminés sur le site par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage. Des grues permettront ensuite d'ériger les structures.

4.3.3 Description des modalités d'exploitation

La phase d'exploitation (20 à 30 ans) débute par la mise en service des éoliennes. Les interventions sur le site sont alors réduites aux opérations d'inspection et de maintenance.

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique par un mouvement de rotation du rotor qui entraîne une génératrice. Chaque éolienne possède une vitesse dite « de démarrage » : lorsque le vent atteint cette vitesse – de l'ordre de 3 m/s (N117 et V117) pour les éoliennes du parc du Rocher de Mémentu, les pales sont orientées face au vent et mises en mouvement par la force du vent. La production d'électricité débute.

Pour des vitesses supérieures à 25 m/s (N117) ou 25 m/s (V117), l'éolienne est arrêtée. Les pales sont mises « en drapeau » afin de ne plus bénéficier des vents.

Les pales du rotor, de par leur grande taille, ont une vitesse de rotation qui est limitée, de l'ordre de 7,5 à 13,2 tours par minute environ.

À l'issue de la phase d'exploitation (qui peut être prolongée), le parc est démantelé. Les éoliennes sont alors démontées et le site remis en état : suppression du socle, de la totalité des fondations jusqu'à la base de la semelle, du ou des postes de livraison et du réseau souterrain dans les 10 mètres autour des éoliennes et des postes de livraison. Le recouvrement des fondations, des aires de grutage et des chemins d'accès est assuré par de la terre végétale comparable aux terres à proximité de l'installation.

Certaines de ces dispositions peuvent être modifiées par dérogation préfectorale, en particulier pour l'excavation de la partie inférieure des fondations, sur la base d'une étude démontrant un bilan environnemental des travaux défavorable.

Les déchets de démolition ou de démantèlement seront valorisés, recyclés ou à défaut détruits dans les filières autorisées. Au 1er juillet 2022 le recyclage doit atteindre 90 % de la masse totale des éoliennes démantelées dans le cas des fondations excavées en totalité, 85 % dans le cas où la partie basse des fondations reste dans le sol après dérogation. A la même date, 35 % de la masse des rotors doivent être utilisés ou recyclées.

5 Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune

Une fois la variante finale déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

D'après l'article R122-5 du code de l'environnement, modifié par Décret n°2017-626 du 25 avril 2017 :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et ***la biodiversité****, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;*

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

– ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique ;

– ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet.»

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction et de suivi sont prévues et l'impact résiduel est évalué. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation seront déterminées. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après et dans la méthodologie du chapitre 2.7, les enjeux présentés en Partie 3, les effets du projet présentés au chapitre 0 et les mesures, présentées en Partie 6.

	Enjeu du milieu ou de l'espèce de l'espèce affectée	**Effets du projet**	**Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien**		**Impact brut**	**Mesures**	**Impact résiduel**
Item	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle		Nul	Mesure d'évitement et de réduction	Non significatif
			Très faible		Très faible		
	Faible		Faible		Faible		
	Modéré	Importance	Modérée		Modéré		Significatif (compensation)
	Fort	Probabilité	Forte		Fort		
	Très fort	Direct/Indirect	Très forte		Très fort		

Tableau 71 : Méthode d'évaluation des impacts

Comme le précise le Guide des études d'impact de parcs éoliens (2016), l'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures.

5.1 Évaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement

5.1.1 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

5.1.1.1 Généralités

L'**impact direct** d'un ouvrage quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement **proportionnel à l'emprise au sol de cet ouvrage et des zones de travaux**. L'importance de l'impact dépend également de **l'enjeu initial du milieu** d'implantation.

Il faut distinguer l'emprise de l'ouvrage (pistes, plateformes, fondations, etc.) de l'emprise des travaux (circulation d'engins de chantier, acheminement des éléments des éoliennes, creusement de tranchées, etc.).

La consommation d'espaces naturels inclus dans **l'emprise de l'ouvrage** se traduit par une **disparition des habitats et de la végétation** qui s'y développe (décapage du couvert végétal et des sols, coupe de haies, coupe d'arbres, creusement des fondations, creusement des tranchées électriques etc.). Cet impact direct est à **long terme ou permanent**, il perdure jusqu'au démontage de l'infrastructure. Il n'est pas forcément irréversible, si le sol n'a pas été profondément bouleversé, le milieu pourra se reconstituer après le démantèlement du parc. En ce qui concerne les tranchées, elles sont remblayées une fois les câbles posés, ce qui permet une revégétalisation à court terme.

Les **travaux à effectuer** peuvent avoir une emprise supérieure à celle de l'infrastructure elle-même en raison de la circulation des engins. Ils peuvent eux aussi **dégrader des habitats** (dégradation du couvert végétal, tassement des sols, déblais, etc.). La flore y est souvent détruite en partie ou en totalité, surtout si aucune précaution n'est prise. Cependant, cet impact direct s'avère temporaire, la cicatrisation du milieu prenant un temps plus ou moins long.

Des **impacts indirects** sont également possibles. Un chantier peut potentiellement générer des **rejets de polluants dans les milieux** (vidange des bétonnières, perte accidentelle d'huile ou de carburant, vidange des sanitaires de chantier, augmentation des matières en suspension dans les eaux de ruissellement). Ces éventuels rejets, s'ils ne sont pas maîtrisés, pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval.

La création des chemins et des plateformes peut entraîner **l'apport de matériaux exogènes pouvant contenir des graines d'espèces végétales invasives** (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier).

5.1.1.2 Localisation du projet du Rocher de Mémentu et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel des habitats naturels et de la flore.

Carte 50 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

5.1.1.3 Évaluation des impacts de la phase travaux du projet sur la flore et les habitats naturels

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe de haies,
- au décapage du couvert végétal,
- aux dégradations du couvert végétal par le passage d'engins,
- aux effets indirects liés aux éventuels rejets de polluants,
- aux effets indirects liés aux espèces invasives.

5.1.1.3.1 Impacts directs

Coupe d'arbres/ haies

Au total, ce sont environ **30 mètres linéaires de haies et trois arbres isolés** (alignement d'arbres) qui seront abattus pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien du Rocher de Mémentu.

Notons qu'aucun habitat ou espèce patrimoniale ne sera impacté par la phase de préparation du site.

Le tableau suivant présente la synthèse des linéaires coupés et l'impact associé.

Localisation	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Impacts bruts
Accès E1	10	Alignement d'arbres	Modéré
	-	2 arbres « isolés »	Très faible
Accès E2	-	1 arbre	Très faible
Accès E4	20	Alignement de jeunes arbres	Faible
Total	**30**	**-**	**-**

Tableau 72 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

L'impact sur la flore et les habitats de la coupe de haie/arbres du site est globalement considéré comme faible étant donnée la longueur de haie abattue et la qualité écologique de ces dernières. La mesure MN-CP2 sera mise en place pour compenser l'impact lié à la destruction de linéaires de haies.

Décapage du couvert végétal

La **création des pistes** et **des plateformes, de la fouille du poste de livraison** ainsi que le **creusement des fondations** des éoliennes entraîneront un **décapage et une destruction du couvert végétal** sur le **long terme**. Le creusement des **tranchées** pour le **raccordement électrique** entraîne des **impacts à court termes** car elles sont remblayées une fois les câbles posés.

Au total, ce sont environ **9 687 m²** grandes cultures et de pâture (surfaces minimes) qui seront décapés pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien du Rocher de Mémentu.

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Impacts bruts
Piste d'accès E1	117	Grandes cultures	Très faible
Plateforme E1	1 867	Grandes cultures	Très faible
Piste d'accès E2	518	Grandes cultures	Très faible
Plateforme E2	1 796	Grandes cultures	Très faible
Poste de livraison 1 et plateforme	149	Grandes cultures	Très faible
Accès poste de livraison	30	Grandes cultures	Très faible
Piste d'accès E3	156	Grandes cultures et Pâture mésophile	Très faible
Plateforme E3	1 520	Grandes cultures	Très faible
Piste d'accès E4	1 723	Grandes cultures	Très faible
Plateforme E4	1 811	Grandes cultures	Très faible
Total	**9 687**	-	-

Tableau 73 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

La surface globale est relativement importante mais **aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée, les aménagements ayant été conçus pour éviter les zones à enjeux**. L'impact sur la flore est considéré comme faible.

Le cas particulier des zones humides

L'évaluation des impacts sur les zones humides est traitée dans la partie 5.6 du présent rapport.

Dégradation du couvert végétal par le passage d'engins

Les aménagements temporaires impacteront 32 672 m² de grandes cultures, dont 5 099 m² pour le raccordement interne et 27 573 m² pour les autres aménagements.

L'impact brut lié au passage d'engins sur des grandes cultures sera très faible.

La réalisation de cinq campagnes de sondages a permis de définir au mieux la localisation des zones humides pédologiques. Elles ont permis d'optimiser l'implantation de E4. Malgré l'évitement d'impacts directs des aménagements sur les zones humides, un impact temporaire subsiste. L'agrandissement du chemin d'accès vers E4 est de 381 m². Le passage des engins va dégrader le couvert végétal et présente un risque de

tassage des sols. Un balisage des zones humides devra être réalisé afin de limiter cet impact (**mesure MN-C4**). C'est pourquoi le plan de circulation des engins devra intégrer cette contrainte pendant toute la durée du chantier.

L'impact brut lié au passage d'engins sur des habitats sensibles sera modéré. Dès lors que la mesure MN-C4 est mise en place, l'impact résiduel est jugé non significatif.

5.1.1.3.2 Impacts indirects

Apports exogènes

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier) et induire un impact sur la flore. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la **mesure MN-C5**.

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C5) permettra de rendre l'impact très faible.

Nuisances liées aux pollutions éventuelles de chantier

La vidange des bétonnières et la perte accidentelle d'huile ou de carburant pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval. De même, le chantier pourrait entraîner une dégradation du couvert végétal, un accroissement des phénomènes d'érosion et des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, ce qui peut être nuisible aux milieux proches en aval du bassin versant. Il convient de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter de telles nuisances.

L'impact sur la flore est ici faible, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins).
Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact résiduel non significatif.

5.1.2 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

5.1.2.1 Généralités

Lors de la phase de construction, des engins vont circuler sur le site dans le but de créer les chemins d'accès, les aires de levage et les fondations, d'acheminer les éléments des éoliennes et de monter ces dernières. **Pendant les travaux, trois types d'impacts sont susceptibles d'affecter l'avifaune présente sur le site : la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat**.

5.1.2.1.1 Mortalité

En phase chantier, la mortalité d'individus peut être induite par la coupe d'arbres, le décapage et le terrassement. Du fait de leurs possibilités de déplacement, les oiseaux sont peu vulnérables **hors période de reproduction**. En effet, les risques de mortalité existent principalement lors de la phase de couvaison et de nourrissage des oisillons, les œufs et les juvéniles étant alors vulnérables. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. Cet impact sera ainsi significatif s'il a lieu en période de reproduction et négligeable si ces périodes sont évitées.

5.1.2.1.2 Dérangement

La **présence humaine et des engins de chantier, ainsi que le bruit occasionné par certains travaux** (VRD, génie civil, génie électrique) vont induire un **dérangement de l'avifaune présente sur le site et à proximité immédiate**. Le niveau de dérangement effectif sur l'avifaune dépend de la phase du cycle biologique pendant laquelle ces travaux seront réalisés.

La **sensibilité des oiseaux face au dérangement est plus importante lors de la période de reproduction** car l'envol répété des oiseaux effrayés peut compromettre le bon déroulement de l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes. De même, les oiseaux constamment importunés peuvent tout simplement abandonner la reproduction. Toutes les espèces sont susceptibles d'être affectées, néanmoins les rapaces sont d'autant plus sensibles au dérangement pendant cette période.

5.1.2.1.3 Perte d'habitat

Les travaux d'aménagements des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entrainer la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. La disparition d'une entité écologique peut également avoir des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés et donc très liés à leur habitat. Le **niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de substitution** et de ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site.

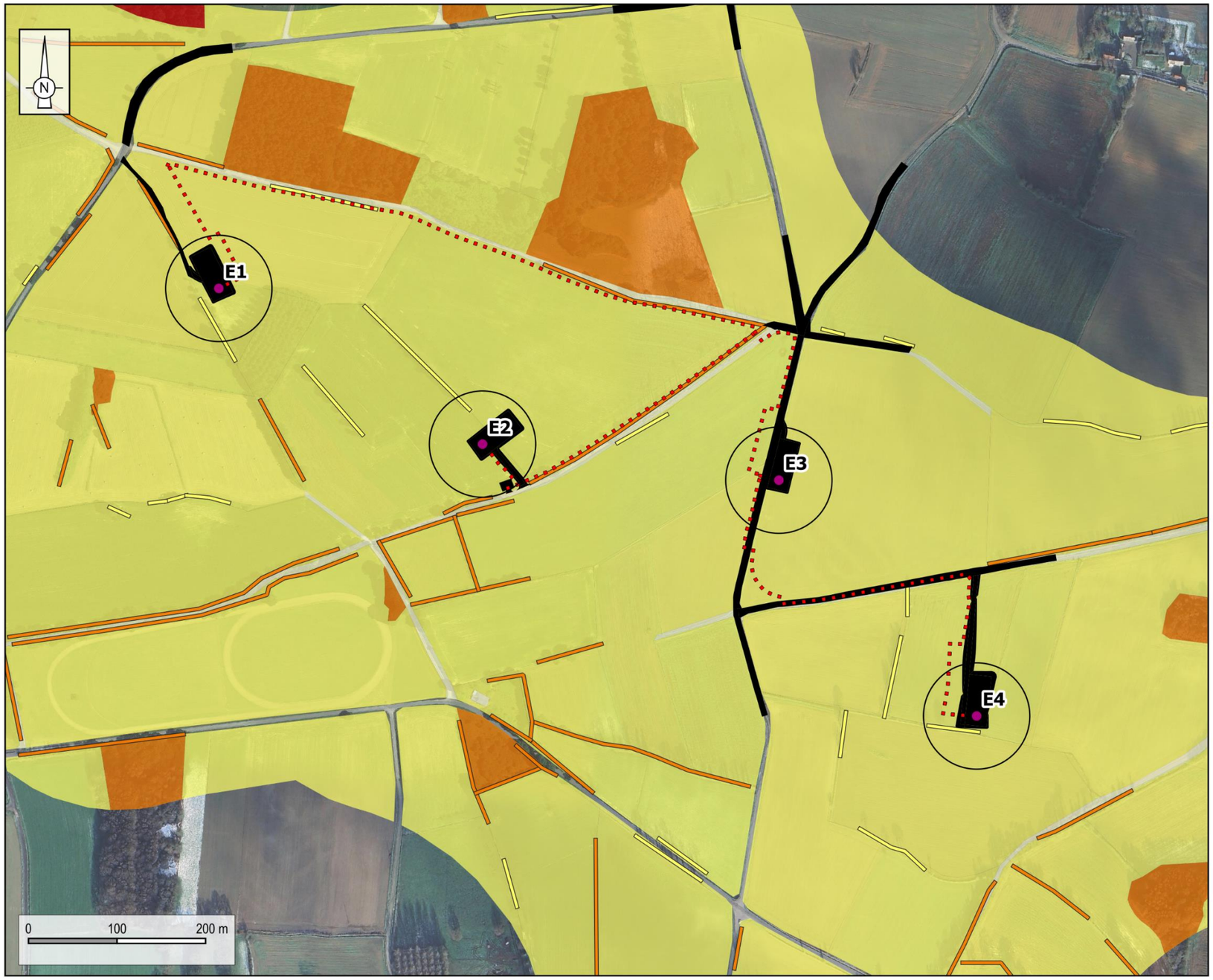
Pour finir, la **méfiance instinctive de l'avifaune** vis-à-vis de la présence humaine et des engins peut engendrer une **perte d'habitat indirecte**. Ces bouleversements sont **temporaires** et leurs impacts sont réduits si les travaux à forte nuisance (bruit et circulation d'engins) débutent hors de la période de reproduction des oiseaux.

5.1.2.2 Localisation du projet du Rocher de Mémentu et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

Les cartes suivantes permettent de localiser le projet retenu pour le parc éolien du Rocher de Mémentu par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de l'avifaune.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune



PROJET
- Eolienne
- Zones aménagées
- Raccordement interne

Niveau d'enjeu lié à l'avifaune
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Sources : Iberdrola, Google Satellite

Carte 51 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

5.1.2.3 Cas du projet éolien du Rocher de Mémentu

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe de haies,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de coupe d'arbres, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur le dérangement des oiseaux et sur la perte d'habitat pour en déduire les impacts par phase biologique.

Les espèces citées comme « à enjeu », sont celles dont l'enjeu a été évalué comme modéré, fort ou très fort lors de l'état actuel. Une attention particulière leur est portée lors de l'analyse des impacts.

5.1.2.3.1 Mortalité

Hivernants et migrateurs

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de **chantier excluent un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte**. Les **oiseaux en migration active** ne seront également **pas affectés**.

Nicheurs

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui nichent dans et aux abords des parcelles où seront installées les quatre éoliennes. A l'inverse, pour les espèces nichant dans certaines haies ou les boisements, l'éloignement des zones de travaux permettra de limiter l'impact à un niveau faible et non significatif. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeu se reproduisant au sol (Alouette des champs), dans les haies ou les lisières forestières (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Linotte mélodieuse) bordant, ou situés sur les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être détruites (cas de nichées ou de juvéniles de l'année). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbres et de haies et terrassement) se déroulent avant le 1er mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et la mortalité sera alors nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et fin juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeu nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits**.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact de la mortalité sur ces derniers est jugé nul. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (début mars à fin juillet), l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les oiseaux patrimoniaux nichant dans les milieux altérés ou à proximité. L'impact sera très faible ou faible pour les espèces nichant à plus grande distance (Pic noir) et nul pour celles nichant hors de l'aire d'étude immédiate (rapaces).
Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc (coupe d'arbres et de haies, terrassement, VRD et génie civil) commenceront en dehors de la période de nidification (en dehors de la période allant de début mars à fin juillet- mesure MN-C2).
La mise en place de cette mesure permet de qualifier l'impact résiduel de non significatif sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeu présentes sur le site.

5.1.2.3.2 Dérangement

Hivernants et migrateurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

Comme détaillé au 4.3.2, sur le site du Rocher de Mémentu, les travaux d'installation des éoliennes auront tous lieu dans des parcelles agricoles (grandes cultures). Le dérangement lié aux travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats ouverts et forestiers comme aire de repos et d'alimentation. On notera que les abords des zones de travaux ne comportent qu'un nombre limité de prairies, haies et bosquets, bien que le bosquet le plus proche soit localisé en lisière de la parcelle d'implantation de E1. En hiver et en période de migration, il s'agit en particulier des groupes de passereaux (alouettes, Etourneau sansonnet, grives, Pinson des arbres, Pipit farlouse), de pigeons (ramier et colombin) et de Vanneau huppé ou Pluvier doré.

Bien que les abords directs des zones de travaux comprennent plusieurs haies et bosquets, les espèces qui occupent ces habitats, telles que le Bruant jaune, l'Accenteur mouchet, le Pouillot véloce ou encore les mésanges, pour n'en citer que quelques-unes, ne devraient être que peu dérangées par la présence humaine. En effet, les espèces de petite taille sont plus tolérantes à l'approche humaine que ne peuvent l'être des espèces plus grandes (limicoles, rapaces) (Fernández-Juricic *et al.*, 2001). Le dérangement occasionné lors de ces périodes sera globalement peu important et ne devrait pas excéder 200 mètres. En effet, en hiver et en migration, la plupart des passereaux et columbidés sédentaires exploitent un territoire plus étendu comparé à la période de reproduction. Leur attachement à des territoires est moins clairement établi. Ils sont plus mobiles qu'en période de reproduction. *A fortiori,* cet attachement à une zone d'hivernage est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe qui grossissent les rangs des autochtones restés sur place (hivernants stricts). Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des travaux sur le site auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées, sans que cela ne soit trop dommageable pour leur survie. Ceci est d'autant plus envisageable que des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies, boisements) sont disponibles à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée). Ces espaces similaires pourront jouer le rôle d'habitat de report/substitution.

En ce qui concerne les migrateurs, les espèces susceptibles d'être importunées par les travaux seront celles qui font régulièrement halte dans les prairies et les cultures (goélands, Pluvier doré, Vanneau huppé, alouettes, Etourneau sansonnet, Pipit farlouse, etc.) ou dans les habitats boisés linéaires (Bruant des roseaux, grives, Pinson des arbres, pouillots, etc.). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux pour ne pas être perturbées lors de leur halte migratoire (repos et recherche de nourriture). Cependant, ces dernières pourront se poser et exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement (environ 200 mètres). Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

Rapaces et grands échassiers

En hiver et en migration, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement occasionné seront ceux qui utilisent les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon crécerelle, Héron cendré, Héron garde-bœufs. Ces dérangements qui auront un effet uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera relativement faible puisqu'à l'instar des espèces de petite et moyenne tailles, ces espèces exploitent un territoire plus étendu à cette saison comparée à la période de reproduction. Ainsi, ceux- ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies) à portée immédiate (200 mètres) des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée) qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte éviteront probablement les zones de travaux. La sélection des zones d'alimentation ou d'utilisation de l'espèce est modifiée par le dérangement humain (Fernández-Juricic *et al.*, 2001). Cependant, ceux-ci pourront se poser et exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe (rapaces, Spatule blanche) ne seront pas affectés.

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou de substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, l'impact du dérangement sur ces derniers est jugé faible. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. L'impact pour ceux-ci sera nul.

Nicheurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les allées et venues des engins et des ouvriers sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site du Rocher de Mémentu, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nichent dans et aux abords des parcelles où seront installées les quatre éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales se reproduisant au sol (Alouette des champs) et dans les haies de haut jet (Tourterelle des bois, Alouette lulu, Bruant jaune, Linotte mélodieuse) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectées par le dérangement voire d'être détruites dans le cas de nichées ou de juvéniles de l'année. Si le début des perturbations (travaux les plus bruyants) a lieu avant le mois de mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le dérangement sera alors moindre et la mortalité nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et fin juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. Il a été démontré que le nombre de territoires et la richesse spécifique sont réduits de manière significative au sein des milieux où un dérangement, même moindre était présent (Bötsch Y, Tablado Z, Jenni L., 2017). Ce dernier peut affecter le soin parental, *via* un apport moins régulier de nourriture aux poussins (Glądalski *et al.*, 2017). **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeu nichant dans ou à proximité immédiate des milieux modifiés et/ou détruits.**

Rapaces et grands échassiers

En règle générale, les rapaces sont particulièrement sensibles aux dérangements occasionnés par la présence humaine à proximité de leurs sites de reproduction. Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Sur le site du Rocher de Mémentu, les rapaces les plus exposés au risque de dérangement pendant la phase de construction du parc sont ceux dont les territoires de reproduction ont été identifiés à proximité des zones de travaux lors de l'état initial (emplacement des éoliennes et chemins d'accès).

L'Autour des palombes et la Bondrée apivore sont les seules espèces de rapaces nicheurs à enjeu à avoir été observées dans l'aire d'étude rapprochée lors de la réalisation de l'état initial. D'après les observations récoltées lors de l'état actuel, ces espèces se reproduiraient à distance des zones de travaux (2,3 kilomètres) bien qu'elles soient susceptibles d'utiliser la zone d'implantation du parc comme aire de chasse (Bondrée apivore notamment). Cette grande distance permettra d'éviter le dérangement de ces rapaces nicheurs lors de leur reproduction malgré les travaux les plus dérangeants (coupe de haies, VRD et génie civil).

Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (début mars à fin juillet), l'impact brut du dérangement lié aux aménagements est jugé modéré pour les espèces à enjeu nichant dans ou à proximité des milieux modifiés et/ou détruits. Cet impact brut sera faible pour les passereaux à enjeu nichant à plus grande distance et très faible pour l'Autour des palombes et la Bondrée apivore dont la reproduction se déroule à distance des zones de travaux, de façon probable.
Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants du futur parc (coupe de haies, VRD et génie civil) commenceront en dehors de la période de nidification (début mars à fin juillet - mesure MN-C2). Suite à la mise en place de cette mesure, l'impact résiduel du dérangement est jugé non significatif pour l'ensemble des espèces nicheuses contactées sur le site.

5.1.2.3.3 Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner la coupe de haies (cf. 4.3.2.1 Coupe de haies).

Hivernants et migrateurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

En hiver et en migration, à l'exception de l'Alouette lulu et de la Tourterelle des bois, les espèces rencontrées dans les écosystèmes amenés à être coupés (alignements d'arbres, arbres isolés) sont des espèces communes liées aux milieux buissonnants et arborés (mésanges, grives, Pinson des arbres, roitelets, etc.). En période internuptiale, les espèces hivernantes et migratrices liées à ces espaces pourront trouver refuge dans des milieux similaires et préservés au sein du parc et autour de celui-ci. Notons, de plus, que les portions de haies impactées seront peu importantes (30 mètres d'alignements d'arbres), par comparaison au linéaire total recensé.

L'emprise des chemins d'accès et des plateformes dans les parcelles agricoles est négligeable comparativement aux surfaces de même nature disponibles. En effet, il a été mis en évidence la consommation d'espaces essentiellement agricoles (près de 1 ha de grandes cultures, soit environ 0,4 % de la surface totale de la ZIP). Ainsi, les espèces hivernantes et migratrices qui utilisent les milieux ouverts subiront une perte d'habitat minime. Ceux-ci pourront continuer à exploiter les prairies, cultures et labours qui persisteront dans le parc et à ses abords directs. A la suite des coupes de haies et de la mise en place des chemins d'accès, les oiseaux migrateurs recherchant des zones buissonnantes ou arborées pour leurs haltes, trouveront de tels espaces sur et à proximité de la zone d'implantation du parc. **L'impact** brut lié à la **perte d'habitat** sera donc **très faible**.

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par cette perte d'habitat. **L'impact** brut lié à la **perte d'habitat** sera donc **nul**.

Rapaces et grands échassiers

Parmi ces espèces, le Busard Saint-Martin et l'Aigrette garzette sont les seules espèces patrimoniales à avoir été contactées en période internuptiale. La perte d'habitat de chasse liée à l'emprise des chemins d'accès et des plateformes affectera ces espèces, mais uniquement de manière minime et sans impact significatif chez ces espèces. **L'impact** de la **perte d'habitat** est **très faible** pour le **Busard Saint-Martin, l'Aigrette garzette** et les autres espèces de rapaces ou d'échassiers.

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact brut lié à la perte d'habitat sur les espèces de petite et moyenne tailles hivernantes sur le site ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé très faible.
Les espèces qui survolent le site en migration active ne seront pas affectées par la perte d'habitat. L'impact brut pour celles-ci sera nul.
L'impact brut de la perte d'habitat sur les rapaces en période internuptiale est jugé très faible pour le Busard Saint-Martin et les autres espèces.

Nicheurs

Oiseaux de petite et moyenne tailles

A l'instar des migrateurs et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la perte d'habitat seront principalement les passereaux mais également la Tourterelle des bois, qui se reproduisent dans les habitats voués à être modifiés ou détruits (haies, arbres, cultures). Les espèces patrimoniales susceptibles d'être affectées sont celles qui nichent au sol ou dans les haies (Tourterelle des bois, Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune, Linotte mélodieuse). Comme évoqué dans le paragraphe précédent, la proportion de linéaire de haies coupé est relativement faible au regard du linéaire total recensé qui sera maintenu en place sur l'ensemble du site. Ainsi, cette perte d'habitat aura vraisemblablement une influence négative limitée sur les densités de population des espèces des cortèges bocager et forestier. De plus, pour pallier la destruction de linéaire de haies, les habitats détruits seront compensés par la replantation de haies au niveau local (mesure MN-CP2).

L'emprise au sol des chemins d'accès et des éoliennes privera les oiseaux inféodés aux espaces ouverts (Alouette des champs, Alouette lulu) d'une portion relativement réduite de leur milieu de reproduction. En effet, étant donnée la bonne représentation des parcelles agricoles sur le secteur, la perte d'habitat pour ces espèces sera faible. Pour rappel, le projet sera consommateur de près de 1 ha de grandes cultures, soit environ 0,4 % de la surface totale de la ZIP. Ainsi, cette perte d'habitat n'aura vraisemblablement que peu d'influence sur les densités de populations des espèces bocagères. **L'impact brut** lié à la **perte d'habitat** sera **faible** pour les **espèces bocagères.**

L'impact est jugé faible pour les espèces patrimoniales se reproduisant dans les milieux ouverts et semi-ouverts (Tourterelle des bois, Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune et Linotte mélodieuse), pour lesquelles des habitats de report/substitution sont présents à proximité des zones de travaux. Les habitats naturels de végétation détruits seront compensés (mesure MN-CP2). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels de végétation participera à réduire l'impact sur l'avifaune. Dès lors l'impact résiduel lié à la perte d'habitat pour l'avifaune est jugé non significatif.

Rapaces et grands échassiers

Les travaux de coupe vont porter atteinte à plusieurs portions d'alignements d'arbres ainsi qu'à des arbres. Les haies et arbres impactés ne présentent pas d'intérêt pour la reproduction des rapaces. Parmi les espèces inventoriées dans l'AER durant la période de reproduction, l'Autour des palombes et la Bondrée apivore sont les seules espèces à enjeu nicheuses probables dans l'AER. Ces espèces se reproduisent à distance du projet de parc éolien (environ 2 km) . Les aménagements n'engendreront pas de modification des habitats utilisés par ces espèces pour la recherche alimentaire. Pour ces espèces et les autres espèces non patrimoniales, **l'impact brut** est jugé **très faible**.

L'impact lié à la perte d'habitat (perte de supports d'aire, reposoirs ou perte de territoire) est estimé comme très faible pour l'Autour des palombes et la Bondrée apivore et les autres espèces non patrimoniales.

Dès lors, l'impact résiduel lié à la perte d'habitat pour l'avifaune est jugé non significatif.

5.1.2.3.4 Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles considérées comme patrimoniales et/ou pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou faible.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont temporaires et faibles dès lors que tous les travaux (coupe d'alignements d'arbres et d'arbres isolés, décapage, VRD et génie civil) débutent en dehors de la période de nidification (début mars à fin juillet – mesure MN-C2).
Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.
La mesure MN-CP2, qui vise à compenser la destruction des arbres, permettra de recréer quelques linéaires d'habitats intéressants pour l'avifaune bocagère.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)						Déterminant ZNIEFF			Évaluation des enjeux *			Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		
				Europe	France			Bretagne										Dérangement	Perte d'habitat	Mortalité		Dérangement	Perte d'habitat	Mortalité
					R	H	M	R	M	R	H	M	R	H	M								
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Très faible	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible	MN-C2 MN-C7	Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	VU	NA	LC	NA	DD	Non	Non	O* (2)	-	-	Modéré	M	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	O* (25)	Non	-	-	Modéré	R, M, H	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Charadriiformes	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	LC	Non	Non	Non	-	-	Modéré	M, H	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	DD	Oui	Non	Non	-	-	Modéré	M, H	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	-	Oui	Non	Non	-	-	Modéré	M	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Falconiformes	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M, H	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	DD	Oui	Non	Non	Fort	Modéré	Modéré	R, M, H	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	NA	-	VU	-	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	EN	-	Non	Non	Non	Fort	Très faible	Très faible	R, M, H	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	-	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	-	-	LC	-	Non	Non	Non	Modéré	-	-	R, M, H	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Modéré	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Verdier d'Europe	*Chlorischloris*	-	LC	VU	NA	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Pelecaniformes	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Annexe I	LC	LC	NA	-	NT	DD	O* (15cp)	O* (50)	Non	-	-	Modéré	M, H	Très faible	Très faible	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Annexe I	LC	NT	VU	NA	EN	EN	Non	O* (20)	Non	-		Modéré	M	Nul	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Piciformes	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 74 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.1.3 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

5.1.3.1 Généralités

Lors de la phase de construction du projet, des effets indésirables potentiels peuvent survenir et impacter les populations de chauves-souris locales ou de passage sur le site. Ils sont de trois ordres :

- **la perte d'habitat** (destruction ou modification du domaine vital - gîtes, terrains de chasse, corridors de déplacement),
- **le dérangement** lié aux travaux,
- **la mortalité** des individus en gîte arboricole lors de la coupe d'arbres.

5.1.3.1.1 Perte d'habitat

La coupe d'arbres ou de haies, le décapage de prairies ou de zones humides pour l'aménagement du projet peuvent entraîner une **perte, une diminution ou une altération des territoires de chasse, des corridors de déplacement et/ou des gîtes** (transits, mise-bas et hibernation). Par exemple, l'implantation d'éoliennes au sein de boisements peut occasionner la destruction de gîtes arboricoles et/ou de territoires de chasse d'espèces de milieu fermé (espèces du genre *Myotis*).

La modification de certains habitats peut également conduire à une diminution de la présence d'insectes à ces endroits et donc à une réduction de l'activité de chasse des chauves-souris. La **perte brute d'un habitat favorable aux proies** peut engendrer une diminution de la biomasse disponible pour la chasse. Par effet induit, l'augmentation de la compétition inter et intra spécifique représente un impact indirect pour les populations locales.

La perte d'habitat est *a fortiori* **définitive ou à long terme** (durée d'exploitation du parc soit environ 20 ans). En fonction des conditions territoriales et des fonctionnalités des milieux dégradés, les **chiroptères sauront retrouver ou non des habitats de report à proximité**.

5.1.3.1.2 Dérangement - Perturbation

Contrairement à la perte d'habitat, considérée comme définitive/long terme par destruction du milieu, le dérangement s'applique principalement à la **période de travaux**, c'est-à-dire **temporaire**. De plus, la notion de dérangement n'inclut pas de destruction du milieu. Ce type de perturbation ne concerne pas les espèces cavernicoles, sauf en cas de présence de cavités sur le site d'implantation.

Ainsi, le dérangement concerne surtout les **espèces arboricoles** et, plus rarement, les espèces anthropophiles en cas de présence de ruines par exemple (cas rare). Certains travaux (coupe d'arbres et de haies, VRD, génie civil, génie électrique) sont généralement **source de bruits et/ou de vibrations liés aux passages des engins** ou encore à une présence humaine accrue. En fonction de la période au cours de laquelle les travaux auront lieu, ils n'auront pas les mêmes conséquences. Par exemple, **la gestation, la mise-bas et l'élevage des jeunes (d'avril à juillet)** est une période durant laquelle **les chiroptères sont particulièrement affectés par les dérangements**. En effet, les femelles gestantes et les jeunes sont extrêmement sensibles à cette période car les dérangements peuvent causer des avortements ou l'abandon de la colonie par les mères, et par conséquent la mort du petit.

Du stress peut apparaître chez les individus gîtant dans ou à proximité du chantier. **Ces dérangements restent généralement limités puisqu'ils ont lieu durant la journée** et n'interviennent pas pendant les heures d'activités des chauves-souris.

5.1.3.1.3 Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment du défrichement peuvent entrainer **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques, qui seront décrites au chapitre 5.1.3.3 et plus en détail en chapitre 6.

5.1.3.2 Localisation du projet du Rocher de Mémentu et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

Les cartes suivantes permettent de localiser le projet retenu pour le parc éolien du Rocher de Mémentu par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel chiroptères.

Carte 52 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

5.1.3.3 Cas du projet éolien du Rocher de Mémentu

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de coupe, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur la perte d'habitats des chiroptères, sur le dérangement et sur le risque de mortalité par abattage de gîtes arboricoles pour en déduire les impacts.

5.1.3.3.1 Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés au sein de cultures peu favorables pour les chiroptères et d'un boisement à enjeu modéré.

Une fois les conclusions sur l'état initial rendues, l'implantation des éoliennes avait été étudiée de façon à éviter au maximum les secteurs à enjeux chiroptérologiques identifiés. Les haies, lisières, boisements et zones humides d'intérêt ont pour la plupart été évités.

Toutefois, la mise en place des chemins d'accès à certaines éoliennes va entraîner une coupe de haies. Ces coupes sont réparties en plusieurs secteurs et l'intérêt écologique des haies concernées pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant et en 4.3.2.

Les haies ont un intérêt pour le cortège des chiroptères locaux, surtout dans un secteur où le bocage est très lâche. Celles-ci sont importantes pour l'activité de chasse ou de transit des chauves-souris du secteur. Compte tenu de leur fonctionnalité de corridor, la perte de 30 mètres de haie arbustive en trois secteurs représente notamment un impact modéré.

Les pistes d'accès pour la phase d'exploitation ont été placées de façon à réutiliser les chemins déjà existants. Pour celles-ci, il sera parfois nécessaire d'élaguer certains arbres pour permettre le passage des engins, mais cet impact est jugé très faible.

Ainsi, la perte d'habitat pour les chiroptères liée au travaux entraînera un impact brut modéré.
La mise en place des mesures préconisées MN-C2bis et MN-C8 permet de juger l'impact résiduel comme non significatif.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Éolienne E1	Accès	10	Alignement d'arbres / 5 chênes d'âges moyens	-	X	Très fort	Faible
		-	2 arbres isolés				
Éolienne E2	Accès	-	1 arbre	-	-	Très fort	Très faible
Éolienne E4	Accès	20	Alignement de jeunes arbres	-	X	Très fort	Faible

Tableau 75 : Impacts liés aux linéaires de haies abattus

5.1.3.3.2 Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

En cas d'abattage de feuillus, certains arbres peuvent être occupés par des espèces arboricoles : Barbastelle d'Europe, Noctules, etc. Le risque sur les conifères n'est également pas à exclure, bien que plus faible. Le risque de mortalité directe est donc présent. Une attention particulière devra donc être portée aux arbres isolés abattus.

Notons que notre analyse ne peut s'avérer exhaustive et que les milieux auront probablement évolué à la date de construction du projet.

Afin de limiter les risques de mortalité des chiroptères durant l'abattage de ces arbres, plusieurs mesures seront proposées. La première mesure visant à limiter l'impact potentiel lié à la coupe est le **choix d'une période de travaux en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles**, à savoir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver. Ainsi la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur les chiroptères est à l'automne. La mesure **MN-C2bis** présente un calendrier des périodes favorables. Ainsi, un grand nombre d'espèces pouvant gîter en été dans les arbres ou y passer l'hiver seront mises hors de danger. Un chiroptérologue effectuera un contrôle des arbres devant être abattus juste avant les travaux afin d'en préciser la potentialité en gîte. De plus, ces arbres seront **abattus selon un protocole de moindre impact (Mesure MN-C8)** qui sera détaillé plus loin dans le descriptif des mesures. Un environnementaliste sera présent le jour de l'abattage pour veiller au bon déroulement de l'opération lors du suivi écologique de chantier.

L'impact brut lié au risque de mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles présentes sur le site est jugé modéré. La mise en place des mesures préconisées permet de juger l'impact résiduel comme non significatif.

5.1.3.3.3 Dérangement

Aucun gîte de mise-bas n'a été répertorié au sein de la zone d'implantation. Néanmoins, une colonie de parturition assez importante (plus de 50 individus) de Pipistrelle commune a été détectée à un peu plus de 500 m de la zone d'implantation. De même, plusieurs bâtiments ont été jugés potentiellement favorables au sein de la zone d'étude rapprochée à des distances de 500 mètres à 2 kilomètres de la zone d'étude. Au vu des distances des gîtes potentiels et de la période des travaux en journée, ces potentielles colonies seront **peu impactées** par le bruit des travaux.

Il est également possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre-là, les mesures **MN-C2bis**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et **le suivi écologique de chantier**, prévoyant une visite préventive et la mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux, vont permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Ainsi l'impact résiduel lié au dérangement sur les populations de chiroptères présentes sur le site est jugé non significatif.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Niveau d'activité sur site	Évaluation des enjeux	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	**Annexe II** Annexe IV	VU	LC	NT	Forestier	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Fort	-MN-C2 bis - Suivi écologique du chantier pour l'abattage des arbres MN-C8 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	*Myotis myotis*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	NT	Forestier	Anthropophile	/	Modéré	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	EN	Forestier	Anthropophile	/	Modéré	Modéré	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Très faible	Faible	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	NT	Forestier	Anthropophile	/	Modéré	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	LC	DD	Forestier	Arboricole	/	Très faible	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	**Annexe II** Annexe IV	VU	NT	NT	Forestier	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Très faible	Faible	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	NT	Forestier	Ubiquiste	Très faible	Faible	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	VU	NT	Aérien	Arboricole	/	Modéré	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	NT	NT	Aérien	Arboricole	Très faible	Modéré	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Forestier	Arboricole	Modéré	Modéré	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	LC	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	NT	LC	Lisière	Ubiquiste	Faible	Fort	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	LC	Lisière	Ubiquiste	Très faible	Faible	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	NT	NT	Lisière	Arboricole	/	Modéré	Faible	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	NT	LC	Lisière	Ubiquiste	Faible	Modéré	Faible	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	NON

DD : Données insuffisantes / LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / VU : Vulnérable / EN : En danger /CR : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

Tableau 76 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensée

5.1.4 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

5.1.4.1 Localisation du projet du Rocher de Mémentu et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien du Rocher de Mémentu par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de la faune terrestre.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

Réalisation : ENCIS Environnement

Sources : Iberdrola, Google Satellite

Carte 53 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

5.1.4.2 Impacts du chantier sur les mammifères terrestres

5.1.4.2.1 Dérangement

Les mammifères terrestres seront susceptibles d'être perturbés la journée durant les travaux. Ces derniers constituent certes une perte directe d'habitat par effarouchement mais les milieux de substitution restent nombreux aux alentours. L'impact sera principalement occasionné par le bruit des engins et la présence humaine au cours de la journée. La plupart des mammifères terrestres ayant une activité principalement nocturne, le dérangement de ces espèces sera par conséquent limité.

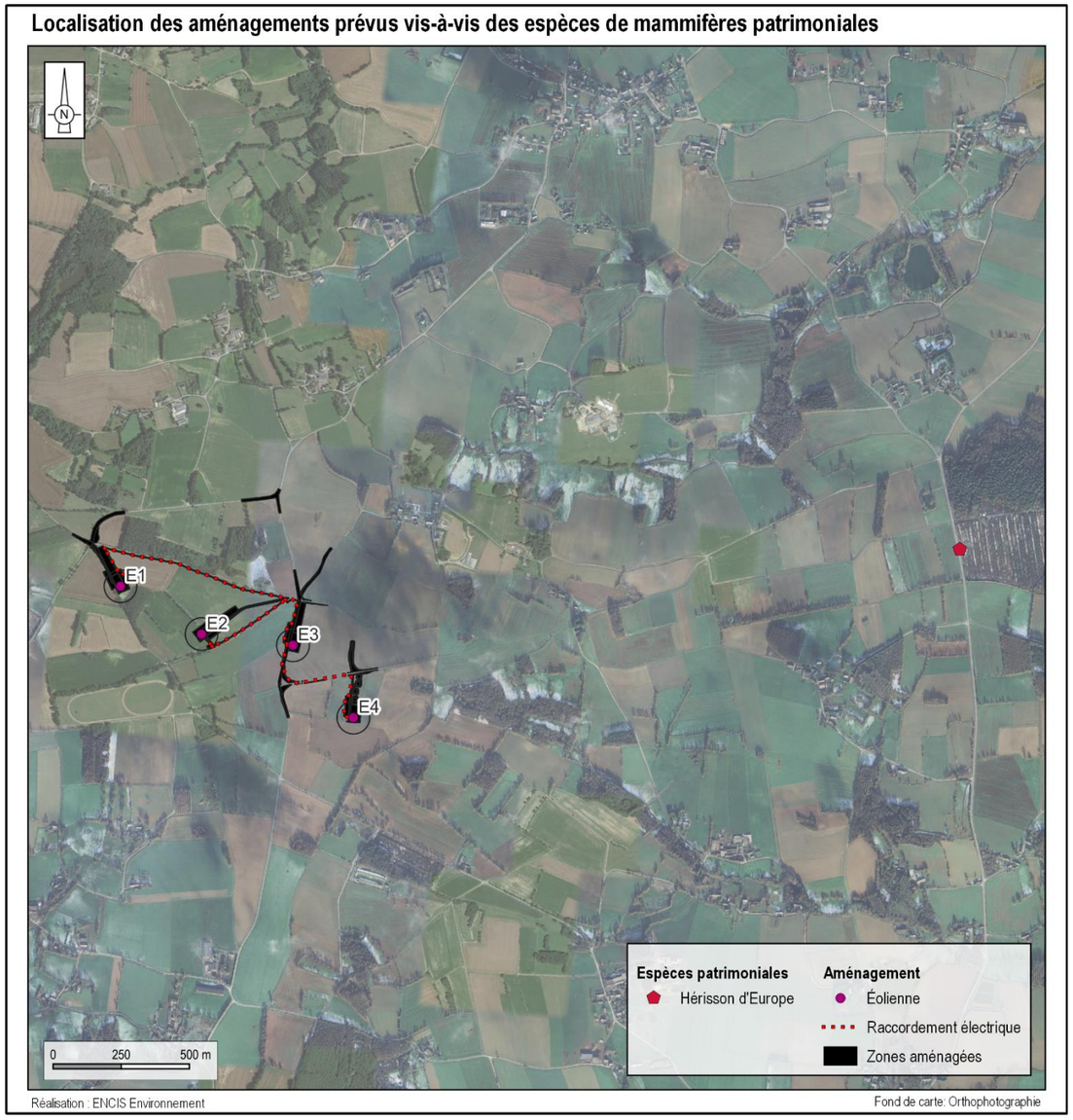
L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de non significatif.

5.1.4.2.2 Perte d'habitat

La perte d'habitat durant la phase de travaux sera relativement réduite. En effet, les milieux occupés par la zone des travaux ne présentent pas d'enjeu particulier pour les mammifères. Plus largement, la plupart des espèces de mammifères peuvent s'adapter à des milieux variés et en ce sens, les milieux de substitution sont nombreux en bordure des zones de travaux. Le Lièvre d'Europe saura par exemple s'adapter aux travaux en fréquentant les nombreuses zones de report présentes aux alentours des aménagements, d'autant plus que cette espèce évolue et s'adapte continuellement selon les rotations agricoles. Rappelons d'ailleurs que cette espèce n'a pas été localisée de manière précise à l'échelle de l'aire d'étude immédiate car plusieurs observations y ont été faites de manière diffuse sans pour autant apporter d'informations sur d'éventuels secteurs de prédilection.

En outre, la zone de localisation du Hérisson d'Europe n'est pas concernée par les différents aménagements du projet.

L'impact résiduel des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de non significatif. L'impact sur le Hérisson d'Europe et le Lièvre d'Europe est quant à lui jugé négligeable.



Carte 54 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis du secteur d'inventaire du Hérisson d'Europe

5.1.4.3 Impacts du chantier sur les amphibiens

5.1.4.3.1 Généralités

Dans leur cycle, les amphibiens passent une partie de l'année en milieu terrestre, et notamment forestier. L'habitat utilisé est appelé "quartier d'été" ou "quartier d'hiver" selon la période. Lors de cette phase, ils occupent alors toutes sortes d'anfractuosités et de caches (souches, troncs en décomposition, trous dans le sol, etc.). Ainsi, une coupe d'arbres peut provoquer une mortalité directe d'individus. Par ailleurs, l'impact est important en cas de destruction ou d'assèchement des zones de reproduction. Enfin, avec les passages des engins de chantier, il existe des risques d'écrasements des adultes en transit (printemps et automne), ainsi que des larves dans les ornières.

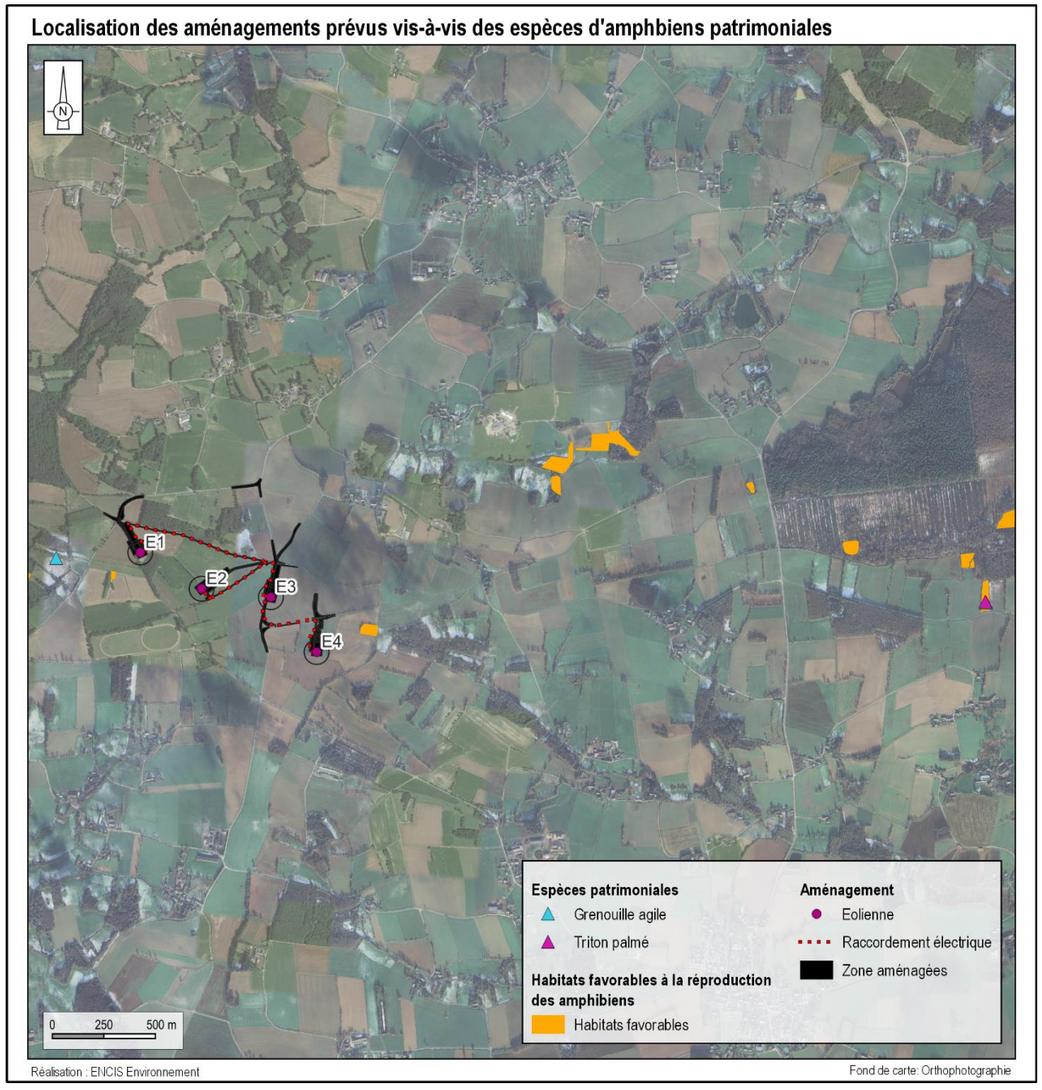
5.1.4.3.2 Cas du projet du Rocher de Mémentu

Zones de transit et de repos (phase terrestre)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, la configuration des habitats du site entraîne des potentialités d'impacts. En effet, l'imbrication de secteurs boisés (quartiers de phase terrestre) et de secteurs de reproduction, implique très probablement des déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phases terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, et l'activité diurne des travaux, réduit ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée. Afin de prévenir les risques d'enfouissement ou d'écrasement des adultes, immatures, larves et œufs d'amphibiens, la **mesure MN-C3** est prévue. Cette dernière consistera en la mise en place de filets de protection empêchant les amphibiens de coloniser les secteurs de fouilles des fondations durant la nuit. Notons que si cette mesure est spécifique aux batraciens, elle servira également plus largement à toute la faune terrestre. De plus, la mesure de suivi écologique de chantier permettra un contrôle de l'efficacité de la **mesure MN-C3**.

Zones de reproduction (phase aquatique)

Plusieurs zones de reproduction potentielle ou avérée sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucune fondation d'éolienne ou plateforme n'est prévue sur ces habitats favorables aux amphibiens (carte suivante).



Carte 55 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones favorables à la reproduction des amphibiens

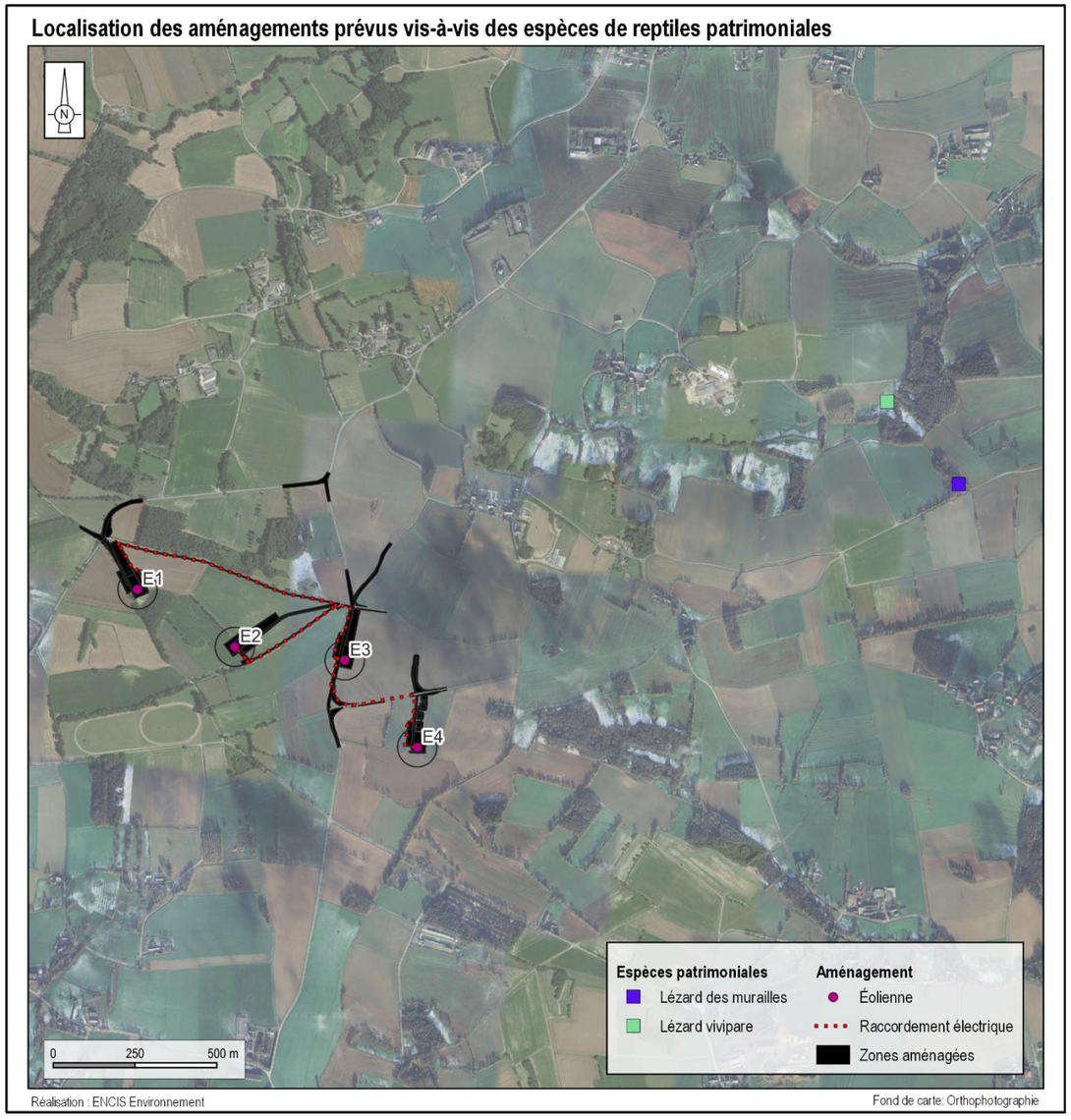
En conclusion, grâce à la mesure MN-C3 et au suivi écologique du chantier (MN-C1), l'impact résiduel de la construction sur les amphibiens est considéré comme non significatif.

5.1.4.4 Impacts du chantier sur les reptiles

A l'instar des amphibiens, les reptiles passent l'hiver à l'abri du gel et des prédateurs dans les anfractuosités ou les trous du sol. Un arasement peut donc provoquer une **mortalité directe**. Le risque reste faible et temporaire.

En ce qui concerne **la perte d'habitats privilégiés par les reptiles** en période d'activité, sur la zone d'étude, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux, et notamment la coupe de certaines haies, peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation et de refuge pour les reptiles.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de haies abattus, l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de modéré. Les secteurs de localisation du Lézard des murailles et du Lézard vivipare ont par ailleurs fait l'objet d'un évitement.
Les habitats détruits seront compensés par la plantation de haies bocagères (mesure MN-CP2). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à réduire l'impact sur les reptiles en assurant le maintien de l'état de conservation des populations locales et de leur dynamique. Dès lors, l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour les reptiles est jugé non significatif.



Carte 56 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles

5.1.4.5 Impacts du chantier sur l'entomofaune

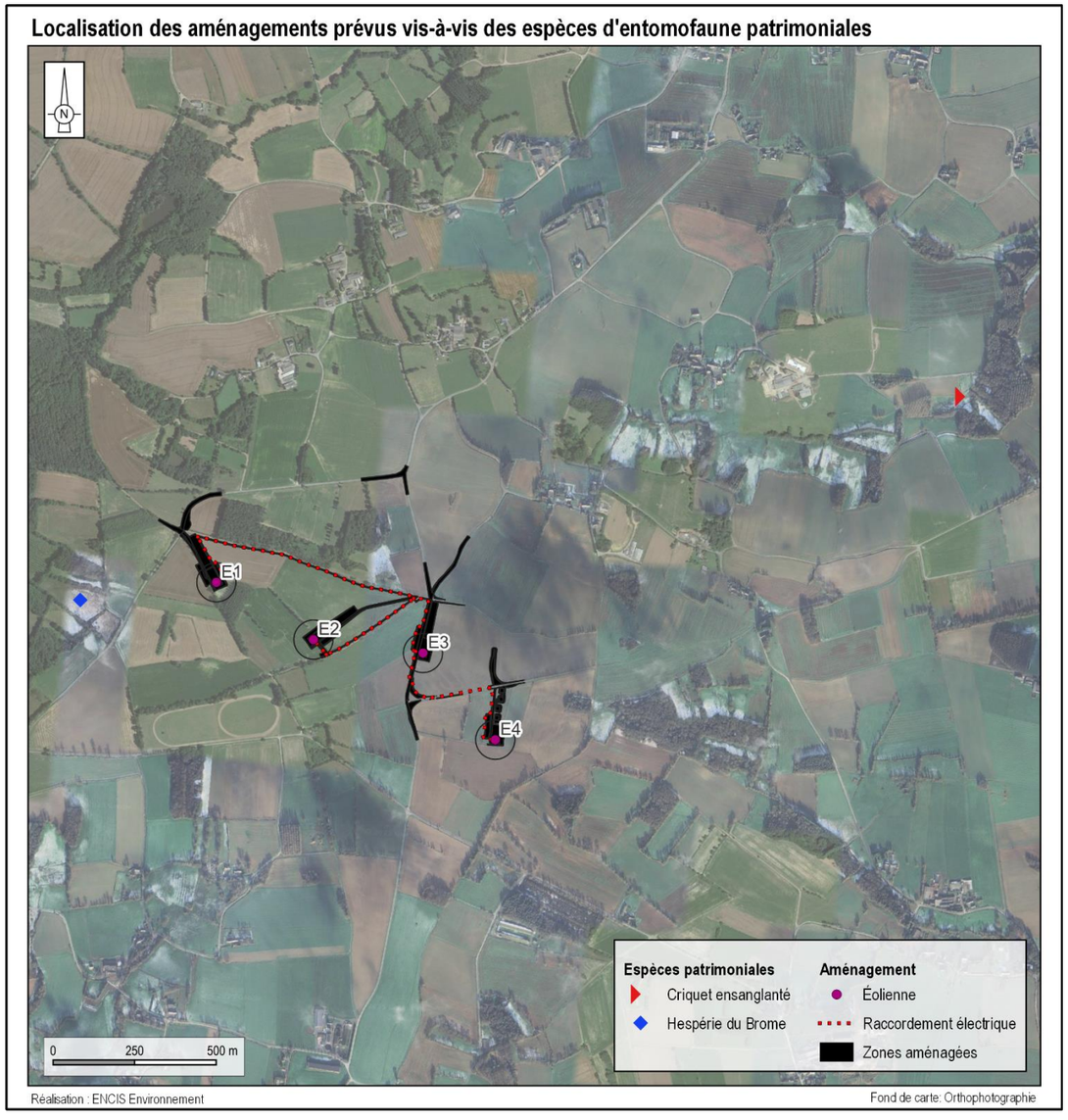
La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plan d'eau et écoulements) pour les premiers et prairiaux pour les seconds. Même si des zones humides pédologiques seront impactés par le projet, l'ensemble des habitats naturels humides ont fait l'objet d'un évitement.

Par conséquent, l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de non significatif.

Pour les insectes xylophages potentiellement présents, l'abattage d'alignement d'arbres, comprenant notamment quatre chênes âgés et donc potentiellement favorables, constitue une perte d'habitat potentiel pour des espèces comme le Grand Capricorne ou le Lucane Cerf-volant.

L'impact brut est jugé faible et la mesure MN-C8 permettant de conserver les arbres favorables aux insectes xylophages sur place permettra de réduire cet impact, De, plus la mesure MN-CP2 permettra, à terme, de compenser les haies détruites. L'impact résiduel sur les insectes xylophages est dès lors jugé non significatif.



Carte 57 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune

5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

5.1.5.1 Évaluation des impacts du raccordement électrique

Les installations liées au raccordement électrique au réseau public étant nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite par les éoliennes, il est donc légitime de considérer que l'Autorisation Environnementale du projet éolien prenne en compte son impact.

Le raccordement d'un parc éolien est susceptible de générer des impacts durant les différentes phases du projet mais surtout, et essentiellement en phase de chantier. En effet, les impacts du raccordement en phase d'exploitation sont par défaut considérés comme nuls. Les impacts du raccordement traités ci-après concerneront donc la seule phase chantier.

Dans le cadre d'un projet éolien, le raccordement électrique, est interne au parc (liaison entre éoliennes et structures de livraison) et externe au parc (liaison entre la structure de livraison et le poste source électrique).

5.1.5.1.1 Raccordement interne

En phase chantier, pour l'ensemble des câbles de raccordement électrique du parc éolien, les lignes électriques nécessaires au transport de l'énergie des éoliennes vers le point de livraison au réseau seront entièrement mises en souterrain. C'est également le cas du réseau de communication par fibre optique et de mise à la terre.

Le déroulement des travaux nécessaires aux opérations d'enfouissement des réseaux pourra se faire en deux temps :

- Ouverture de tranchée :

Réalisée à l'aide d'une trancheuse, elle est creusée, sur environ 1 m de profondeur et 50 cm de largeur, en bordure de la bande roulante dans l'emprise de la piste.

- Fermeture de tranchée :

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci est rebouchée et compactée et le bas-côté est remis en état. Du sable peut être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. Dans tous les cas, l'intégralité des matériaux extraits est régalée sur place afin d'éviter leur évacuation.

S'agissant du raccordement électrique interne au parc (estimé à 2 100 mètres linéaires), les matériaux extraits au niveau de la surface impactée comprise dans la bordure terrassée des pistes seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Ainsi, les impacts des travaux de raccordement électrique interne sont évalués avec le reste des effets du chantier liés aux accès, déjà traités dans le cadre des chapitres précédents.

En conclusion, dès lors que le raccordement interne suit les accès déjà prévus, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

5.1.5.1.2 Raccordement externe

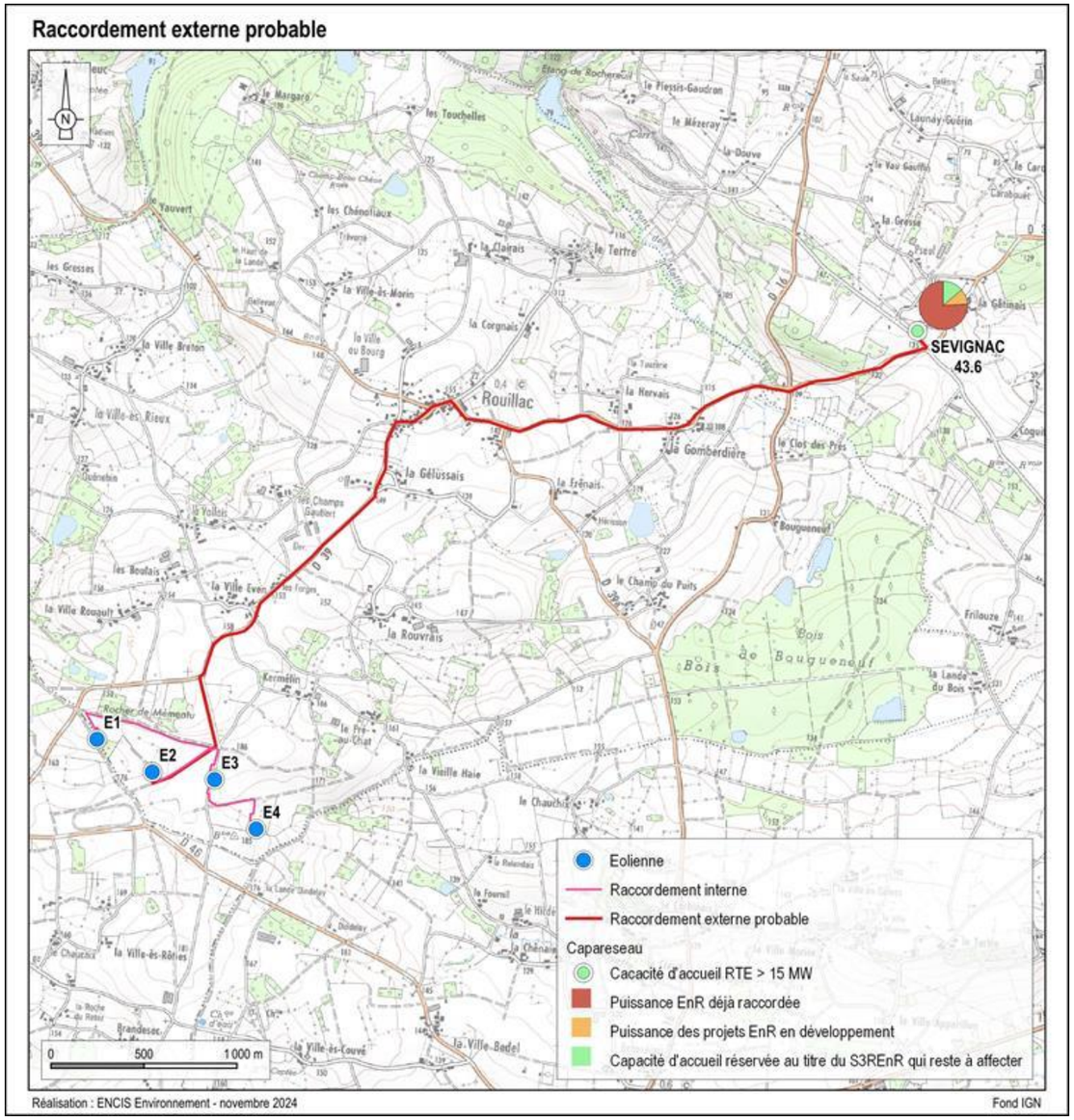
Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source. Dans la mesure où la procédure de raccordement n'est lancée réglementairement qu'une fois l'Autorisation Environnementale accordée, le tracé du raccordement n'est pas déterminé à ce stade du projet et seules des hypothèses peuvent être avancées, privilégiant le passage sur le domaine public, à savoir l'enterrement des lignes électriques de préférence le long des voies routières. Dès lors, le tracé probable peut être étudié et si des axes routiers sont présents entre les structures de livraison du parc éolien et le poste source, les impacts potentiels sur les habitats naturels s'avèrent généralement faibles en raison du faible intérêt que représentent les chaussées routières sur le plan écologique. Pour le projet du Rocher de Mémentu, il est possible de supposer que le parc sera raccordé au poste source de Sévignac situé à 13 km des structures de livraison par la route. Les matériaux extraits sont également immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Les accotements pourront se revégétaliser naturellement.

A l'instar du raccordement interne, dès lors que le raccordement externe suit les voies routières, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

L'impact résiduel du raccordement du projet sur les habitats naturels et espèces inféodées semble ainsi limité, considérant le raccordement électrique réalisé en souterrain en bord de route ou de chemin selon les normes en vigueur, et considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager)
- Réutilisation préférentielle des terres excavées (limitant ainsi le risque d'apports exogènes).

L'impact du raccordement en phase chantier est jugé négligeable.



Carte 58 : Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien du Rocher de Mémentu

5.1.5.2 Évaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc du Rocher de Mémentu et l'acheminent du matériel est envisagé depuis le port de Saint-Nazaire. Les convois exceptionnels emprunteront divers axes routiers, hors autoroute, jusqu'à la périphérie de la ville de Rennes. Dès lors, le tracé empruntera la N12 puis la N16 jusqu'à Merdrignac. La D793 sera ensuite empruntée jusqu'à Eréac puis les routes locales seront utilisées pour rallier les éoliennes. Certains virages devront donc être aménagés sur la D16 au nord d'Eréac pour permettre le passage des convois (*cf.carte suivante*)

Cet itinéraire est communiqué à titre indicatif et pourra faire l'objet de modifications. Le transporteur des éoliennes pourra identifier un itinéraire différent, et moins impactant, dès lors qu'il aura réalisé une analyse plus fine du territoire.

Il n'est pas attendu d'impact particulier en termes de destruction et consommation d'espaces naturels et donc de modification significative des milieux naturels.

À noter toutefois qu'après l'obtention de l'Autorisation Environnementale, le maître d'ouvrage du parc éolien se rapprochera des gestionnaires des routes, afin de définir précisément les incidences du projet sur les routes existantes. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route départementale, notamment en ce qui concerne l'accès ou le passage de câble, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie. Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, du maître d'ouvrage du parc éolien et d'un huissier. À cette occasion, un enregistrement vidéo sera réalisé. En cas de dommages constatés, le maître d'ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

L'impact résiduel de l'aménagement des voiries sur le milieu naturel semble limité, considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager).

Dans le cadre du projet éolien, il a été préalablement démontré que les voiries constituent ainsi majoritairement des voies existantes ne nécessitant pas ou que très peu d'opérations de restauration ou amélioration. Les créations sont limitées autant que possible, afin de réutiliser au maximum le réseau existant. L'aménagement des voiries ne modifiera pas fondamentalement le caractère bocager et de manière générale les caractéristiques écologiques du site et ses alentours.

L'impact des accès extra-site est jugé négligeable.

Carte 59 : Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien du Rocher de Mémentu

5.2 Évaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

Dans le cadre de la transition énergétique, l'énergie éolienne occupe une place importante. Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de vulnérabilité de l'énergie nucléaire, l'électricité produite par des éoliennes permet de se substituer à un autre mode de production impliquant des centrales thermiques (gaz, pétrole, charbon) ou des centrales nucléaires. Cela aura donc, à terme, de vraies conséquences positives sur la biodiversité par effet indirect :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions atmosphériques de polluants atmosphériques (NOx, SO_2, COV, particules en suspension, etc.),
- la limitation des effets liés aux pluies acides (relatifs aux émissions des centrales thermiques),
- la réduction de la production des déchets nucléaires,
- la préservation des milieux aquatiques en diminuant le réchauffement des cours d'eau lié au refroidissement des centrales, etc.

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien du Rocher de Mémentu permet d'éviter l'émission de 1 297 tonnes de CO_2 eq. par an (source : maître d'ouvrage/ENCIS Environnement).

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), « Dans le futur, les pressions subies par les espèces augmenteront, le changement climatique entraînant plus de canicules, des sécheresses plus longues et plus intenses et des températures en hausse. Les milieux marins et aquatiques risquent d'être plus durement touchés, notamment les espèces les moins adaptées au déficit d'oxygène induit par l'augmentation des températures. Ces nouvelles contraintes amenées par le changement climatique s'ajouteront aux pressions anthropiques subies par les systèmes. Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (…) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. »

L'impact indirect positif permanent sur la biodiversité lié à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, des polluants atmosphériques et de déchets nucléaires est modéré.

5.2.2 Évaluation des impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels

Une fois que les éoliennes seront en place, aucune modification notable de la flore locale ne sera à envisager. La venue de visiteurs sur le site éolien pourrait entraîner le piétinement de la végétation dans ses alentours engendrant un impact indirect. Or, les parcelles sur lesquelles se trouveront les aérogénérateurs sont privées et exploitées. Il est donc peu probable que le site subisse des détériorations durant la phase d'exploitation.

Les effets du parc éolien se limitent à la quantité d'espace qu'occupent ses éléments depuis la phase de construction (pieds des éoliennes, voies d'accès d'exploitation, plateformes et poste de livraison).

L'impact de l'exploitation des éoliennes sur la flore et les habitats naturels est très faible.

5.2.3 Évaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune

Trois effets des parcs éoliens en fonctionnement sont généralement constatés sur l'avifaune, dans des proportions variables selon l'écologie des espèces, le territoire concerné et les caractéristiques du projet : la **perte d'habitat**, l'**effet barrière** et les **collisions**.

5.2.3.1 Généralités

5.2.3.1.1 Perte d'habitat liée à l'effarouchement par les éoliennes

La perte d'habitat par effarouchement résulte d'un **comportement d'éloignement des oiseaux autour des éoliennes** en mouvement. Selon les espèces, cet éloignement s'explique par une méfiance instinctive du mouvement des pales et de leur ombre portée. Ce **dérangement répété** peut conduire à une **perte durable d'habitat**. La perturbation peut avoir des conséquences faibles si le milieu concerné est commun et qu'il existe d'autres habitats similaires aux alentours. La perturbation peut cependant être importante, particulièrement lorsque les espèces sont inféodées à un habitat particulier et que cet habitat est rare dans le secteur du site d'implantation. L'habitat affecté peut aussi bien concerner une zone de reproduction qu'une zone d'alimentation, et ce pendant toutes les phases du cycle biologique des oiseaux (reproduction, migration, hivernage).

Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Le degré de sensibilité varie selon les espèces et le stade phénologique concerné.

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité (Hötker *et al*., 2006) illustre ces différences interspécifiques, intraspécifiques et phénologiques. L'étude indique notamment que les distances d'évitement sont moins importantes en période de reproduction qu'en dehors de cette dernière. Par exemple, il est mentionné une distance d'évitement de 113 mètres pour le Canard colvert en période de reproduction, contre 200 mètres hors période de reproduction (valeurs médianes). Cette distance d'évitement est de 300 mètres pour la Barge à queue noire en période de reproduction, ainsi que pour le Canard siffleur et la Bécassine des marais hors période de reproduction (valeurs médianes). D'autres espèces apparaissent moins sensibles à l'effarouchement, comme le Pipit farlouse et la Bergeronnette printanière (respectivement 0 et 50 mètres en période de reproduction, valeurs médianes) ou encore le Faucon crécerelle et le Héron cendré (respectivement 0 et 30 mètres hors période de reproduction, valeurs médianes). Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME[16], du MEEDDM[17], du SER-FEE[18] et de la LPO[19], évoque une **distance d'éloignement variant de quelques dizaines de mètres jusqu'à 400-500 mètres du mât de l'éolienne en fonctionnement**. Selon la même source, certains auteurs témoignent de distances maximales avoisinant 800 à 1 000 mètres.

L'accoutumance des oiseaux aux éoliennes est toujours discutée, les données étant parfois contradictoires pour une même espèce.

Hivernants et migrateurs

Peu de suivis post-implantation se sont penchés sur les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. La bibliographie est parfois contradictoire. En Vendée, malgré les difficultés à appréhender le rôle des aérogénérateurs, après l'implantation du parc de Bouin (Dulac, 2008), certaines espèces semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes (Étourneau sansonnet, Alouette des champs, Pigeon ramier, etc.) ; alors que pour d'autres espèces, une diminution du nombre d'oiseaux par groupe a été constatée (Hirondelle rustique). De même, à Tarifa, Janss (2000) n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant.

Pour les espèces de petite et moyenne tailles, Hötker *et al*., 2006, semblent confirmer un effet faible lié à la perte d'habitat, et indiquent une distance d'évitement nulle pour l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet et la Corneille noire et de 100 mètres pour le Pigeon ramier (valeurs médianes, hors période de reproduction).

En revanche, en hiver, pour certaines espèces de moyenne taille, Pratz (2010) indique que les groupes semblent rester à l'écart par rapport aux éoliennes et ne traversent que très rarement les parcs denses ou en éventail (Pigeon ramier, Pluvier doré, Vanneau huppé ; parcs de Beauce).

Nicheurs

La bibliographie s'intéressant à la méfiance des oiseaux vis-à-vis des éoliennes semble montrer que **les nicheurs de petite et moyenne tailles sont moins gênés par la présence des éoliennes que les oiseaux migrateurs ou hivernants**. Plusieurs auteurs témoignent d'une accoutumance des individus locaux à la présence de ces nouvelles structures (Dulac, 2008 ; Albouy, 2005). Faggio *et. al.* (2003) indiquent une indifférence totale vis-à-vis des éoliennes pour les espèces locales ou nicheuses qui restent en permanence près du sol comme la Fauvette sarde et la Perdrix rouge.

La densité des oiseaux peut également être affectée. Les travaux de Pearce-Higgins *et al.*, (2009), concernant neuf parcs éoliens au Royaume-Uni, suggèrent que les densités d'oiseaux nicheurs peuvent être réduites de 15 à 53 % dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes (espèces les plus touchées : Buse variable, Busard Saint-Martin, Pluvier doré, Bécassine des marais, Courlis cendré et Traquet motteux).

16 Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
17 Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer
18 Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne
19 Ligue de Protection des Oiseaux

Espèces des milieux aquatiques

Les oiseaux d'eau peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. Hors période de reproduction, selon Hötker *et al*., (2006), les anatidés (canards, oies, cygnes) se maintiennent parfois à distance des mâts. Cet éloignement a été estimé **entre 125 et 300 mètres vis-à-vis du mât (valeurs médianes)**. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle la disparité des comportements intraspécifiques. Ces différences peuvent être liées à la configuration du site (nombre et hauteur des éoliennes, agencement, paysage), et à la capacité d'adaptation des oiseaux à la présence des éoliennes. À titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'accoutumance (diminution des distances d'évitement) pour le Canard colvert et la Foulque macroule, des signes de non-accoutumance (augmentation des distances d'évitement) pour le Courlis cendré, voire les deux types de comportement pour le Vanneau huppé (Hötker *et al*., 2006).

Une capacité d'accoutumance des oiseaux d'eau nicheurs à la présence des éoliennes dans leur environnement a également été documentée (Dulac, 2008), notamment chez le Canard colvert (Roux *et al*., 2013). Toutefois, les échassiers et les oiseaux aquatiques seraient plus sensibles à ces perturbations indirectes par perte ou modifications d'habitats que d'autres (Gaultier *et al.* 2019). Roux *et al.*, (2013), ont ainsi constaté l'abandon total d'une héronnière située à proximité d'une éolienne et une forte diminution du nombre de couples installés dans une autre située à 250 mètres d'un parc éolien.

Enfin, certaines espèces semblent particulièrement sensibles, comme le Courlis cendré, dont la distance d'évitement en période de reproduction est évaluée à 800 mètres (Pearce-Higgins *et al.*, 2009).

Compte-tenu des résultats décrits précédemment, et notamment des variations intraspécifiques importantes, il est difficile de généraliser le phénomène d'accoutumance. Par ailleurs, il faut souligner que cette habituation se fait au prix d'un risque accru de collision avec les éoliennes (Gaultier *et al*., 2019).

5.2.3.1.2 Effet barrière et contournement

L'effet barrière correspond à des **réactions de contournement des éoliennes lors des vols** des oiseaux. Les parcs éoliens peuvent représenter une barrière **aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transit quotidien** entre les zones de repos et les zones de gagnage. L'effet barrière dépend de la sensibilité des espèces, de la configuration du parc éolien, de celle du site, et des conditions climatiques.

La **réaction d'évitement** a l'avantage de **réduire les risques de collision** pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. En revanche, elle pourrait générer une **dépense énergétique supplémentaire notable pour les migrateurs** lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs) ou quand, pour diverses raisons (mauvaises conditions météorologiques, relief, etc.), la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes, etc.).

Pour les oiseaux **nicheurs ou hivernants**, un parc formant une **barrière entre une zone de reproduction/de repos et une zone d'alimentation** peut conduire, selon la sensibilité des espèces, à une **augmentation du risque de collision voire une perte d'habitat** (abandon de la zone de reproduction ou de la zone de gagnage).

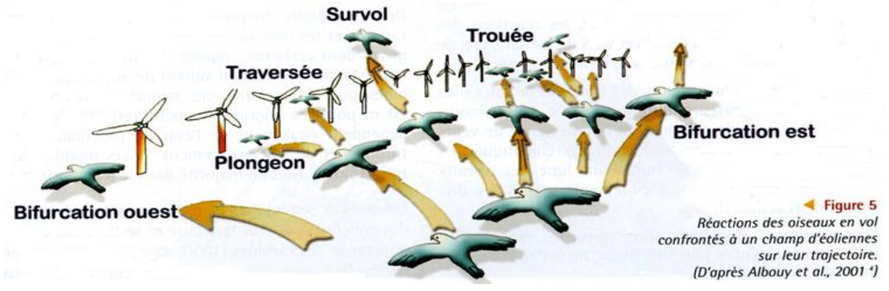


Figure 36 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001)

Les espèces qui sont **le plus susceptibles d'être affectées par l'effet barrière sont les espèces de grande taille**, qui se déplacent à des altitudes relativement élevées (notamment à hauteur de pales) et dont le rayon d'action est vaste. Les effets semblent être **plus importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), les **canards et les columbidés** (Pigeon ramier). Toutefois, Hötker *et al*., (2006), indique un effet barrière chez les oies, les rapaces et les passereaux (hors Étourneau sansonnet et Corvidés). Par exemple, un effet barrière a ainsi été noté chez la Grue cendrée (cinq études), le Milan noir (quatre études), le Milan royal (trois études), le Busard des roseaux (quatre études), le Busard Saint- Martin (une étude), l'Oie cendrée (deux études), le Pinson des arbres (trois études) ou encore l'Hirondelle rustique (quatre études).

D'après le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE), les **anatidés (canards, oies, etc.) et les pigeons semblent assez sensibles à l'effet barrière, alors que les laridés (mouettes, sternes, goélands) et les passereaux le sont beaucoup moins**. Faggio *et al.* (2003) ont ainsi observé que seulement 22,5 % des oiseaux de petite envergure et 16,3 % des oiseaux de moyenne envergure avaient un comportement d'évitement face aux éoliennes (évitement par-dessus, par-dessous, ou sur le côté).

Les réactions des espèces sont difficilement généralisables, car il existe des espèces pour lesquelles certaines études ont montré un effet barrière, tandis que d'autres ont mis en évidence l'absence d'un tel effet (Buse variable, Héron cendré, etc., Hötker *et al.,* 2006).

Les réponses comportementales face à un parc éolien dépendent de l'espèce, des habitats présents au sein et autour du parc et surtout du nombre et de la disposition des éoliennes (espacements entre les éoliennes, hauteur, etc.). À titre d'exemple, sur le site de Bouin (Dulac, 2008), l'éloignement d'un peu plus de 200 mètres entre chaque éolienne, laissant un passage de plus de 100 mètres de libre (abstraction faite des espaces de survol des pales) semble provoquer une diminution du nombre de passages d'oiseaux au niveau des éoliennes. Cependant, cette diminution ne concerne que certaines espèces (Tadorne de Belon, Canard colvert, Bergeronnette grise, Pipit farlouse, Faucon crécerelle) et d'autres ne semblent pas affectées, comme la Mouette rieuse et l'Étourneau sansonnet. Pour autre exemple, la distance d'évitement de la Buse variable est courte : environ 25 mètres hors période de reproduction (valeur médiane, Hötker *et al.,* 2006).

Albouy *et al.,* (2001), ont montré que toutes les espèces, quelle que soit leur taille, peuvent être « dérangées » par la présence des éoliennes (88 % des individus ont réagi en adaptant leur trajectoire). Également, les auteurs indiquent que **la distance d'anticipation dépend de la taille des migrateurs**. Ainsi, les **passereaux et les rapaces de petite taille réagissent généralement à 100-200 mètres en amont** du parc, tandis que les **grands rapaces et grands échassiers s'adaptent souvent au-delà de 500 mètres**.

Marques *et al.*, (2020), ont montré un effet négatif des éoliennes pour les Milans noirs en migration, avec une diminution de la fréquentation des habitats dans un rayon d'environ 674 mètres autour des mâts (ce qui correspond à une surface de 143 hectares par éolienne). Le programme national « éolien-biodiversité » (LPO-ADEME-MEDDE-SER/FEE) signale que les Grues cendrées adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance.

L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une **ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications** de comportement **qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements**. Par exemple, sur le plateau de Garrigue Haute (Albouy *et al*., 2001), les cinq éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent cinq fois plus de réactions de traversée que les dix éoliennes du parc de Sigean, implantées parallèlement à cet axe. En outre, les auteurs ont montré qu'un espace d'environ **200 mètres entre deux éoliennes semble suffisant** au passage des **passereaux et des rapaces de petite et moyenne envergures** (faucons, éperviers, milans, Bondrée apivore) mais **trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure comme les cigognes ou le Circaète Jean-le-Blanc** (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace). Également, Roux *et al*., (2013) ont constaté que des éoliennes implantées parallèlement au couloir de migration ne semblaient pas faire barrière aux mouvements des migrateurs. La littérature recommande de **limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres** (Soufflot *et al*., LPO, 2010 ; Marx *et al*., LPO, 2017). Lorsque cette préconisation ne peut être respectée, il est recommandé d'aménager des **trouées de taille suffisante pour laisser des échappatoires aux migrateurs**. Soufflot *et al*., (2010) évaluent la **distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres** (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces mêmes auteurs recommandent également **d'exclure les croisements de lignes d'éoliennes** (configuration en croix, en « Y » ou en « L »).

Selon Gaultier *et al.*, (2019), l'impact de l'effet barrière sur les oiseaux migrateurs est encore difficile à évaluer et nécessiterait des travaux de recherche spécifiques.

5.2.3.1.3 Risque de collision

La mortalité des oiseaux peut résulter de collisions avec les pales ou avec la tour de la nacelle. Les petits passereaux pourraient également subir des barotraumatismes et être projetés au sol par les turbulences créées par la rotation des pales (Gaultier *et al*., 2019). Il faut également noter qu'un faible taux de mortalité peut générer des incidences écologiques notables, pour les espèces menacées et pour les espèces à maturité lente et à faible productivité annuelle (Gaultier *et al.*, 2019).

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien. Les espèces plus sensibles à l'effarouchement (limicoles, anatidés, grues, aigles, etc.), plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision. Les **espèces moins farouches seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision** avec les pales (milans, buses, Faucon crécerelle, busards, martinets, hirondelles, etc.).

Les **rapaces, les laridés et les passereaux migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés au risque de collision** avec les turbines (Soufflot, 2010).

Certaines situations peuvent accroître les risques de collision avec les pales. Les principaux critères sont le **nombre d'éoliennes, leur taille, la configuration du parc** (cf. chapitre précédent sur l'effet barrière et le contournement)**, le contexte paysager, les hauteurs et types de vol des espèces, le comportement de chasse pour les rapaces et les phénomènes de regroupement pour les espèces en migration**, principalement pour les migrateurs nocturnes. De même, les **conditions météorologiques défavorables (brouillard, nuages bas, vent fort)**, constituent des situations à risque.

Certains rapaces, en particulier **les espèces à tendance charognarde** tels les milans, la Buse variable ou encore les busards peuvent être **attirées sur les parcelles cultivées lors des travaux agricoles** (notamment la fauche des prairies au printemps et les moissons en été) et par **l'ouverture des milieux** liée au défrichement.

Photographie 5 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales.

©Encis Environnement

Pendant les **migrations,** les collisions semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont souvent capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, Albouy *et al.*, (2001), ont observé que **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque.

Il est possible de calculer un indice de sensibilité des espèces d'oiseaux vis-à-vis du risque de collision, en se basant sur les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2021). **Un niveau de sensibilité de 0 à 4 a ainsi été attribué à chaque espèce européenne** (cf. tableau suivant). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définis comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche**. **19 espèces dont le Circaète Jean-le-Blanc, le Grand-duc d'Europe, le Balbuzard pêcheur, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle atteignent le niveau de sensibilité 3.**

En France, les espèces les plus impactées sont les suivantes (Dürr, 2023) : Martinet noir, Roitelet à triple-bandeau, Faucon crécerelle, Buse variable, Pigeon ramier, Alouette des champs, Étourneau sansonnet, Perdrix grise, Mouette rieuse, etc.

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	1 960	75 700	4
Milan royal	*Milvus milvus*	864	70 300	4
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	490	24 500	4
Goéland argenté	*Larus argentatus*	1189	1 130 000	3
Buse variable	*Buteo buteo*	1189	2 070 000	3
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	867	991 000	3
Faucon crécerellette	*Falco naumanni*	143	73 400	3
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	103	164 000	3
Busard cendré	*Circus pygargus*	87	174 000	3
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	74	24 600	3
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	68	23 000	3
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	46	41 300	3
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	46	52 100	3
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	44	45 900	3
Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	30	7 100	3
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	27	22 100	3
Vautour moine	*Aegypius monachus*	5	6 100	3
Aigle de Bonelli	*Hieraaetus fasciatus*	4	2 300	3
Aigle impérial	*Aquila heliaca*	4	4 800	3
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	3	3 800	3
Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	2	1 500	3
Outarde houbara	*Chlamydotis undulata*	1	620	3
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	777	3 380 000	2
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	405	3 200 000	2
Goéland brun	*Larus fuscus*	366	781 000	2
Lagopède des saules	*Lagopus lagopus*	214	3 230 000	2
Perdrix grise	*Perdix perdix*	203	2 820 000	2
Milan noir	*Milvus migrans*	187	433 000	2
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	169	1 120 000	2
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	166	530 000	2
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	115	915 000	2
Goéland marin	*Larus marinus*	90	196 000	2
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	84	380 000	2
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	49	303 000	2
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	47	342 000	2
Héron cendré	*Ardea cinerea*	46	583 000	2
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	43	289 000	2
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	34	199 000	2
Grue cendrée	*Grus grus*	34	362 000	2
Effraie des clochers	*Tyto alba*	33	239 000	2
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	27	139 000	2
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	27	258 000	2
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	18	291 000	2
Aigle pomarin	*Clanga pomarina*	15	39 700	2
Sterne naine	*Sterna albifrons*	15	81 600	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	15	152 000	2
Martinet pâle	*Apus pallidus*	14	230 000	2
Buse pattue	*Buteo lagopus*	13	81 400	2
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	12	124 000	2
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	12	160 000	2
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	10	25 400	2
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*	10	82 000	2
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	8	95 300	2
Ganga cata	*Pterocles alchata*	4	16 600	2
Outarde barbue	*Otis tarda*	4	38 300	2
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	4	59 200	2
Pouillot à grands sourcils	*Phylloscopus inornatus*	3	49 000	2
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus bewickii*	2	14 600	2
Ganga unibande	*Pterocles orientalis*	2	24 300	2
Oie des neiges	*Anser caerulescens*	1	4 500	2
Sirli de Dupont	*Cersophilus duponti*	1	4 700	2
Martinet noir	*Apus apus*	728	41 700 000	1
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	492	12 100 000	1
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	469	48 400 000	1
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	383	27 500 000	1
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	365	69 900 000	1
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	340	33 000 000	1
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	241	37 400 000	1
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	203	6 410 000	1
Corneille noire	*Corvus corone*	192	20 800 000	1
Cochevis de Thékla	*Galerida theklae*	187	4 380 000	1
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	187	11 700 000	1
Alouette lulu	*Lullula arborea*	150	6 010 000	1
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	107	19 600 000	1
Goéland cendré	*Larus canus*	91	2 250 000	1
Alouette calandre	*Melanocorypha calandra*	75	2 750 000	1
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	50	6 900 000	1
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	47	1 960 000	1
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	44	8 490 000	1
Pigeon colombin	*Columba oenas*	41	1 700 000	1
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	36	6 560 000	1
Oie cendrée	*Anser anser*	35	866 000	1
Foulque macroule	*Fulica atra*	34	2 590 000	1
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	33	788 000	1
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	31	926 000	1
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	31	3 820 000	1
Grand Corbeau	*Corvus corax*	29	1 720 000	1
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	28	598 000	1
Martinet à ventre blanc	*Tachymarptis melba*	27	960 000	1
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	24	2 980 000	1
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	23	947 000	1
Eider à duvet	*Somateria molissima*	18	1 410 000	1
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	18	1 750 000	1
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	18	2 150 000	1
Courlis cendré	*Numenius arquata*	14	470 000	1
Grand Tétras	*Tetrao urogallus*	14	2 110 000	1
Chouette hulotte	*Strix aluco*	13	1 520 000	1
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	12	1 240 000	1
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	10	438 000	1
Bernache nonnette	*Branta leucopsis*	9	939 000	1
Pouillot ibérique	*Phylloscopus ibericus*	9	1 190 000	1
Pic vert	*Picus viridis*	9	1 560 000	1
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	9	1 660 000	1
Pipit maritime	*Anthus petrosus*	8	433 000	1
Oie des moissons	*Anser fabalis*	8	534 000	1
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	8	596 000	1
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	7	146 000	1
Hibou des marais	*Asio flammea*	7	215 000	1
Hirondelle du Rochers	*Ptyonoprogne rupestris*	7	562 000	1
Canard siffleur	*Mareca penelope*	7	574 000	1
Canard chipeau	*Anas strepera*	6	202 000	1
Coucou geai	*Clamator glandarius*	6	301 000	1
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	5	174 000	1
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	5	175 000	1
Fauvette à lunettes	*Sylvia conspicillata*	5	535 000	1
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	5	903 000	1
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	4	300 000	1
Fauvette orphée	*Sylvia hortensis*	4	349 000	1
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*	3	61 400	1
Crave à bec rouge	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	3	120 000	1
Canard souchet	*Anas clypeata*	3	339 000	1
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	3	500 000	1
Mouette pygmée	*Larus minutus*	2	88 900	1
Monticole de roche	*Monticola saxatilis*	2	310 000	1
Glaréole à collier	*Glareola pratincola*	1	23 800	1
Pélican blanc	*Pelecanus onocrotalus*	1	27 400	1
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca*	1	28 600	1
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	1	29 000	1
Guignard d'Eurasie	*Charadrius morinellus*	1	31 300	1
Goéland d'Audouin	*Ichthyaetus audouinii*	1	36 300	1
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	1	44 700	1
Gravelot à collier	*Charadrius alexandrinus*	1	46 600	1
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*	1	51 100	1
Macreuse noire	*Melanitta nigra*	1	56 500	1
Nette rousse	*Netta rufina*	1	82 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*	1	95 100	1
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	1	102 000	1
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	1	115 000	1
Fuligule milouinan	*Aythya marila*	1	128 000	1
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	1	137 000	1
Faucon kobez	*Falco vespertinus*	1	140 000	1
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	1	158 000	1
Harle huppé	*Mergus serrator*	1	198 000	1

Tableau 77 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2023)

5.2.3.2 Évaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien du Rocher de Mémentu

L'analyse des impacts porte sur les **espèces « à enjeu »** (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Les espèces de petite et moyenne tailles sont traitées conjointement tandis que les rapaces sont décrits espèce par espèce en raison de leur sensibilité face à l'éolien.

5.2.3.2.1 Oiseaux de petite et moyenne tailles

Perte d'habitat

Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille et moyenne taille (passereaux, columbidés, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée plus haut (cf.5.2.3.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site ou impactés de manière minime (haies, majorité des cultures, etc.), ces espèces seront vraisemblablement capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Il est par conséquent vraisemblable que les espèces patrimoniales telles la Tourterelle des bois, l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, la Linotte mélodieuse, le Verdier d'Europe et le Pic noir se maintiendront à proximité des éoliennes.

L'impact attendu de la perte d'habitat sur les populations de passereaux patrimoniaux nicheurs, de la Tourterelle des bois et du Pic noir est jugé faible ou très faible, selon la distance des territoires aux éoliennes.
L'impact n'est vraisemblablement pas de nature à affecter de manière significative les populations nicheuses locales.

Hivernants

Une grande partie des espèces qui composent le cortège avifaunistique du site en hiver (comme lors de la période de reproduction) correspond à des espèces de petite voire moyenne envergure (Passériformes, Columbiformes, etc.). Toutes les éoliennes seront placées en milieu ouvert (grandes cultures).

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limitera aux zones ouvertes et fermées présentes dans un rayon **d'au plus 200 mètres** (Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter) autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieux de report/substitution).

Sur le site du Rocher de Mémentu, **aucune espèce à enjeu n'a été observée en rassemblement** important. Néanmoins, des rassemblements de passereaux (Alouette des champs, Étourneau sansonnet, grives, Pinson des arbres, etc.) ont été notés dans les zones ouvertes et fermées. Ainsi, il est vraisemblable que ces regroupements se tiendront à distance du parc une fois celui-ci mis en place. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes, **la perte d'habitat potentielle est estimée à environ 50,2 ha**. L'impact de la perte d'habitat pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc (cultures, prairies, boisements). Notons également que compte tenu des intervalles entre les éoliennes (au minimum 218 mètres en comptant les zones de survol des pales), il est probable que les hivernants de petite et moyenne tailles continuent d'exploiter les habitats favorables compris à l'intérieur du parc tout en se tenant à distance du pied des aérogénérateurs.

Migrateurs

Lors des inventaires avifaunistiques, **aucune espèce à enjeu n'a été observée avec des effectifs importants. On notera néanmoins la présence du Pluvier doré (halte migratoire) et du Vanneau huppé (migration active)**. Ces deux espèces présentent un comportement d'effarouchement assez marqué vis-à-vis des aérogénérateurs, et devraient ainsi, subir une perte d'habitat (distance d'effarouchement moyenne de l'ordre de 250 m) (Perrow, M.R. (ed) (2017) *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore : Potential effects*. Pelagic Publishing, Exeter). Ces espèces, qui utilisent les zones de culture et les labours en période internuptiale, trouveront néanmoins des habitats de report identiques à proximité immédiate du parc éolien. De nombreuses espèces non patrimoniales ont également été observées en halte migratoire, parfois en rassemblements importants, dans les milieux ouverts (Alouette des champs, Étourneau sansonnet, Linotte mélodieuse, Pinson des arbres, Pipit farlouse, Pigeon ramier, etc.) ou dans les haies et les boisements (Grive litorne, Grive mauvis). A l'instar de la période hivernale, la perte potentielle d'habitat apparaît peu importante au regard de la présence de milieux similaires à proximité immédiate des éoliennes et de l'espacement entre les éoliennes. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact attendu de la perte d'habitat sur l'ensemble des espèces de petite et moyenne tailles d'oiseaux hivernants et migrateurs en halte est jugé faible. L'impact brut sera nul pour les espèces en migration active. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Effet barrière

Nicheurs, hivernants et migrateurs

La majorité des **espèces de petite et moyenne tailles** (nicheurs, hivernants et migrateurs en halte) observées sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haies, boisements, prairies, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). **Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres**. La zone de balayage des pales des **éoliennes** se situera entre **33 et 150 mètres**. Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement un **espace suffisant pour que la majorité des passereaux et des espèces de moyenne taille évoluent sans difficulté sous les turbines**. En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les columbidés** (Tourterelle des bois, Pigeon ramier, Pigeon colombin notamment), les **limicoles** (Pluvier doré, Vanneau huppé) et **certains passereaux** (Alouettes des champs et lulu), qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades,

déplacement). Toutefois, **les espaces laissés libres entre chaque éolienne sur le site du projet, sont tous supérieurs à 200 mètres** puisque l'espace minimal entre deux machines (entre E2 et E3) s'élève à 218 mètres (en incluant les zones de survol des pales). **Ces espaces devraient vraisemblablement suffire pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants et nicheurs de petite et moyenne tailles entre les éoliennes.

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'une ligne d'éoliennes, **espacées d'au moins 218 mètres** en comptant les zones de survol des pales et orientées nord-ouest / sud-est. *A fortiori*, les flux d'espèces de petite et moyenne tailles qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient donc **pas être perturbés outre mesure par l'effet barrière** généré par la présence du parc. En effet, les intervalles entre les rotors permettront à ces migrateurs de le traverser quel que soit l'endroit. L'emprise perpendiculaire sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) sera d'environ 1 100 mètres et d'environ 950 m sur l'axe secondaire (nord/sud). Ces emprises légèrement au-dessus des recommandations permettront néanmoins de limiter l'effet barrière, en complément des espacements inter-éoliennes.

L'impact attendu de l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs de petite et moyenne tailles occupant le site du Rocher de Mémentu est jugé faible.
Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Risques de collision

Nicheurs

Parmi les **espèces nicheuses de petite et moyenne tailles**, les **plus concernées** par les risques de collision avec les pales des éoliennes sont **celles dont le vol atteint des hauteurs significatives** lors de leurs chants nuptiaux ou lors de leurs déplacements.

Sur le projet de parc éolien du Rocher de Mémentu, les seules espèces à enjeu et de haut vol susceptibles d'être affectées sont **l'Alouette lulu (150 cas de mortalité recensés en Europe[20]) et la Tourterelle des bois (50 cas de mortalité).** Cependant, ces espèces apparaissent relativement peu sensibles au risque de collision avec un niveau de sensibilité de 1 sur une échelle de 4. Les autres espèces possèdent un niveau de sensibilité de 0. Néanmoins, toute espèce colonisant le site en période de nidification est susceptible d'entrer en collision avec les pales. Sur le site d'étude, les espèces à enjeu totalisant le plus grand nombre de cas de collision sont l'Alouette des champs (517 cas de mortalité recensés en Europe), le Bruant jaune (73 cas), la Linotte mélodieuse (67 cas), le Chardonneret élégant (47 cas). Néanmoins, leur niveau de sensibilité demeure bas (0 sur 4) en raison de la taille importante de leurs populations respectives.

Aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié aux **risques de collision** avec **l'avifaune nicheuse de petite et moyenne tailles** est donc jugé **faible.**

Hivernants

En hiver, **les espèces qui se regroupent** en bandes, de taille plus ou moins grande, sont plus particulièrement **susceptibles d'entrer en collision** avec les éoliennes.

Sur le site d'étude, l'**Alouette lulu** est l'unique espèce à enjeu observée durant la période hivernale (effectif maximum : 20 individus). Les caractéristiques des éoliennes (nombre d'éoliennes, zones de balayage des pales, espacement entre les machines) réduiront en grande partie les risques de collision avec ces espèces et les autres espèces de petite et moyenne tailles. **Par ailleurs, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact** lié aux **risques de collision** avec **l'avifaune hivernante de petite et moyenne tailles** est donc jugé **faible.**

Migrateurs en halte

A l'instar de la période hivernale, les migrateurs en halte peuvent former de grands rassemblements. Les risques de collision sont donc similaires à ceux évalués en hiver. Lors de l'état actuel, les espèces à enjeu observées en rassemblement sont l'Alouette lulu (effectif maximum : sept individus) et le Pluvier doré (effectif maximum : 16 individus). Le Pluvier doré présente un comportement farouche vis-à-vis des éoliennes, ce qui limitera le risque de collision de l'espèce. **En dehors de la Cigogne blanche (niveau de sensibilité de 2), aucune espèce ne possède de niveau de sensibilité supérieur à 1**. La Cigogne blanche n'a été contactée qu'à une seule occasion lors des inventaires de l'état initial et semble donc rare autour du projet éolien. **L'impact** lié aux **risques de collision** avec les **espèces en halte de petite et moyenne tailles** est donc jugé **faible**.

L'impact résiduel de la mortalité par collision sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs en halte de petite et moyenne tailles occupant le site d'implantation est jugé faible.
Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

20 Les cas de mortalité recensés sont issus de Dürr, 2023

Nom vernaculaire	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023)
Pluvier doré	1	47
Vanneau huppé	1	31
Cigogne blanche	2	166
Tourterelle des bois	1	50
Alouette des champs	0	517
Alouette lulu	1	150
Bouvreuil pivoine	0	0
Bruant jaune	0	73
Chardonneret élégant	0	47
Cisticole des joncs	0	4
Linotte mélodieuse	0	67
Verdier d'Europe	0	20
Aigrette garzette	1	7
Spatule blanche	1	1
Pic noir	0	0

Tableau 78 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles présentes sur le site

5.2.3.2.2 Rapaces et grands échassiers

Espèces nicheuses à enjeu

Autour des palombes

L'Autour des palombes est un nicheur probable dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée. Après implantation du parc éolien, les éoliennes seront situées à environ 2,3 kilomètres du secteur de nidification probable. L'Autour des palombes utilise probablement le secteur du parc comme zone de chasse mais de manière occasionnelle, ce dernier préférant fréquenter les milieux fermés et leur périphérie.

Perte d'habitat / Effet barrière

Peu de retours d'expérience existent sur l'effet de la présence d'aérogénérateurs sur le territoire de reproduction de l'Autour des palombes. La présence des aérogénérateurs peut être perçue comme un danger et le bruit occasionné par les pales peuvent s'ajouter à ce premier impact. La présence humaine liée au contrôle des machines pourrait également constituer un dérangement supplémentaire mais la localisation des éoliennes à grande distance du boisement, sur des parcelles cultivées où les agriculteurs réalisent des passages fréquents et le passage peu fréquent du personnel limiteront cet impact. La réduction de la densité d'espèces de petite et moyenne tailles dans un rayon de 200 mètres autour des éoliennes ne devrait pas induire de modifications notables des ressources alimentaires chez cette espèce forestière, les éoliennes étant principalement localisées en milieu ouvert. De nombreux auteurs recommandent une zone tampon de 400 à 500 mètres libre de toute perturbation autour du nid chez cette espèce farouche (Toyne, 1994 ; Jones, 1979 ; Penteriani & Faivre, 2001). Werner *et al*. (2019) recommandent quant à eux une distance d'éloignement d'un kilomètre entre le nid et l'implantation des éoliennes en Suisse. La distance du boisement de Bougueneuf accueillant l'espèce au parc éolien apparaît donc suffisante pour permettre la reproduction de l'espèce.

Au moins une étude a révélé que cette espèce hésite à franchir les lignes d'aérogénérateurs (Hötker *et al*., 2006). Ainsi, le rapace est susceptible de se méfier des aérogénérateurs, de s'en écarter, voire d'abandonner le secteur du parc. Des déviations de trajectoires de vol pour les oiseaux migrateurs ont également été observées (Maurice, 2009). La distance entre les éoliennes (minimum de 218 mètres en incluant les zones de survol des pales) devrait néanmoins permettre le passage d'individus entre ces dernières malgré le comportement farouche de l'espèce. De plus, la zone d'implantation du projet est probablement moins fréquentée que le boisement accueillant l'espèce, limitant ainsi la perte d'habitat et l'effarouchement du parc sur les individus nichant dans les boisements dans l'AEI.

L'impact de la perte de zone de chasse et de reproduction sur l'Autour des palombes est jugé très faible. L'impact de l'effet barrière sur ce rapace est évalué comme très faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, prise d'ascendance. Néanmoins, le caractère farouche de l'espèce vis-à-vis des structures humaines devrait limiter ce type de comportement à portée immédiate des aérogénérateurs. Cette méfiance naturelle induira potentiellement une diminution des risques de collision. Dans l'état actuel des connaissances, 18 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2023). Le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2 sur une échelle de 4**.

Après implantation du parc éolien, les éoliennes seront situées 2,3 kilomètres de la lisière du boisement accueillant l'espèce. Le risque de collision est donc fortement limité eu égard au caractère farouche de l'espèce vis-à-vis des éoliennes, de son niveau de sensibilité, à la distance séparant les éoliennes du boisement et des écartements entre les éoliennes. L'Autour des palombes présente un statut de conservation défavorable en région Bretagne « Vulnérable » et est listé comme espèce déterminante ZNIEFF. L'espèce serait néanmoins en augmentation à l'échelle régionale.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale d'Autour des palombes. Cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et est donc jugé non significatif.

Bondrée apivore

La Bondrée apivore est un nicheur probable dans les milieux boisés de l'aire d'étude rapprochée. Après implantation du parc éolien, les éoliennes seront situées à environ 2,3 kilomètres du secteur de nidification identifié (zone de parades). Cette espèce a été contactée à trois occasions au-dessus de la zone d'implantation du projet de parc éolien et il est possible que le secteur du parc soit utilisé occasionnellement comme zone de chasse, notamment les haies et boisements.

Perte d'habitat / Effet barrière

Peu de retours d'expérience existent concernant la sensibilité de la Bondrée apivore face à la présence d'éoliennes sur son territoire de reproduction. La période potentiellement sensible pour cette espèce se situe lors des parades et des vols territoriaux. La Bondrée apivore vole alors au-dessus des forêts et boisements en effectuant un vol papillonnant. Si les oiseaux détectés dans le secteur se montrent farouches vis-à-vis des nouvelles installations, ceux-ci abandonneront les abords immédiats du parc. Néanmoins, compte tenu de la présence d'habitats de reproduction et de chasse favorables à l'espèce dans la périphérie du parc (aires d'étude rapprochée et éloignée), il est vraisemblable que la perte d'habitat générée par la présence des éoliennes soit peu importante. Selon Hötker (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret. L'abandon du territoire après implantation d'un parc éolien et l'évitement du parc par certains individus ont été également documentés. Notons toutefois que plusieurs rapports estiment qu'une distance tampon d'un kilomètre permettrait à l'espèce de pouvoir mener à bien sa reproduction (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Rydell *et al.*, 2017). La grande distance séparant le bois de Bougueneuf, où se reproduit probablement la Bondrée apivore, de l'implantation du projet éolien apparaît donc suffisante pour permettre à l'espèce de se reproduire.

De plus, sur le site d'implantation du projet du Rocher de Mémentu, l'écart minimal entre deux éoliennes est d'environ 218 mètres (en intégrant la zone de survol des pales), ce qui devrait permettre de limiter l'effet barrière. Le parc ne devrait donc pas générer d'effet barrière trop contraignant.

L'impact de la perte de zone de chasse et de reproduction sur la Bondrée apivore est jugé très faible. L'impact de l'effet barrière sur ce rapace est évalué comme très faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.

Risques de collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, transfert de proies et prise d'ascendance (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Dans l'état actuel des connaissances, 43 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2023). Le niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à un niveau 2 sur une échelle de 4.

Après implantation du parc, l'éolienne la plus proche du secteur de nidification défini (zone de parade) sera l'éolienne E4, distante d'environ 2,3 kilomètres du secteur de parades. Cette disposition devrait participer à la diminution importante des risques de collision, au même titre que l'existence d'écartements inter-éoliennes de 218 mètres minimum. La Bondrée apivore est listée à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et est déterminante ZNIEFF en région Bretagne. Les populations européenne, nationale et régionale ne présentent pas de statut de conservation défavorable.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour la population locale de Bondrée apivore. Cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et est donc jugé non significatif.

Migrateurs et hivernants

Perte d'habitat

Parmi les espèces de grande taille, le Busard Saint-Martin et l'Aigrette garzette sont les seules espèces patrimoniales observées dans l'aire d'étude immédiate lors de la période internuptiale (halte migratoire). À l'image des autres ordres d'oiseaux, si ces espèces s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, celles-ci pourront trouver des habitats similaires (milieux ouverts et fermés) pouvant servir de milieux de report dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact de la perte de zone de halte migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les rapaces et les grands échassiers. L'impact de la perte d'habitat est jugé nul pour les espèces en migration active. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes.

Effet barrière

En période internuptiale, sept espèces à enjeu de grande envergure ont été observées : **l'Autour des palombes, le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, le Faucon pèlerin, l'Aigrette garzette et la Spatule blanche**. Les réactions des espèces de grande taille, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir. L'implantation du parc correspond à une ligne de quatre éoliennes, dont **l'orientation est perpendiculaire à l'axe principal de migration des oiseaux** (NE/SO). L'emprise totale du parc s'étend sur 1,1 kilomètre sur ce dernier axe et sur 950m pour l'axe de migration secondaire (N/S). Cette emprise, bien que légèrement plus élevée que les recommandations citées précédemment, limitera donc l'effet barrière du parc éolien. Á l'inverse, les espacements inter-éoliennes (minimum de 218 mètres en intégrant les zones de survol des pales) apparaissent insuffisants pour permettre le passage de ces grandes espèces au sein du parc en période de migration. On notera qu'en période internuptiale, les faibles effectifs de rapaces et d'échassiers observés limiteront l'impact du parc éolien sur ces espèces. Ajoutons qu'en hiver, les trajectoires des oiseaux sont plus aléatoires, limitant d'autant plus cet effet barrière.

L'impact attendu de l'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé faible en périodes de migration et hivernale. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes.

Risques de collision

D'une façon générale, les rapaces et grands échassiers ont été observés ponctuellement et en petit nombre au sein de l'aire d'étude immédiate. Ces résultats démontrent que le site d'étude n'apparaît pas être une zone majeure de halte migratoire et d'hivernage pour ces espèces. Ainsi, lors des périodes de migration, cette moindre occupation du secteur les exposera faiblement au risque de collision.

L'impact lié aux risques de collision est évalué comme faible pour les rapaces et les grands échassiers en période hivernale et en halte migratoire. Cet impact sera non significatif et ne remettra en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique. Notons également que la mesure MN-E3 mise en place pour réduire l'attractivité des plateformes pour la chasse pourrait également jouer un rôle dans la diminution des risques de collision pour certaines espèces (Busard Saint-Martin, Buse variable, Faucon crécerelle).

5.2.3.2.3 Migration active et collision

Risques de collision

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des individus changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2015). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (150 mètres en bout de pale) induira des situations à risque (paniques). Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels les cigognes et les rapaces de grande envergure (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, busards, milans, etc.).

L'implantation du parc, perpendiculaire à l'axe de migration principal ne possède qu'une emprise de 1,1 kilomètre sur cet axe, ce qui devrait permettre de limiter le risque de collision, notamment pour les rapaces et les grands échassiers.

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (http://www.migraction.net) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces qui peuvent migrer en grand nombre de façon nocturne, sont plus particulièrement vulnérables (grives, limicoles, etc.) bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 m (http://www.migraction.net).

Le niveau d'impact généré par les risques de collision est dépendant des flux observés au-dessus du site, de la taille et du statut de conservation des migrateurs. Rappelons cependant que les résultats sur les flux observés lors de l'état actuel ont été sujets aux conditions météorologiques rencontrées sur le terrain et à la variabilité due à la ponctualité des passages sur site.

Ainsi, les espèces migratrices de petite taille et moyenne tailles qui pourront traverser le parc *via* les espaces d'au minimum 218 mètres seront faiblement exposées aux risques de collision. Le Vanneau huppé et le Pluvier doré, de taille moyenne, dont les effectifs observés en halte ou en migration à proximité de l'aire d'étude immédiate ont été faibles et dont des réactions ont déjà été notées par plusieurs auteurs (Soufflot, 2010 ; Abies / LPO Aude, 2002 ; Perrow *et al*., 2017) seront, en particulier, exposés à ces risques. Toutefois, la présence de milieux favorables autour du parc éolien du Rocher de Mémentu, le comportement relativement farouche de ces deux espèces vis-à-vis des éoliennes et le nombre limité d'éoliennes devraient permettre de réduire les risques de collision.

Concernant les espèces de grande envergure, lors de l'état actuel, les flux observés de grands rapaces et échassiers ont été faibles et diffus au-dessus de l'aire d'étude immédiate. Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol de ces espèces sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collision faible. A l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces derniers voleront à faible altitude (situations à risque accru). Dans ces conditions et étant donnée la configuration du parc, le **risque de collision** est jugé **faible**.

L'impact lié aux risques de collision pour les espèces de petite et moyenne tailles est évalué comme faible. Celui-ci sera également faible pour les rapaces et échassiers de grande taille (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Spatule blanche, etc.).

5.2.3.2.4 Analyse des impacts par espèces

Les espèces présentées dans le tableau suivant sont celles considérées comme « à enjeu » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase d'exploitation d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible, en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts « bruts », sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)						Déterminant ZNIEFF			Évaluation des enjeux *			Période de présence potentielle de l'espèce *	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de suivi envisagée
				Europe	France			Bretagne										Perte d'habitat/ dérangement	Effet barrière	Mortalité par collision		Dérangement	Perte d'habitat	Mortalité	
					R	H	M	R	M	R	H	M	R	H	M									
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Très faible	R, M, H	Très faible	Très faible	Faible	MN-E4	Non significatif	Non significatif	Non significatif	-
	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	VU	NA	LC	NA	DD	Non	Non	O* (2)	-	-	Modéré	M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	O* (25)	Non	-	-	Modéré	R, M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Charadriiformes	Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Annexe I, II/2, III/2	LC	-	LC	-	-	LC	Non	Non	Non	-	-	Modéré	M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	VU	DD	Oui	Non	Non	-	-	Modéré	M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	-	Oui	Non	Non	-	-	Modéré	M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	EN	DD	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	LC	DD	Oui	Non	Non	Fort	Modéré	Modéré	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	NA	-	VU	-	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	EN	-	Non	Non	Non	Fort	Très faible	Très faible	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	-	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	LC	VU	-	-	LC	-	Non	Non	Non	Modéré	-	-	R, M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	LC	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	VU	NA	NA	VU	DD	Non	Non	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Pelecaniformes	Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Annexe I	LC	LC	NA	-	NT	DD	O* (15cp)	O* (50)	Non	-	-	Modéré	M, H	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Annexe I	LC	NT	VU	NA	EN	EN	Non	O* (20)	Non	-		Modéré	M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	Oui	Non	Non	Modéré	-	Modéré	R, M, H	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif	

* H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 79 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.2.4 Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères

5.2.4.1 Généralités

La présence d'éoliennes en fonctionnement peut avoir deux types de conséquence sur les chiroptères :

- **la perte d'habitat** (abandon de certaines zones de chasse, de transit et/ou de gîtage),
- **la mortalité** (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

5.2.4.1.1 Perte et/ou altération d'habitat

Dérangement par altération de la qualité de l'habitat de chasse

Les mouvements de rotation des pales entrainent un mouvement de l'air pouvant balayer les insectes (Corten and Veldkamp 2001). Cela aurait pour conséquence de raréfier les insectes par endroit et donc de diminuer la qualité de ces habitats en tant que territoire de chasse. De façon contradictoire, la génération de chaleur au niveau de la nacelle attirerait les insectes dans ce même endroit, constituant un lieu de chasse attractif pour les chiroptères…

Par extension, un déplacement des routes de vol et un abandon des zones de chasse pourraient conduire à une augmentation des dépenses énergétiques et à une baisse des apports énergétiques. À plus long terme, le déséquilibre de ce rapport coût/bénéfice pourrait causer un abandon des gîtes de reproduction de certaines espèces (Bach 2002, 2003 ; Bach and Rahmel 2004 ; Dubourg-Savage 2005). Une baisse d'activité de la Sérotine commune a ainsi été constatée sur le parc éolien de Midlum, l'effet testé ici était la présence des éoliennes indépendamment du type de milieu.

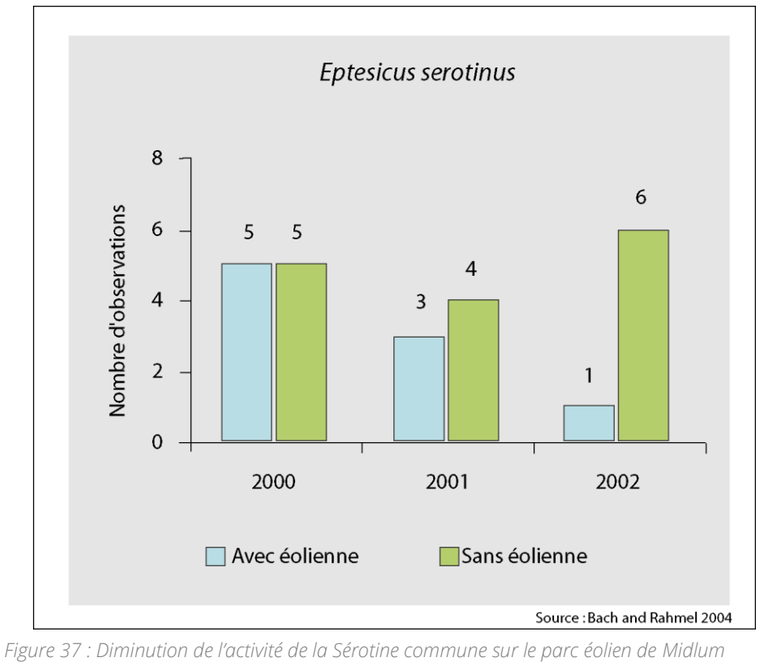


Figure 37 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Les parcs éoliens pourraient induire un « effet barrière » selon certains auteurs. Les aérogénérateurs pourraient gêner les déplacements des chiroptères sur leurs terrains de chasse ou leurs corridors de déplacement (Dubourg-Savage, 2005). Comme mentionné précédemment le déplacement des routes de vol pourrait avoir comme conséquence l'abandon sur le long terme des gîtes de reproduction situés à proximité du site éolien, mais cette hypothèse est moins plausible que celle de l'abandon des terrains de chasse au vu de la capacité des chiroptères à voler en milieux encombrés tels que les boisements. Bach remarque d'ailleurs que les corridors de déplacement continuent à être empruntés sur le parc de Midlum (Bach 2002 ; Bach and Rahmel, 2004).

En revanche, cet « effet barrière » pourrait également intervenir sur les voies de migration des espèces migratrices (Dubourg-Savage 2005). Le phénomène migratoire chez les chiroptères et leur comportement face aux éoliennes lors de ces déplacements à grande échelle sont bien moins connus. Une perte ou un déplacement des voies de migration dans le cas d'un parc éolien situé sur une de ces routes n'est donc pas à exclure.

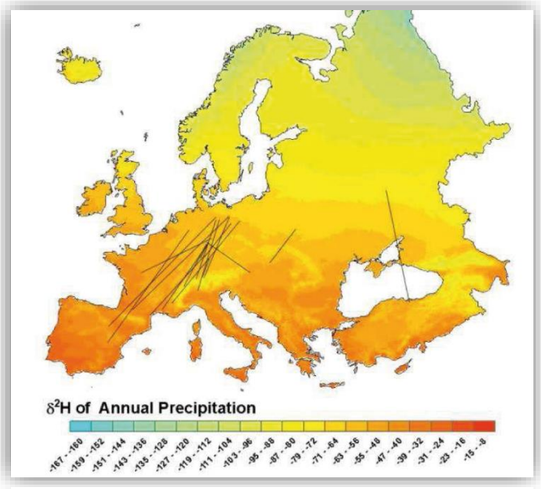


Figure 38 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005)

Dérangement par émissions d'ultrasons

Un parc éolien en fonctionnement peut être cause d'émissions sonores. Schröder a par exemple montré en 1997 que certains parcs éoliens pouvaient émettre des ultrasons jusqu'à 32 kHz. Les chiroptères sont perturbés par les ultrasons lorsque leur intensité et/ou leur fréquence recoupe celles de leurs propres cris (Neuweiler 1980 ; Schmidt and Joermann 1986 ; Simmons *et al.* 1978). Les effets de certaines émissions sonores sur les chauves-souris sont peu connus. Néanmoins elles pourraient les perturber lors de leur recherche d'insectes si des éoliennes se situent entre leur gîte et leurs territoires de chasse. Ce pourrait être le cas des espèces qui, comme le Grand Murin, repèrent les insectes à leurs bruissements.

À long terme, cela pourrait entrainer un abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles (Bach 2001, 2002 et 2003 ; Bach and Rahmel 2004). Bach a par exemple observé, dans son étude sur les effets du parc éolien Midlum situé à Cuxhaven en Allemagne, que les sérotines communes présentes habituellement sur le site évitaient les zones à plus fortes concentrations en ultrasons ce qui aurait pour conséquence l'abandon partiel du territoire de chasse (à noter que ce phénomène ne touche pas les pipistrelles communes selon ses résultats). L'étude la plus récente sur le sujet (Brinkmann *et al*. 2011) indique qu'une perte d'habitat ou un évitement de la zone concernée pourrait avoir lieu à cause de ces émissions d'ultrasons.

5.2.4.1.2 Mortalité directe et indirecte

La mortalité des chauves-souris peut être liée à différents facteurs : collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.

La mortalité par contact direct ou indirect avec les aérogénérateurs reste l'impact le plus significatif des parcs éoliens sur les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011). Ces collisions ont pour conséquence des blessures létales ou sublétales (Grodsky *et al*. 2011).

La synthèse bibliographique récente d'Eva Schuster (Schuster *et al.* 2015) s'est appuyée sur plus de 220 publications scientifiques dans le but de dresser un état des lieux des connaissances en la matière et de confronter ces différentes hypothèses. Cette publication sert de base à l'argumentaire suivant.

Mortalité indirecte

Outre la mortalité la plus évidente résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes, d'autres cas de mortalité indirecte sont documentés.

Un **phénomène de pression/décompression** lors du passage des pales devant le mât a lieu lors de la rotation des pales. La chute brutale de la pression de l'air pourrait impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité des pales, nommées barotraumatismes. Dans une étude réalisée au Canada (Baerwald *et al.* 2008), 92 % des cadavres retrouvés sous les éoliennes présentaient, après autopsie, les caractéristiques d'un barotraumatisme (hémorragie interne dans la cage thoracique ou la cavité abdominale). Certains auteurs remettent en question l'existence même de ce phénomène (Houck 2012 ; Rollins *et al.* 2012). Grodsky *et al.* (2011) et Rollins *et al.* (2012) soulignent que certains facteurs environnementaux (temps écoulé après le décès, température, congélation des cadavres pour leur conservation) seraient à même de reproduire les critères diagnostiques d'une hémorragie pulmonaire concluant au barotraumatisme.

Trois autres phénomènes sont à relater bien que moins mentionnés dans la littérature scientifique. La rotation des pales d'éoliennes pourrait provoquer un **vortex** (tourbillon d'air) susceptible de piéger les chauves-souris passant à proximité (Horn *et al.* 2008). De même, les **courants d'air créés par la rotation des pales** seraient susceptibles d'entrainer des torsions du squelette des chiroptères passant à proximité des pales ce qui pourrait aboutir à des luxations ou des fractures des os alaires (Grodsky *et al*. 2011). Enfin, Horn *et al*. (2008) ont observé des cas de **collision sublétale** où des individus percutés par des pales ont continué à voler maladroitement. Ce type de collision aboutissant certainement au décès des individus en question ne serait ainsi pas comptabilisé dans les suivis de mortalité opérés dans un certain rayon autour des éoliennes puisque les cadavres se trouveraient alors à bonne distance du site.

La saisonnalité, les conditions météorologiques ou le type d'habitat, comme facteurs de mortalité par collision fortuite

La majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la **saisonnalité** joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne (Arnett *et al.* 2006 ; Dürr 2002 ; Doty and Martin 2012 ; Hull and Cawthen 2013 ; Brinkmann *et al.* 2006, 2011 ; Grodsky *et al.* 2012 ; etc.). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est intrinsèquement liée au comportement migratoire automnal. Si ce fait est avéré, comme nous le verrons plus loin, ce n'est pas seulement le comportement migratoire des chauves-souris qui induirait cette mortalité importante (collisions lors de vols directs), mais plutôt un comportement saisonnier. Les espèces migratrices ne seraient en fait pas forcément plus touchées que les populations locales (Behr *et al*. 2007 ; Brinkmann *et al*. 2006 ; Rydell *et al*. 2010 ; Voigt *et al*. 2012). En France, une étude récente menée sur le parc éolien de Castelnau-Pegayrols en Aveyron (Beucher *et al.* 2013) a permis d'attester que les populations locales, gîtant à proximité du parc éolien et utilisant le site comme zone de chasse et de transit, étaient plus sensibles que les migratrices. Selon Cryan et Brown (2007), la période migratoire automnale impliquerait en fait une activité accrue d'individus lors des pauses migratoires destinées à reconstituer les réserves, gîter ou se reproduire, augmentant ainsi le risque de collisions. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz and Kucharska 2009).

Les **conditions météorologiques** influent directement ou indirectement sur la disponibilité en ressource alimentaire (insectes majoritairement pour les chauves-souris européennes) et sur les conditions de vol des chiroptères, donc sur le taux de mortalité par collision (Baerwald and Barclay 2011).

Le paramètre le plus influent semble être la vitesse de vent. Rydell *et al*. (2010) ont noté des activités maximales pour une vitesse de vent entre 0 et 2 m/s puis, de 2 à 8 m/s, une activité diminuant pour devenir inexistante au-delà de 8 m/s. Behr *et al.* (2007) arrivèrent aux mêmes conclusions pour des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s. Si la plupart des études sur le sujet concordent sur ce phénomène, les valeurs seuils sont variables et dépendantes de la localisation des sites, de la période de l'année, des espèces concernées. Arnett *et al.* (2008) estimèrent pour deux parcs éoliens des Etats-Unis que la mortalité aurait été réduite de 85 % si les aérogénérateurs avaient été arrêtés pour des valeurs de vent inférieures à 6 m/s en fin d'été-début d'automne.

La température semble également jouer un rôle sur l'activité chiroptérologique. Si plusieurs auteurs concluent à une corrélation positive entre augmentation de la température et activité (Redell *et al*. 2006 ; Arnett *et al*. 2006, 2007 ; Baerwald and Barclay 2011…), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment l'activité chiroptérologique (Horn *et al*. 2008 ; Kerns *et al*. 2005). Arnett *et al*. 2006 ont en outre observé qu'au-delà d'une hauteur de 44 m, l'activité n'était en rien affectée par la température. Les opinions sur les autres paramètres météorologiques sont d'autant plus mitigées. La pression atmosphérique (Cryan and Brown 2007 ; Kern *et al*. 2005), le rayonnement lunaire (Baerwald and Barclay 2011 ; Cryan *et al.* 2014) et l'hygrométrie (Behr *et al*. 2011) pourraient également influer sur l'activité chiroptérologique. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères (ce qui serait aussi le cas de la température) comme le montrent Behr *et al.* (2011), ou sur l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001).

Le nombre de cadavres trouvés sous les éoliennes varie également en fonction de l'**environnement immédiat** du parc, de la configuration des aérogénérateurs (distance entre le mât et les structures arborées) et de leurs caractéristiques (hauteur du moyeu et longueur des pales). Selon des études réalisées en Allemagne (Dürr 2003), plus la distance entre le mât de l'éolienne et les structures arborées avoisinantes (haies, lisières forestières) est faible et plus les cas de mortalité sont fréquents. Rydell *et al.* (2010) ont estimé des mortalités

de 0-3 individus/turbine/an en openfield, 2-5 individus/turbine/an en milieu semi-ouvert et 5-20 individus/turbine/an en forêt. D'après des études américaines (Kunz *et al.* 2007), les éoliennes situées à proximité de linéaires boisés (lisières forestières) et sur des crêtes sont particulièrement mortifères car les chauves-souris les utilisent comme corridors de déplacement. En France, dans le parc de Castelnau-Pegayrols, Beucher *et al*. (2013) ont noté des mortalités bien plus importantes sous les éoliennes situées à proximité de structures arborées que sur celles situées à plus de 100 m des lisières. La mortalité a de fait été estimée à 348 individus par an pour l'ensemble des éoliennes ; 9 des 13 éoliennes de ce parc sont situées à proximité immédiate des lisières.

EUROBATS, groupe de travail constitué de scientifiques européens chargés de l'étude et de la protection des chiroptères, a effectué plusieurs travaux sur la thématique « éolien et chauves-souris ». En compilant les travaux existants sur le sujet, ce groupe conseille d'implanter des aérogénérateurs à une distance tampon évaluée à 200 m des lisières forestières, haies arborées et arbustives, plans d'eau et tout autre structure paysagère susceptible d'être le siège d'une activité chiroptérologique importante (Rodrigues *et al.*, UNEP-Eurobats, publication 6, 2014).

Des comportements à risques de collision, facteurs de mortalité

Comme nous l'avons vu précédemment, la saisonnalité joue un rôle particulier dans le niveau d'activité des populations de chiroptères. Les plus forts taux de mortalité sont ainsi généralement recensés en fin d'été-début d'automne, ce qui sous-entend un lien entre mortalité et migration automnale.

Lors des **migrations**, les chauves-souris traversent des zones moins bien connues que leurs territoires de chasse et/ou n'émettent que peu ou pas d'émissions sonar lors de ces trajets, elles seraient ainsi moins à même de repérer les pales en mouvement (Bach 2001 in Behr *et al.* 2007 ; Johnson *et al*. 2003). Néanmoins, plusieurs auteurs notent des émissions d'ultrasons au cours de la migration (Ahlén *et al.* 2009 ; Furmankiewicz and Kucharska 2009), ce qui contredit cette dernière hypothèse. Selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), sur 82 chauves-souris mortes par collision, seuls 8,5 % des cadavres ont été trouvés lors des migrations de printemps et en période de mise-bas et d'élevage des jeunes. La majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hibernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps. Enfin, un fait intéressant à noter est la répartition spatiale des mortalités constatée sur certains parcs éoliens. Baerwald et Barclay (2011) ont ainsi mesuré des taux de mortalité supérieurs au nord des parcs, ce qui suggère que les aérogénérateurs au nord seraient les premiers rencontrés par les espèces migrant en automne selon un axe nord-est/sud-ouest.

Les **comportements de chasse, de reproduction ou de swarming** sont vraisemblablement également des comportements à risque de collision. Horn *et al*. (2008) mettent ainsi en évidence une corrélation positive entre activité d'insectes et de chauves-souris dans les deux premières heures de la nuit. L'analyse des contenus stomacaux a également permis de constater que le décès d'individus entrés en collision avec des pales était intervenu pendant ou après qu'elles se soient alimentées (Rydell *et al*. 2010 ; Grodsky *et al*. 2011).

En période de reproduction ou lors de recherches de gîtes de mise-bas ou de transit, les chiroptères arboricoles recherchent des cavités, des fissures, et des décollements d'écorce où s'installer. La silhouette d'une éolienne pourrait ainsi être confondue avec celle d'un arbre en contexte ouvert (Cryan *et al*. 2014 ; Kunz *et al.* 2007), entrainant une exploration de l'ensemble de la structure par les chauves-souris et augmentant ainsi le risque de collision. Des cas de gîtage dans des interstices de la nacelle ont d'ailleurs été mis en évidence en Suède et en Allemagne (Dürr 2002 *in* Hensen 2003 ; Rodrigues *et al.* UNEP-Eurobats, publication 6, 2014). Cryan *et al.* (2014) suggèrent une approche de ces structures par la vue et l'écholocation, mais également par l'appréciation des courants d'air. Des pales immobiles ou tournant lentement induiraient des courants d'air similaires à ceux induits par des arbres de grande taille, ce qui expliquerait que les chiroptères n'approcheraient ces structures que par vitesses de vent réduites.

Enfin, à proximité des gîtes de mise-bas ou de lieux de swarming, des regroupements importants de chiroptères peuvent avoir lieu, résultant en une augmentation conséquente du nombre d'individus et de l'activité autour du site et en un rassemblement d'individus volant autour des entrées. Cela implique nécessairement un risque accru de mortalité par collision.

La **morphologie** et les **spécificités écologiques** de certaines espèces semblent être un facteur important dans le risque de collision. Cela paraît évident au vu de la fréquence de mortalité de certaines espèces face aux éoliennes. Hull et Cawthen (2013) et Rydell *et al.* (2010) ont ainsi démontré les similarités entre espèces sensibles à l'éolien telles que les noctules, les pipistrelles et les sérotines en Europe. Il s'agit d'espèces glaneuses de plein air aux ailes longues et effilées, adaptées à ce type de vol et utilisant des signaux à faible largeur de bande et à forte intensité. Rydell *et al.* (2010) ont conclu que 98 % des espèces victimes de mortalité par collision sont des espèces présentant ces caractéristiques morphologiques et écologiques. 184 cadavres de chauves-souris ont été récoltés au pied des éoliennes d'un parc éolien dans le Minnesota (Johnson *et al.* 2000) et 80 % de ces chiroptères étaient des espèces de haut vol ou au vol rapide. Les espèces de haut vol, de grande taille (rythme d'émission lent impliquant un défaut d'appréciation de la rotation des pales), les espèces au vol peu manœuvrable, ainsi que les espèces chassant les insectes à proximité des sources lumineuses (balisage nocturne des éoliennes), sont donc les plus sujettes aux collisions.

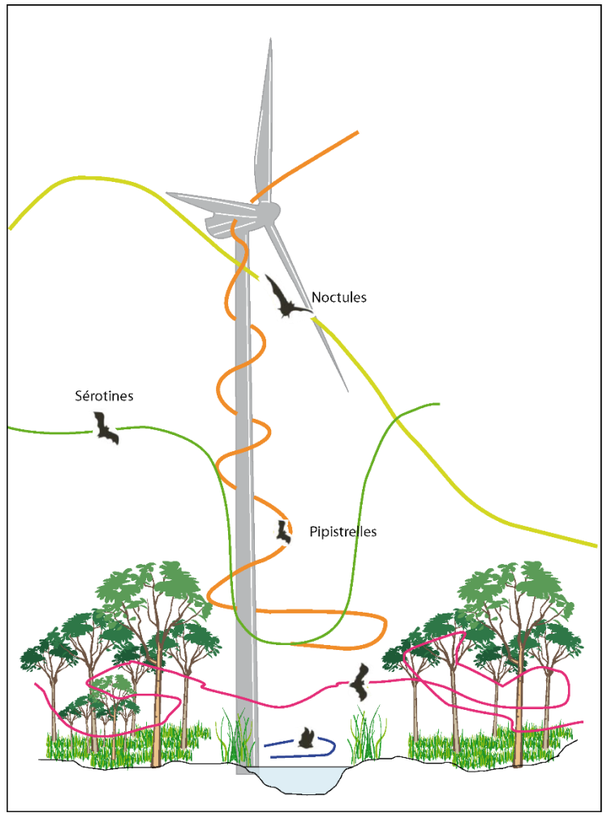


Figure 39 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

L'attraction des éoliennes, un facteur de mortalité

Comme nous l'avons abordé précédemment, les éoliennes peuvent elles-mêmes attirer les chiroptères. Les aérogénérateurs peuvent être confondus avec des arbres pouvant potentiellement comporter des gîtes (cf. *Mortalité par collision coïncidente*) ; tous les auteurs s'accordent sur ce sujet (Cryan and Brown 2007 ; Cryan *et al.* 2014 ; Hull and Cawthen 2013 ; Kunz *et al.* 2007). Un autre phénomène est l'attraction des insectes par les éoliennes. La **production de chaleur** pourrait concentrer les insectes et ainsi attirer les chiroptères en chasse et donc augmenter le risque de mortalité par collision (Ahlén 2002).

De même, Horn *et al.* (2008) ont vérifié que les abondances d'insectes sont supérieures à proximité des lumières de la FAA (Federal Aviation Administration), ce qui pourrait également être un facteur d'attraction pour les chiroptères. Dans la même étude, des images thermiques ont pu montrer des individus chassant activement autour de la nacelle et des pales. Johnson *et al*. (2004) trouvent également des activités supérieures à proximité des **sources lumineuses** des éoliennes bien qu'une incidence directe sur la mortalité n'ait pu être mise en évidence. Outre la présence de nourriture, certaines espèces de chauves-souris dites héliophiles (Sérotine commune par exemple) ont assimilé que des nuages d'insectes pouvaient être présents au niveau de sources lumineuses, elles peuvent donc également être attirées par la luminosité, ce y compris en l'absence d'insectes. Beucher *et al*. (2013) ont aussi mis en évidence l'influence du facteur luminosité sur l'attractivité des éoliennes pour les insectes et les chauves-souris.

Il est connu que nombre d'espèces de chauves-souris utilisent les structures paysagères (haies, lisières, ripisylve) pour se déplacer et chasser, non seulement parce qu'elles représentent un repère spatial mais également en raison du **rôle de coupe-vent** de ces éléments paysagers. Des concentrations d'insectes pourraient s'y former pour la même raison et donc encourager la recherche de proies le long de ces structures. Les chiroptères utiliseraient donc les aérogénérateurs de la même façon en volant à l'opposé de la direction du vent pour y rechercher les essaimages d'insectes (Cryan *et al*. 2014). Un autre facteur possible d'attractivité, selon Ahlén *et al.* (2003), serait l'**émission de basses fréquences** par la rotation des pales des éoliennes. Cela dit, comme il a été traité précédemment, beaucoup d'auteurs considèrent plus ces émissions ultrasonores comme une gêne que comme un attrait.

Cet état des connaissances indique tout d'abord un effet avéré potentiellement important de l'exploitation des parcs éoliens sur les populations de chiroptères. Les publications scientifiques mentionnées constituent parmi les seuls retours d'expérience en la matière, nombre de suivis comportementaux et de mortalité n'étant pas accessibles ou disponibles. Les diverses hypothèses avancées et souvent vérifiées ne représentent ainsi pas une seule cause de perturbation ou de mortalité des chiroptères par les éoliennes mais constituent différents facteurs agissant conjointement et dépendant des situations locales.

Le tableau ci-dessous reprend celui présenté en Annexe 4 (p.26) du « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » (MEDDE, novembre 2015). Il servira de référence dans la prise en compte de la sensibilité des espèces de chauves-souris, pour l'évaluation des impacts développée dans les paragraphes suivants.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection	Statuts Listes rouges (UICN)			Mortalité par éoliennes 2020**						Note de risque***
						0	1	2	3	4	% de mortalité européenne connue	
		Directive Habitats	Monde	Europe	France	0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely	*Rhinolophus mehelyi*	**Annexe II** & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,00	**3***
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	**Annexe II** & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,11	**3***
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	**Annexe II** & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	**1,5**
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	**Annexe II** & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	**1**
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	**Annexe II** & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,02	**1,5***
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	**Annexe II** & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,02	**2***
Petit Murin	*Myotis blythii*	**Annexe II** & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,06	**2***
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,45	**3,5**
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,01	**4**
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	14,23	**3,5**
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	**Annexe II** & IV	LC	NT	LC = 2	X					0	**1**
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		0,67	**3**
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	**Annexe II** & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,06	**1,5***
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,36	**1,5**
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1,31	**3**
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		2,75	**2,5**
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	**1**
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	**1,5**
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2			X			0,10	**2**
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**Annexe II** & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	**1,5***
Grand Murin	*Myotis myotis*	**Annexe II** & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	**1,5***
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,06	**1,5**
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	**1,5**
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2					X	5,25	**3**
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	27,00	**3,5**
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,92	**2,5**
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	**1,5**
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2			X			0,09	**2**
Murin d'Escalera	*Myotis escalerai*	NE	NE	/	VU = 4	X					0	**2***
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Annexe IV	NT	DD	VU = 4			X			0,33	**3***
Oreillard montagnard	*Plecotus macrobullaris*	Annexe IV	LC	NT	VU = 4	X					0	**2**
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	Annexe IV	LC	LC	DD = 1				X		1,73	**2**
Murin des marais	*Myotis dasycneme*	**Annexe II** & IV	NT	NT	EN=5		X				0,02	**3***

: Espèces classées à l'Annexe II / **DD** : Données insuffisantes / **LC** : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / **NT** : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / **VU** : Vulnérable / **EN** : En danger / **CR** : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

* : surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)

**Mortalité de DURR par éoliennes 2023 (Europe) : informations reçues au 9/08/2023 / ***Note calculée par ENCIS sur la base de la SFEPM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 30/08/2023

Tableau 80 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.2 Impacts sur les chiroptères du projet éolien du Rocher de Mémentu

5.2.4.2.1 Perte et/ou altération d'habitat

Nous nous intéresserons ici à la perte d'un habitat de chasse ou de transit utilisé par les chiroptères résultant de la mise en service des éoliennes.

L'ensemble des éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de prairies ou cultures. Bien que l'activité sur ces secteurs ouverts ait été recensée comme plus faible, certaines espèces sont susceptibles de transiter sur ces derniers. C'est le cas par exemple de la Pipistrelle commune, de la Sérotine commune ou des noctules, toutes contactées sur le site.

La Pipistrelle commune, espèce la plus contactée sur le site (76 %), est une espèce peu sensible aux bruits des éoliennes en fonctionnement.

La Sérotine commune, quant à elle, peut déserter les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach & Rahmel 2004 ; Brinkmann *et al*. 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourraient de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons cependant qu'elle est peu présente au sein du site.

La perte d'habitat des noctules suite à l'implantation d'éoliennes est moins documentée. Néanmoins les éolienne peuvent influencer sur les comportements migratoire et donc altérer l'utilisation de l'habitat par les noctules.

Certaines éoliennes (E1, E2, E4) sont situées à proximité de secteurs à enjeu où une importante activité chiroptérologique a été avérée. La distance entre le bout de pale et la canopée varie entre 25 et 58 mètres pour ces éoliennes, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. Ainsi, il est possible que les comportements des chiroptères soient modifiés à la suite de l'implantation de ces éoliennes.

Au vu des habitats faiblement attractifs pour les chiroptères dans lesquels vont être implantées les éoliennes mais de la proximité avec des secteurs à enjeux ou de corridors de déplacement, l'impact du parc pour la perte d'habitat sur les populations de chauves-souris durant l'exploitation est donc jugé faible pour la plupart des espèces, et modéré pour la Barbastelle d'Europe et les noctules. Avec la mise en place de mesure de réduction MN-E2, arrêt programmé des éoliennes, le projet n'est pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

5.2.4.2.2 Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Le comportement migratoire et les voies de migration des chiroptères sont peu connus et nécessitent encore de nombreuses recherches afin d'en appréhender tous les aspects. Néanmoins certaines espèces migratrices peuvent parcourir des distances très importantes, allant parfois jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres pour les noctules par exemple. Lors de ces migrations, les individus peuvent voler à plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Si on ignore les emplacements exacts de ces voies de migration, on peut imaginer que les chauves-souris concernées utilisent en priorité les éléments paysagers remarquables : vallées ou continuum forestiers par exemple.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, un couloir de migration pourrait exister sur l'axe nord-est / sud-ouest, créé par les continuités de boisements, de bocage et de milieux aquatique. Au niveau de la zone d'implantation potentielle, on n'observe pas de linéaire de ce type, en dehors des corridors locaux qui peuvent être également utilisés lors de l'activité migratoire.

Trois espèces migratrices ont été recensées au sein du secteur étudié : la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius.

Lors des protocoles d'inventaire menés sur mât de mesures météorologiques, les noctules sont assez peu contactées. Celles-ci sont principalement contactées en automne. Il pourrait donc s'agir d'une activité migratoire automnale.

La Pipistrelle de Nathusius n'a pas été contactée lors des enregistrements au sol mais a été enregistrée au niveau du mât de mesures. Elle est assez fortement contactée au printemps et en automne, ce qui pourrait correspondre à une activité migratoire.

Au vu de l'absence de corridor de migration clairement identifié, l'impact du parc sur la perte de voie migratoire ou de corridor de déplacement est jugé faible. Cependant, un impact sur la mortalité lors des déplacements locaux ou migratoires pour ces espèces est bien réel et sera traité dans le paragraphe suivant.

5.2.4.2.3 Mortalité par collision et/ou barotraumatisme

Évaluation des impacts par éoliennes

Pour chaque éolienne, la distance entre les bouts de pales et la canopée (haies ou lisières) la plus proche a été calculée (tableau suivant).

Les quatre éoliennes composant le parc du Rocher de Mémentu sont suffisamment proches de structure pour induire un risque fort de mortalité par collision ou barotraumatisme. Les chiroptères évoluant à proximité des lisières sont notamment concernés (toutes les éoliennes du site peuvent avoir un impact sur les espèces capables de s'éloigner des lisières, cf. partie suivante). L'éolienne E3 est située à une distance plus importante des lisières, réduisant de ce fait l'impact sur les espèces à vol bas et/ou qui utiliseront les lisières concernées.

Une différenciation de l'impact est donc possible pour les espèces à vol bas, sur la base des inventaires menés. En effet, au regard de la dominance des grandes cultures sur le site, les haies peuvent constituer des corridors pour les chiroptères mais également les attirer pour la chasse et ainsi concentrer leur activité. L'impact paraît donc faible pour la plupart des espèces, notamment les murins. Pour les espèces de haut-vol, l'impact est modéré à très fort selon les espèces.

Le tableau suivant fait la synthèse des distances des éoliennes avec les canopées les plus proches en bout de pale. La mesure de programmation préventive MN-E2 qui est déjà préconisée pour la perte d'habitat et la mortalité des espèces de haut-vol (cf. partie précédente et partie suivante), permet de ramener l'impact à faible et non significatif.

Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme pour chacune des éoliennes du projet de parc.

Schéma de représentation du calcul de la distance entre le bout de pale d'une éolienne et la canopée

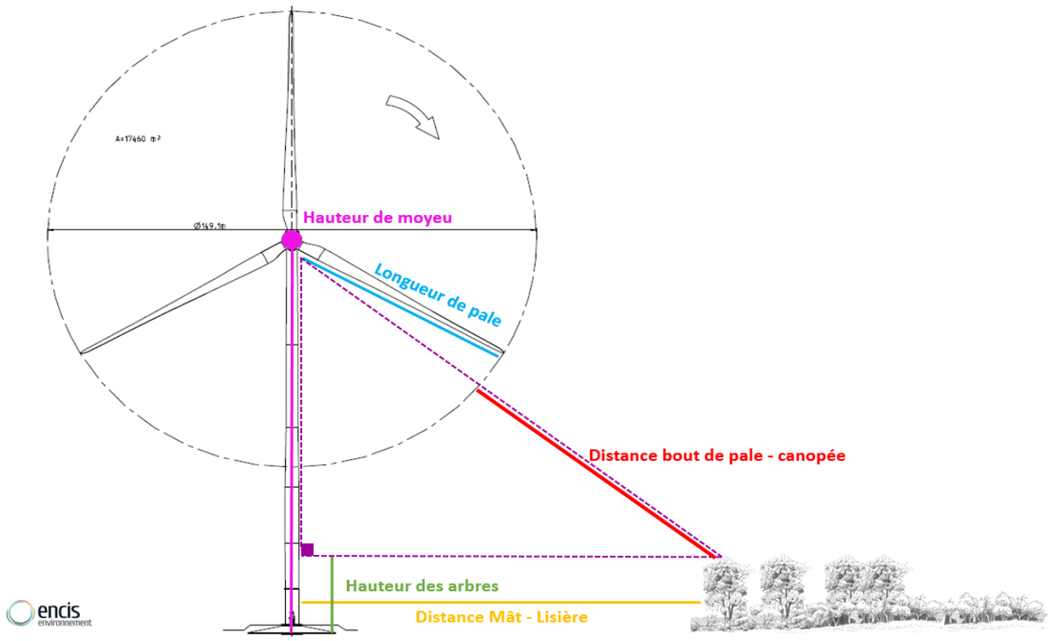


Figure 40 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée

Éolienne	Type de haie ou lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée	Impact potentiel de collision	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Surplomb de haie	Modérée	10 m	24 m	25 m	Fort	Arrêts programmés	Faible
E2	Haie multistrate	Forte	20 m	60 m	33 m	Fort	Arrêts programmés	Faible
E3	Alignement d'arbre au sud-est	Faible	10 m	188 m	145 m	Modéré	Arrêts programmés	Faible
E4	Boisement à l'est	Forte	10 m	229 m	183 m	Modéré	Arrêts programmés	Faible

Tableau 81 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éoliennes

Impacts sur les espèces de haut-vol

Au regard du gabarit d'éolienne choisi pour évaluer les impacts, le rotor va balayer une zone située entre 33 et 150 m de hauteur. Sur les 18 espèces identifiées, six sont susceptibles d'effectuer des vols en hauteur lors de phases de chasse ou de transit : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius.

La Noctule commune effectue des vols rectilignes très rapides (jusqu'à plus de 50 km/h) généralement situés entre 10 et 50 m de haut mais parfois à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz *et al.*, 2009, p. 270). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 14 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2024 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023).

La Noctule commune n'est pas inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol. Une sous-estimation de l'activité de l'espèce sur le site est néanmoins plausible car le protocole au sol ne permet pas toujours de bien contacter les espèces de haut-vol. La Noctule commune est présente seulement sur les inventaires en hauteur, son activité est assez faible. La Noctule commune chasse en hauteur au sein des milieux ouverts ou non. L'éloignement des haies ne réduit pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce. L'impact potentiel est identique quelle que soit l'éolienne envisagée.

La Noctule commune est vulnérable face à l'éolien. Au regard du nombre d'éoliennes prévu, l**'impact brut potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est néanmoins considéré comme modéré**, principalement du fait de la faible activité inventoriée.

La Noctule de Leisler a un vol très rapide (plus de 40 km/h) et en général rectiligne (Dietz *et al.*, 2009, p. 279). Elle peut chasser juste au-dessus de la canopée et peut s'élever à haute altitude au-delà de 100 m (Arthur et Lemaire, 2015, p. 368 ; Dietz *et al.*, 2009, p. 279). L'impact des éoliennes est notable sur cette espèce puisqu'elle représente 6,5 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023). De plus, lors du Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Noctule de Leisler peut utiliser la même niche écologique que la Noctule commune. À l'instar de cette dernière, l'impact potentiel évalué est identique selon l'éolienne considérée car l'espèce s'affranchit également des corridors. Le cas est donc ici similaire au précédent à l'exception près que l'espèce a été plus contactée que la Noctule commune en dépit des limites protocolaires soulignées (sous-estimation probable de son activité réelle).

Au regard du nombre d'éoliennes du projet et de la vulnérabilité de la Noctule de Leisler face à l'éolien, **l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme fort.**

La Sérotine commune capture ses proies par un vol rapide et agile le long des lisières de végétation, autour des arbres isolés ou en plein ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 323). Cette espèce peut pratiquer un vol à plus de 40 m de hauteur. Les transits entre territoires de chasse se font rapidement, à 10 ou 15 m du sol, mais on peut aussi l'observer au crépuscule, croisant à 100 ou 200 m de haut (Arthur et Lemaire, 2015, p.345). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 1,3 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023). De plus, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, son activité est assez faible. Elle est plus concentrée le long des lisières, ce qui la distingue des noctules. Cependant, en raison de la proximité des éoliennes avec les linéaires arborés et des éléments structurants, **l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme modéré.**

La Pipistrelle commune peut évoluer à plus de 20 mètres de haut en forêt ou à proximité d'une lisière ou haie (Arthur et Lemaire, 2015, p. 400). Elle est plus généralement très opportuniste et peut adapter son mode de chasse selon l'environnement. Malgré un mode de chasse généralement proche du feuillage, elle fait partie des espèces présentant les plus forts taux de mortalité face aux éoliennes. En effet, elle représente 27 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023). De plus, même si elle est l'espèce la plus commune, les suivis montrent un lent effritement des populations et elle pourrait perdre sur le long terme sa place d'espèce la plus abondante en Europe (Arthur et Lemaire, 2015, p. 403). Lors du dernier Plan National d'Actions chiroptère 2009-2013, cette tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 76 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 77 % de l'activité enregistrée en altitude. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Or, la proximité des éoliennes avec les linéaires arborés et des éléments structurants, ainsi que le nombre d'éoliennes induit un risque de collision ou de barotraumatisme très important pour cette espèce.

Au vu de ces éléments, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme très fort.

La Pipistrelle de Kuhl possède un style de vol semblable à la Pipistrelle commune. Les hauteurs de vol sont généralement entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteurs (Dietz *et al.*, 2009, p. 304). Elle chasse régulièrement avant le coucher du soleil. L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 5 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023). Cependant, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est la seconde espèce la plus contactée avec 10 % des contacts lors des inventaires ponctuels au sol. Elle est également bien présente en hauteur. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières. Or, la proximité des éoliennes avec les linéaires arborés et des éléments structurants, ainsi que le nombre d'éoliennes induit un risque de collision ou de barotraumatisme très important pour cette espèce.

Au vu de ces éléments, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme fort.

La Pipistrelle de Nathusius adopte un vol de chasse rapide et rectiligne, souvent le long des structures linéaires des chemins forestiers et des lisières. Un peu moins agile que la Pipistrelle commune, la hauteur de vol est en général de 3 à 20 m (Dietz *et al.*, 2009, p. 298). Elle patrouille à plus basse altitude le long des zones humides, des rivières et des lacs, et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur (Arthur et Lemaire, 2015, p.393). C'est une victime régulière des éoliennes industrielles avec 14 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023).

Sur le site, elle n'est pas contactée lors des inventaires ponctuels au sol, mais elle représente 6 % de l'activité enregistrée en hauteur lors des périodes migratoires principalement.

Au vu de ces éléments, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme fort.

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, l'impact brut potentiel du parc sur les espèces pouvant évoluer en hauteur est jugé :

- Très fort pour la Pipistrelle commune,

- Fort pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius

- Modéré pour la Noctule commune et la Sérotine commune.

Impacts sur les espèces à vol bas

Les espèces abordées dans ce chapitre correspondent à celles ne possédant pas de capacité de vol en hauteur (< 50 m environ). En effet, parmi les espèces traitées dans celles considérées de haut-vol, certaines peuvent évoluer à proximité du sol, comme certaines pipistrelles par exemple. Les espèces les plus régulièrement contactées parmi les 12 autres sont la Barbastelle d'Europe et le groupe des murins.

La Barbastelle d'Europe chasse principalement le long des lisières et des couronnes d'arbres, ou sous la canopée (Dietz *et al.*, 2009, p. 339). Les milieux boisés sont déterminants pour les différentes étapes du cycle de cette espèce forestière. Elle chasse sous la canopée, entre sept et dix mètres, mais également au-dessus des frondaisons (Arthur et Lemaire, 2015, p.420). Pour circuler entre deux territoires de chasse, la Barbastelle utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haie ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0.6% des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de DURR par éoliennes 2023) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 10 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels, son activité est modérée et son enjeu est fort sur le site. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en hauteur.

L'impact brut potentiel du projet éolien du Rocher de Mémentu sur la mortalité pour l'espèce est évalué à modéré, notamment au niveau des éoliennes à proximité de linéaires arborés.

Le **groupe des Murins (sept espèces identifiées sur site)**, est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes. En effet, la technique de chasse de ces espèces (proche de la végétation ou au niveau de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions ou au barotraumatisme. Le Grand Murin est l'espèce la plus à même de voler à hauteur de pale et de s'affranchir de linéaires arborés pour ses déplacements dans ce groupe.

Au vu de ces éléments, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité des *Myotis* est évalué comme modéré pour le Grand Murin et faible pour les autres espèces.

Les deux espèces d'oreillards identifiées au sein du site sont très peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (21 cadavres retrouvés sous éolienne en Europe – Mortalité de DURR par éoliennes 2023).

Au vu de ces éléments et de l'éloignement de la plupart des éoliennes des lisières, l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé faible.

Enfin, les deux espèces du genre *Rhinolophus* inventoriée sur le site sont assez peu présentes. C'est un groupe très peu sensible à l'éolien. En effet, ces espèces ne peuvent se détacher des corridors arborés pour se déplacer et volent au ras du sol.

Ainsi, l'impact brut du parc sur la mortalité du Grand Rhinolophe et du Petit Rhinolophe est évalué à faible.

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité des espèces ne pouvant pas évoluer en hauteur est jugé :

- Modéré pour la Barbastelle d'Europe et le Grand Murin.

- Faible pour le reste des espèces.

5.2.4.2.4 Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères

Au vu des impacts identifiés comme très fort pour la Pipistrelle commune, et fort pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius. Une mesure de programmation préventive du fonctionnement des aérogénérateurs est préconisée (MN-E2).

Cette mesure s'applique pour l'ensemble des éoliennes en projet. Elle s'appuie sur l'activité enregistrée en hauteur par le mât de mesures lors des inventaires en corrélation avec les données météorologiques, la bibliographie et enfin les connaissances globales des espèces sur le site (voir partie mesure pour la phase d'exploitation). Cette mesure est identique pour toutes les éoliennes du fait des espèces de haut-vol et/ou généralistes capables de s'affranchir des lisières, et de la faible distance séparant la zone de balayage des pales et les structures arborées.

La mise en place de la mesure de réduction MN-E2, préconisée également pour la perte d'habitat et la migration, permet de réduire les impacts sur la mortalité à faible pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Avec cette mesure, les impacts résiduels du parc éolien du Rocher de Mémentu ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur.

Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts évalués sur la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat pour chaque espèce recensée sur le site. Sont pris en compte les niveaux d'activité sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe au regard de l'état de conservation des espèces.

L'impact résiduel du parc, après les mesures préconisées, est finalement affiché pour chacune des espèces.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Niveau d'activité sur site	Évaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2023) *		Niveau de risque à l'éolien	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement		Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale				Europe	France		Perte d'habitat / Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	**Annexe II** Annexe IV	VU	LC	NT	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	8	6	**1,5**(1)	Modéré	Modéré	MN-E1 MN-E2	Non significatif	Non significatif	
Grand Murin	*Myotis myotis*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	NT	/	Modéré		9	5	**1,5**(1)	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	EN	/	Modéré		2	1	**1,5**(1)	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Faible		8	4	**1,5**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	NT	/	Modéré		5	3	**1,5**(1)	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	LC	DD	/	Très faible		-	-	**1**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	**Annexe II** Annexe IV	VU	NT	NT	Modéré	Fort		2	2	**2**(1)	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Faible		12	2	**2**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	NT	Très faible	Faible		6	3	**1,5**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	VU	NT	/	Modéré		1 765	269	**4**	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	NT	NT	Très faible	Modéré		813	243	**3,5**	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Modéré		11	2	**1,5**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	LC	Modéré	Modéré		9	1	**1,5**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	LC	Très faible	Modéré		-	-	**1**	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	NT	LC	Faible	Fort		3 401	1 931	**3,5**	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	LC	Très faible	Faible		864	421	**2,5**	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	NT	NT	/	Modéré		1 792	415	**3,5**	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	NT	LC	Faible	Modéré		165	72	**3**	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	

DD : Données insuffisantes / LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible) / NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises) / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique d'extinction / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

(1) : surclassement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)

(2) : surclassement appliqué en raison de nouvelles informations

**Mortalité de DURR par éoliennes 2023 (Europe) : informations reçues au 09/08/2023

***Niveau de risque calculé par ENCIS sur la base de la SFEPM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 30/08/2023

Tableau 82 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

5.2.5 Evaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre

5.2.5.1 Impacts de l'exploitation sur les mammifères terrestres

L'importance du dérangement visuel occasionné par les parcs éoliens sur les mammifères terrestres est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement nul pour la plupart des espèces. D'une manière générale, le faible espace au sol utilisé par les aménagements du parc induit un impact réduit.

L'impact brut du parc en exploitation sur les populations de mammifères terrestres est donc jugé très faible.

5.2.5.2 Impacts de l'exploitation sur les amphibiens

Le fonctionnement du parc éolien n'induit aucun impact direct sur les amphibiens. Les seuls effets indésirables sont principalement liés à une perte d'habitat lors des travaux. En phase d'exploitation, aucune perte d'habitat supplémentaire n'est à prévoir. L'occupation humaine durant le fonctionnement n'induit pas de risque d'écrasement important (visites pour l'entretien des aérogénérateurs en journée).

Les impacts bruts de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens sont considérés comme très faibles, voire nuls.

5.2.5.3 Impacts de l'exploitation sur les reptiles

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence du parc éolien seront minimes puisque les territoires potentiels de chasse seront maintenus (conservation des petits mammifères).

L'impact brut de l'exploitation sur les reptiles est donc considéré comme très faible, voire nul.

5.2.5.4 Impacts de l'exploitation sur l'entomofaune

Aucun habitat favorable supplémentaire, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les prairies favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

Les impacts brut du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site seront très faibles, voire nuls.

5.3 Évaluation des impacts cumulés avec les projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets existants ou approuvés » est réalisée en conformité avec le Code de l'Environnement.

Les effets cumulatifs sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement les projets existants ou approuvés :

- « *ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une enquête publique*
- *ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.* »

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage.

D'après la méthodologie employée par le bureau d'études (cf. 2.6.4), et compte-tenu du fait que les effets cumulés potentiels pour des projets distants de plusieurs kilomètres les uns des autres sont relatifs essentiellement à des dévoiements de flux migratoires, la liste des projets existants ou approuvés est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les « projets existants ou approuvés » de grande hauteur sont recensés dans l'AEE et les ouvrages d'une hauteur faible (< à 20m) seront recensés dans l'AER.

5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet

Les effets cumulés potentiels sont très variables en fonction du type de projet, de leur éloignement et de leur importance. Les effets cumulés potentiels principaux avec les ouvrages les plus importants sont les suivants.

Type de projet	Critères à considérés	Effets cumulatifs potentiels
Parcs éoliens	Distance entre les projets / Nombre et hauteur des éoliennes prévues / Couloirs de migration et corridors biologiques du territoire	Effet barrière pour les oiseaux et chauves-souris migrateurs, perte cumulée d'habitats naturels
Lignes THT	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de ligne / type d'habitats naturels concernés	Électrocution et percussion des oiseaux sur les lignes, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
Voie ferrée	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de train et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Électrocution et percussion des oiseaux par les trains, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
Infrastructures routières	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Percussion des oiseaux et plus généralement de la faune terrestre par les voitures, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
Projet d'aménagement (ZAC, lotissement, etc.)	Distance entre les projets / superficie occupée / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles favorables à la chasse et de corridors écologiques
Parc solaire au sol	Distance entre les projets / superficie occupée / type de technologie / type d'usage du sol et d'habitats naturels concernés	Perte cumulée d'habitats, de terrains agricoles favorables à la chasse et de corridors écologiques

Tableau 83 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages

5.3.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

Dans ce chapitre, nous inventorierons les projets existants ou approuvés (en conformité avec l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement) susceptibles d'entraîner des effets cumulés sur l'environnement avec le projet éolien du Rocher de Mémentu. **Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets** existants ou approuvés **mais non construits.**

Les impacts cumulés sont déterminés à partir de l'évaluation de la combinaison des effets d'au moins deux projets différents. Ils sont jugés non nuls à partir du moment où l'interaction des deux effets crée un nouvel effet.

Par exemple, l'effet cumulé n'est donc pas l'effet du parc éolien « A » ajouté à l'effet du parc « B », mais l'effet créé par le nouvel ensemble « C ».

En ce qui concerne les milieux naturels, un cumul de perte d'un même habitat rare dans le territoire par deux projets distincts peut être particulièrement dommageable pour une espèce et faire disparaître les chances de report. Un cumul d'effet barrière peut également amener un ensemble de deux parcs à être incontournable pour la faune volante alors que les deux projets seuls ne poseraient pas de problème indépendamment, etc.

La **liste des projets** existants ou approuvés est dressée selon des **critères de distances** au projet et selon les **caractéristiques des ouvrages recensés**. Les effets cumulés avec les ouvrages et infrastructures importantes de plus de 20 m de hauteur seront étudiés à l'échelle de l'aire éloignée car ils peuvent présenter des interactions avec le projet à l'étude. Les effets cumulés avec les projets existants ou approuvés de faible envergure et inférieurs à 20 m de hauteur seront limités à l'aire rapprochée.

5.3.2.1 Effets cumulés avec les projets existants ou approuvés de faible hauteur

Les projets existants ou approuvés autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans l'aire d'étude immédiate. Dans l'aire d'étude immédiate, aucun projet de faible hauteur n'est recensé.

5.3.2.2 Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

Pour le projet du Rocher de Mémentu, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

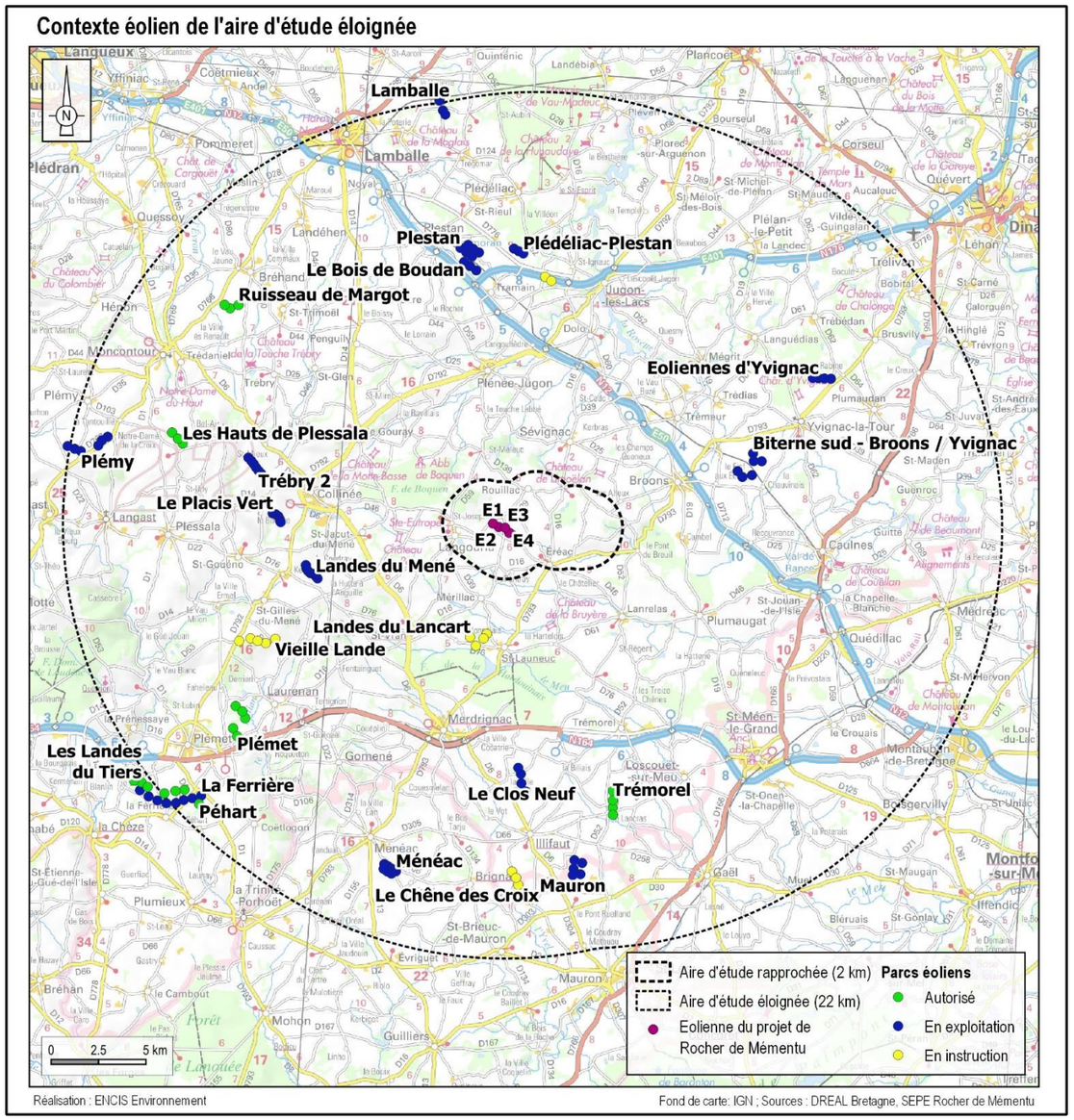
En décembre 2022, dans l'aire d'étude éloignée, il y a 10 projets éoliens en exploitation, quatre projets autorisés et trois projets en cours d'instruction.

Le tableau et la carte suivants, réalisés à partir de l'inventaire des DREAL, des avis de l'Autorité Environnementale en ligne et des données des DDT.

Nom	Distance au parc	Description	État
Parc des Landes du Lancart	5,3 km	- 4 éoliennes	En instruction
Parc de Biterne sud – Broons / Yvignac	8,7 km	- 6 éoliennes - Hauteur totale : 148 m	En exploitation
Parc des landes du Mené	9,1 km	- 7 éoliennes - Hauteur totale : 87 m	En exploitation
Parc du Placis vert	10,5 km	- 5 éoliennes - Hauteur totale : 87 m	En exploitation
Parc de Trébry 2	12,3 km	- 6 éoliennes - Hauteur totale : 90 m	En exploitation
Parc du Clos Neuf	12,5 km	- 4 éoliennes - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Parc de la Vieille Lande	12,9 km	- 5 éoliennes - Hauteur totale : 125 m	En instruction
Parc de Plédéliac Plestan (Parc des 4 routes)	13,2 km	- 2 éoliennes - Hauteur totale : 180 m	En instruction
Parc éolien Plestan II (Bois de Boudan)	13,3 km	- 3 éoliennes - Hauteur totale : 165 m	En exploitation
Parc de Trémorel	13,9 km	- 4 éoliennes - Hauteur totale : 180 m	Autorisé
Parc éolien de Plestan Repowering	14,1 km	- 6 éoliennes - Hauteur totale : 124 m	En exploitation
Parc de Plédéliac-Plestan (Coat Jegu)	14,2 km	- 3 éoliennes - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
		- 2 éoliennes - Hauteur totale : 150 m	En instruction
Parc d'Yvignac-la-Tour	14,5 km	- 4 éoliennes - Hauteur totale : 140 m	En exploitation
Parc de Plémet Les Moulins	16,4 km	- 5 éoliennes - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Parc des Hauts de Plessala	16,9 km	- 3 éoliennes	Autorisé
Parc du Ruisseau de Margot	17,6 km	- 3 éoliennes - Hauteur totale : 180 m	Autorisé
Parc de Mauron	17,5 km	- 5 éoliennes - Hauteur totale : 123 m	En exploitation

Nom	Distance au parc	Description	État
Parc le Chêne des Croix	17,9 km	- 3 éoliennes - Hauteur totale : 200 m	En instruction
Parc de Ménéac	18 km	- 7 éoliennes - Hauteur totale : 100 m	En exploitation
Parc de Plémy	20,8 km	- 6 éoliennes	En exploitation
Parc de la Ferrière	21 km	- 8 éoliennes - Hauteur totale : 159 m	En exploitation
Parc de Péhart	21,3 km	- 2 éoliennes	Autorisé
Parc des Landes du Tiers	21,5 km	- 6 éoliennes - Hauteur totale : 200 m	Autorisé
Ferme éolienne de Lamballe	21,7 km	- 3 éoliennes	En exploitation

Tableau 84 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée



Carte 60 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel

5.3.3.1 Effets cumulés sur les habitats naturels, la flore et la faune terrestre

La faune terrestre regroupe les taxons étant le moins susceptibles de subir les effets cumulés du parc éolien avec les autres infrastructures prévues. La principale raison réside dans le fait que les principaux impacts sont limités à la durée du chantier de construction du parc, lequel a peu de probabilité de se dérouler en même temps que ceux des autres parcs en projet. Parmi ces derniers, le plus proche est situé à 5,3 km au nord (projet des Landes de Lancart), ce qui constitue une distance importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs.

De plus, le projet du Rocher de Mémentu ne portera pas atteinte à un corridor écologique qui aurait pu présenter une connectivité importante jusqu'aux autres infrastructures étudiées. De fait, aucun effet cumulé sur les corridors de déplacement « terrestre » n'est à attendre.

En conclusion, les projets existants ou approuvés, séparés d'au moins 4 km de distance, n'engendreront pas d'effets cumulés sur des stations floristiques, ni sur des populations faunistiques non volantes.

Les potentialités d'effets cumulés via les infrastructures listées précédemment portent principalement sur les espèces volantes disposant de capacités de déplacement importantes (avifaune ou chiroptères).

5.3.3.2 Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets existants ou approuvés et le projet du Rocher de Mémentu sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques),
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.
- le risque de collision cumulé avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques).

5.3.3.2.1 Effet barrière cumulé

Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transit quotidien (cf. 5.2.3.1). La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas même si le risque de collision existe. De plus, ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire surtout s'il y a plusieurs obstacles successifs (effets cumulés). Si cette dépense énergétique est trop importante, les individus peuvent être amenés à traverser le parc, augmentant ainsi les risques de collision. L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. La littérature recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres (Soufflot *et al*., LPO, 2010 ; Marx *et al*., LPO, 2017). Lorsque cette préconisation ne peut être respectée, il est recommandé d'aménager des trouées de tailles suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Soufflot *et al*. (2010) évaluent la distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

Sont concernées les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parc éolien essentiellement) le long de leur parcours et secondairement les rares espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action en vol suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Gaultier *et al*. (2019) font état que l'impact de l'effet barrière sur les populations d'oiseaux migrateurs reste aujourd'hui difficile à évaluer et nécessiterait donc de plus amples travaux de recherche.

Échelle éloignée

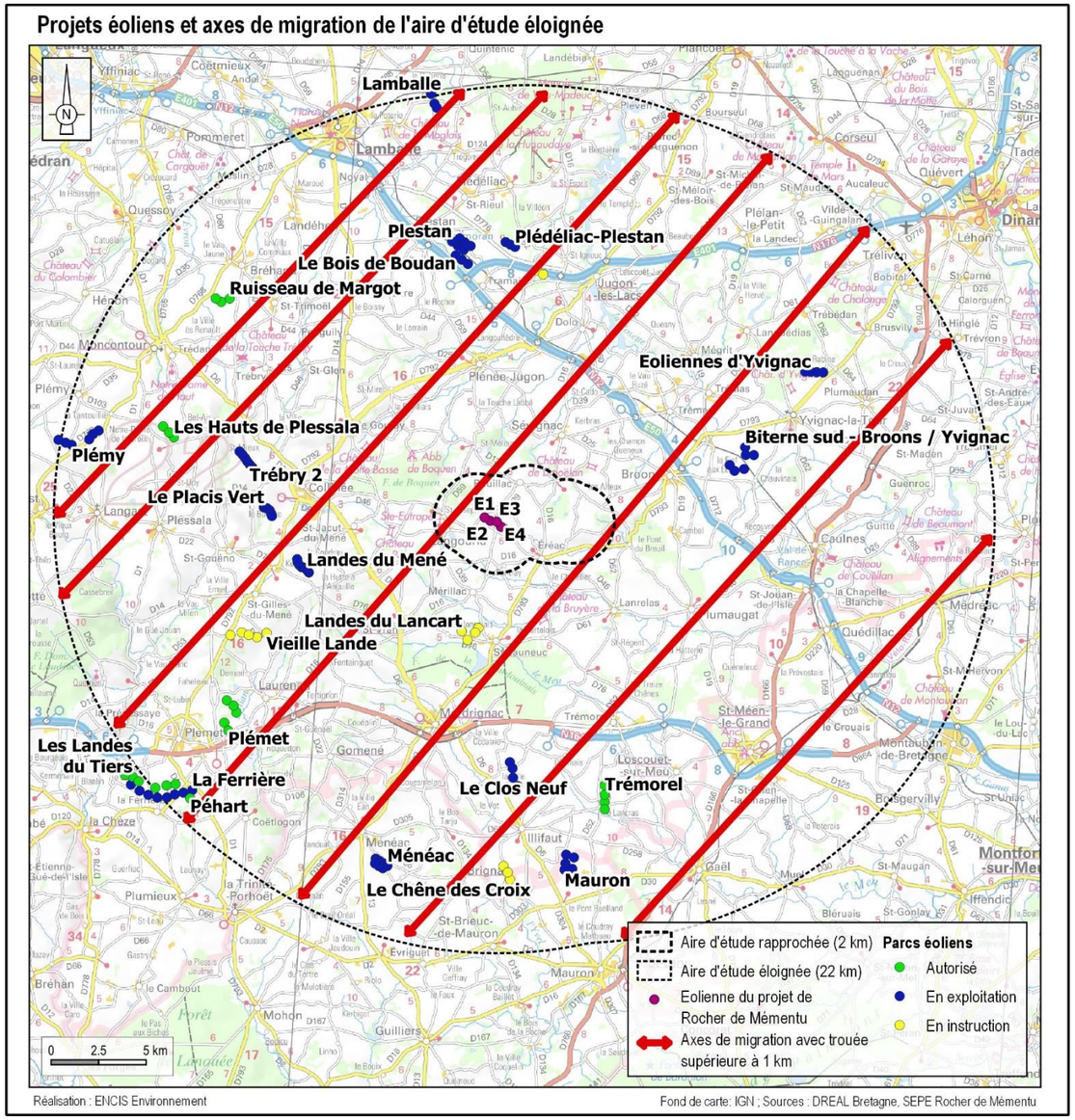
Si l'on considère l'axe de migration principal utilisé par les migrateurs (sud-ouest / nord-est), sept parcs éoliens peuvent être comptabilisés dans le couloir central, au sein duquel se situe le parc du Rocher de Mémentu :

- Trois parcs éoliens en exploitation (Parc éolien des Landes du Mené, Eoliennes d'Yvignac, Parc éolien de la Ferrière),
- Un parc en cours d'instruction (Parc éolien de la Vieille Lande),
- Trois parcs autorisés mais non construits (Parc éolien de Plémet, Parc éoliens de Péhart, Parc éolien des Landes du Tiers).

Ainsi, plusieurs parcs perpendiculaires à l'axe de migration sont présents dans le couloir central au sein de l'AEE, augmentant de par leur orientation, l'effet barrière et le risque de contournement. Néanmoins, le parc le plus proche est localisé à 9,1 km, ce qui permet de limiter l'effet cumulé. Notons que le projet du Rocher de Mémentu est également implanté perpendiculairement à l'axe de migration, avec quatre éoliennes d'une emprise totale d'environ 1,2 kilomètre (cf. carte page suivante), respectant ainsi les préconisations et permettant le passage des migrateurs de petite et moyenne tailles et limitant l'effet barrière pour les espèces de plus grande taille. L'implantation de ce projet entraînera néanmoins une légère augmentation de l'emprise totale sur l'axe de migration principal pour les populations avifaunistiques survolant l'AEE.

Sur l'axe de migration secondaire (sud / nord), le projet du Rocher de Mémentu possède une emprise légèrement inférieure, d'environ un kilomètre. En dehors du projet éolien des Landes du Lancart, localisé à 5,3 km, les autres parcs localisés sur cet axe sont situés à plus de 12 km. L'effet barrière du projet de Mémentu sur cet axe secondaire sera limité en raison de l'éloignement des autres parcs éoliens et d'une fréquentation des migrateurs qui semble moindre sur cet axe migratoire. Le nombre limité d'éoliennes et les espaces inter-éoliennes du projet du Rocher de Mémentu devraient participer à limiter davantage cet effet barrière.

La carte ci-dessous montre les voies migratoires potentielles autour du parc du Rocher de Mémentu et des parcs environnants. Bien que toutes théoriques, ces routes migratoires empruntent ici des espaces supérieurs à 1 km de large (perpendiculairement à l'axe sud-ouest / nord-est). A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le parc éolien du Rocher de Mémentu permet ainsi de conserver des trouées suffisamment larges selon la bibliographie. À cette échelle, l'effet barrière cumulé apparaît faible.



Carte 61 : Voies migratoires potentielles dans l'aire principal du parc éolien du Rocher de Mémentu

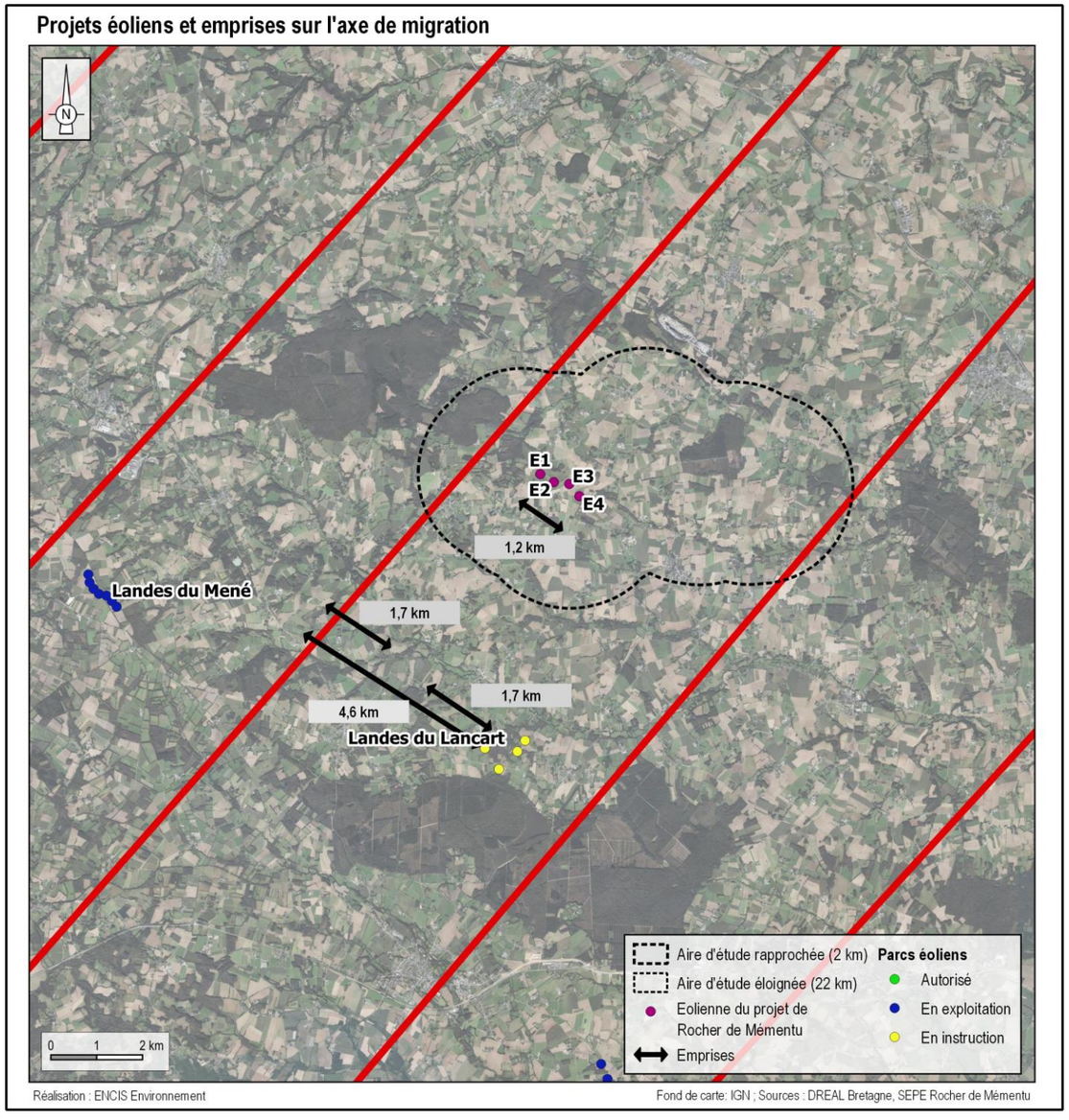
Échelle rapprochée

Dans la répartition actuelle des parcs éoliens proches du projet du Rocher de Mémentu (carte suivante), seul le projet de parc des Landes du Lancart est susceptible d'entraîner un effet barrière cumulé sur l'axe de migration principal. Sur l'axe de migration principal, il existe une trouée d'environ 4,6 kilomètres entre ce dernier projet et le parc éolien de Péhart. Avec ses quatre éoliennes et son emprise d'environ 1,2 km sur ce même axe de migration, le parc du Rocher de Mémentu viendra séparer en deux cette trouée. Il restera néanmoins deux espaces de 1,7 km chacun, libres de toute éolienne dans l'axe principal de migration, qui permettront le passage de tout type d'oiseau (passereaux et apparentés, rapaces et grands échassiers).

L'analyse de l'effet barrière cumulé fait donc apparaître un cumul sur les axes principaux et secondaires du parc du Rocher de Mémentu. Ces derniers seront néanmoins limités en raison du contexte éolien local, de la taille du projet, des espacements inter-éoliennes et de son emprise limitée (entre 1 et 1,2 km, selon l'axe considéré), soit en-deçà des recommandations de plusieurs auteurs.

On peut noter que les aires d'étude éloignée et rapprochée comportent chacune plusieurs espaces supérieurs à 1 km de large sur leurs axes migratoires respectifs.

La bibliographie sur la thématique des effets cumulés étant très limitée, dans l'état actuel des connaissances, il est par conséquent difficile de conclure sur le niveau de significativité du cumul de l'effet barrière du parc du Rocher de Mémentu.



Carte 62 : Projets éoliens à proximité et emprises sur l'axe de migration

Par conséquent, le projet du Rocher de Mémentu pourrait générer des effets cumulés avec celui des Landes du Lancart. Néanmoins, la distance séparant ces entités limitera ces derniers, au même titre que la configuration du projet actuel et du maintien de trouées suffisantes pour permettre le passage d'espèces d'oiseaux de toute taille.

5.3.3.2.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien du Rocher de Mémentu, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions de haies, de boisements (plantations) et de milieux ouverts. Des habitats de report sont présents dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien. En dehors du parc des Landes du Lancart, localisé à 5,3 km, aucun projet connu ne prendra place à faible distance du parc éolien du Rocher de Mémentu (le deuxième parc le plus proche étant celui du parc éolien de la Vieille Lande, à 12,9 km). L'impact cumulé de la perte d'habitat pour les populations d'espèces inféodées aux boisements, aux linéaires arborés et aux milieux ouverts sur le territoire est faible, en raison du nombre restreint d'éoliennes et de l'implantation de ces projets dans des milieux agricoles ouverts peu attractifs.

5.3.3.2.3 Risques de collision

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces et grands échassiers seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien du Rocher de Mémentu et les projets des Landes de Lancart, de la Vieille Lande, des quatre routes, de Trémorel, des hauts de Plessala, du ruisseau de Margot, de Péhart et des Landes du Tiers, bien qu'étant tous à distance notable. En raison du nombre réduit d'éoliennes du projet du Rocher de Mémentu, de son emprise restreinte (environ 1,2 km) et des distances séparant ce parc de ceux précités, les risques de collision cumulés resteront limités. Ajoutons également que les flux observés en migration semblent relativement faibles au niveau local et que le nombre d'espèces à grand rayon d'action inventoriées (et leurs effectifs) lors de l'état initial sont faibles.

Les effets cumulés sur les populations avifaunistiques restent par conséquent faibles et non significatifs.

5.3.3.3 Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets existants ou approuvés et le projet du Rocher de Mémentu sur les chiroptères concernent principalement :

- L'augmentation des risques de mortalité en raison de plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) dans les corridors de déplacement ou voies de migration,
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux.

5.3.3.3.1 Effets cumulés dans les corridors de déplacement et voies de migration

Les espèces à grand rayon de déplacement, comme le Grand Murin ou les noctules, sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin est une espèce peu sensible à l'éolien, mais les noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installation.

Enfin, il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Trois espèces sont concernées pour le projet du Rocher de Mémentu : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales. Une activité migratoire est potentiellement identifiée pour la Pipistrelle de Nathusius au sein du site.

Les espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, comme la famille des *Rhinolophidae* ou la plupart des espèces de murins forestiers, ne risquent pas de se déplacer jusqu'à un des autres parcs éoliens recensés ici, la plupart étant situés à des distances supérieures à huit kilomètres.

5.3.3.3.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien du Rocher de Mémentu, des linéaires de haies seront détruits sur une longueur cumulée de 30 m. L'impact cumulé de la perte de corridors sur le territoire est faible.

5.3.3.3.3 Risque de collision

A l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grand rayon d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien du Rocher de Mémentu et projets des Landes de Lancart, de la Vieille Lande, des quatre routes, de Trémorel, des hauts de Plessala, du ruisseau de Margot, de Péhart et des Landes du Tiers, bien que tous soient à distance notable. S'agissant du parc du Rocher de Mémentu, si l'on considère les mesures mises en place pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment), les risques cumulés resteront limités.

Avec la mise en place de la mesure MN-E2, les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles et non-significatif.

5.4 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces

Un certain nombre d'espèces de la faune et de la flore sauvages sont protégées par plusieurs arrêtés interministériels adaptés à chaque groupe (arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés, arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés, etc.). Ces arrêtés fixant les listes des espèces protégées et les modalités de leur protection interdisent ainsi selon les espèces (article L 411-1 du code de l'Environnement) :

« 1° La destruction ou l'enlèvement des œufs ou des nids, la mutilation, la destruction, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle, la naturalisation d'animaux de ces espèces ou, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur détention, leur mise en vente, leur vente ou leur achat ;

2° La destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement de végétaux de ces espèces, de leurs fructifications ou de toute autre forme prise par ces espèces au cours de leur cycle biologique, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, la détention de spécimens prélevés dans le milieu naturel ;

3° La destruction, l'altération ou la dégradation de ces habitats naturels ou de ces habitats d'espèces ;

4° La destruction, l'altération ou la dégradation des sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles, ainsi que le prélèvement, la destruction ou la dégradation de fossiles, minéraux et concrétions présents sur ces sites ;

5° La pose de poteaux téléphoniques et de poteaux de filets paravalanches et anti-éboulement creux et non bouchés. »

En mars 2014, le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie a publié le « Guide sur l'application de la règlementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres ». Ce guide apporte les précisions nécessaires à une bonne application des dispositions de protection. Il rappelle notamment que : « *Une demande de dérogation* (relative aux espèces protégées) *doit être constituée lorsque, malgré l'application des principes d'évitement et réduction des impacts, il est établi que les installations sont susceptibles de se heurter aux interdictions portant sur des espèces protégées* ».

Grâce à l'analyse de l'état actuel et des préconisations qui en ont découlées, **le porteur de projet a suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien du Rocher de Mémentu. Les différentes étapes décrites dans le chapitre sur les raisons du choix du projet permettent de rendre compte des différentes préoccupations et orientations prises pour aboutir à un projet au plus proche des recommandations environnementales.** Enfin, sur la base de la description du parti d'aménagement retenu et de la mise en place d'une série de mesures d'évitement et de réduction, l'analyse des impacts résiduels a été réalisée.

Parmi les mesures d'évitement ou de réduction des impacts, on citera pour les principales :

- évitement des habitats favorables au développement de la faune terrestre (amphibiens, reptiles, lépidoptères et odonates notamment),
- implantation des éoliennes dans des habitats de moindre enjeu écologique,
- écartement des éoliennes supérieur à 218 mètres,
- suppression des trois éoliennes au sud du boisement de Bougueneuf et optimisation des chemins d'accès pour limiter les coupes de haies,
- évitement des zones forestières et bocagères à enjeu fort,
- évitement des habitats humides à enjeu identifiés,
- réduction des aménagements sur les zones humides pédologiques et dans les secteurs boisés,
- choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux (avifaune, chiroptère et faune terrestre),
- visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres,
- mise en défens des fouilles des fondations des éoliennes,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,
- gestion adaptée de prairies humides.

Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.

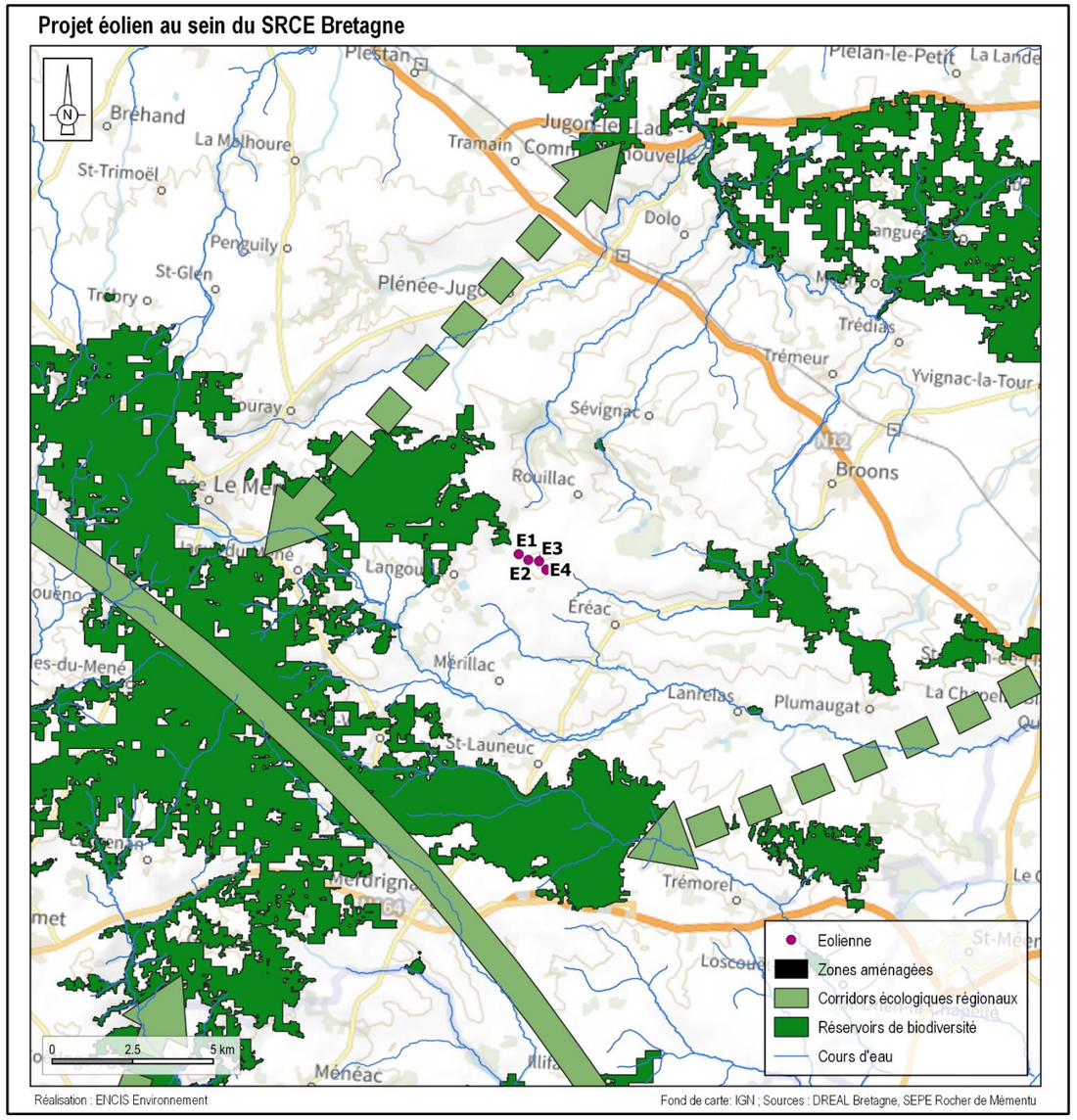
Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien du Rocher de Mémentu n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Ainsi, le projet éolien du Rocher de Mémentu est vraisemblablement placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

5.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques

Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Si le projet entraînera la destruction temporaire de zones humides pédologiques (381 m²), il est important de préciser que celles-ci ne présentent aujourd'hui que peu d'enjeu en termes d'habitats d'espèces et de continuités écologiques. En effet, la majorité de ces zones humides sont désignées comme telles en raison de la présence d'eau dans le sol mais ont perdu leur caractère humide d'un point de vue botanique.

La coupe de haies se limite à 30 mètres linéaires de haie plus ou moins arborées. Ce linéaire est restreint. De plus, il faut noter l'intérêt écologique limité de ces haies, notamment pour les chauves-souris, en raison de leur faible hauteur. En ce qui concerne les arbres, trois arbres (espèce et d'âge non communiqué) vont être coupés. Cet impact sera compensé par la plantation d'au moins 150 mètres linéaires de haies (**Mesure MN-CP2**). De même, la mesure **MN-CP1** prévoit la compensation des zones humides pédologiques détruites. Ces mesures permettront la récréation de corridors écologiques d'intérêt dans des secteurs sur lesquels ces derniers étaient en déclin. Notons enfin qu'aucun boisement d'importance (bois marécageux d'Aulnes, chênaies acidiphiles, formations riveraines de saules, forêts mixtes) ni aucune haie de haut jet favorable au transit des chiroptères n'est impactée par les aménagements projetés.

Bien que le projet soit susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent non significatifs et seront malgré tout compensés.



Carte 63 : Le projet éolien au sein du SRCE Bretagne

5.6 Évaluation des impacts du parc éolien sur conservation des zones humides

5.6.1 Évaluation des impacts sur les zones humides

5.6.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

Suite à l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides, le Conseil d'État a considéré dans un arrêt récent (CE, 22 février 2017, n° 386325) « qu'une zone humide ne peut être caractérisée, lorsque de la végétation y existe, que par la présence simultanée de sols habituellement inondés ou gorgés d'eau et, pendant au moins une partie de l'année, de plantes hygrophiles. » Il considère en conséquence que les deux critères pédologique et botanique sont, en présence.

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères techniques de définition et de délimitation des zones humides, et indique qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un de ces critères pédologiques ou de végétation qu'il fixe.

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

En résumé :
Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :
- l'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée
- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

5.6.1.2 Rappel du cadre législatif

L'extrait de l'article R214.1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :

1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :

1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Ce sera le cas pour cette étude qui intègre cette problématique potentielle.

5.6.1.1 Cas du projet éolien du Rocher de Mémentu

Dans le cadre de l'état actuel, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. 3.2.3). Parallèlement, lors de la conception du projet, plusieurs études spécifiques ont été réalisées afin de vérifier la présence d'eau sur le critère pédologique. Les sondages pédologiques ont été réalisés les 1er et 2 décembre 2021, les 26 avril et 3 mai 2022, les 17 et 25 mai 2022 et les 16 avril, 23 mai et 10 juillet 2024, sur l'aire d'étude immédiate et sur les secteurs aménagés. La localisation de ses sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de cette étude.

Ainsi, en prenant une zone d'impact des travaux, la surface cumulée des aménagements au droit des zones humides impactées est de **381 m²,** correspondant à l'agrandissement temporaire du chemin d'accès à E4.

Il apparaît qu'aucun habitat naturel impacté ne correspond à un habitat humide (critère botanique). Par conséquent, toutes les zones humides impactées correspondent à des habitats présentant de la végétation non spontanée, caractérisée sur le seul critère pédologique.

Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées

L'impact brut lié à la dégradation de la fonctionnalité de ces zones humides est ici jugé faible. Notons que la zone concernée correspond uniquement à une zone humide pédologique ne présentant pas de fonctionnalités écologiques d'intérêt en tant qu'habitat d'espèces.
D'un point de vue du Code de l'Environnement, et au regard de la surface concernée (moins de 1 000 m²) et des aménagements prévus, le projet éolien n'est pas soumis au régime de déclaration sous la rubrique 3.3.1.0.
Cependant, la mesure de compensation MN-CP1 consistera en la recréation ou la restauration de zones humides, dans la mesure du possible de fonctionnalité équivalente à celle détruite à proximité immédiate du parc et ce pour la durée de l'exploitation du parc éolien.

5.6.2 Compatibilité avec le SDAGE et le SAGE

Le projet du Rocher de Mémentu est localisé sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE « Arguenon, baie de la Fresnaye ». Ces deux documents présentent des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

5.6.2.1 Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Pour rappel, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne concerne la « Mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » pour les projets impactant les zones humides :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration, etc.).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

5.6.2.2 Compatibilité avec le SAGE Arguenon, baie de la Fresnaye

Ce SAGE approuvé le 15 avril 2014 stipule dans son article N°3 :

« *les installations, ouvrages, travaux et activités en zone humide soumises à déclaration ou à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, sont interdites sur l'ensemble du territoire du SAGE Arguenon-baie de Fresnaye* ».

Dans le cadre du projet du Rocher de Mémentu, cinq campagnes de sondages pédologiques ont été réalisées afin d'optimiser l'implantation en fonction des zones humides. Cela a notamment permis d'éviter des zones humides pédologiques en privilégiant une implantation sur des secteurs qui ne présentent pas de caractéristiques d'un sol humide. Malgré ces différentes démarches d'évitement, une surface de 381 m² est impactée, les travaux liés à la construction du parc du Rocher de Mémentu ne seront pas soumis à déclaration, ni à autorisation. Dès lors, le projet apparaît comme compatible avec les préconisations du SAGE. Néanmoins, une compensation des surfaces de zones humides pédologiques impactées sera réalisée.

Dans le cadre des règlements du SDAGE, cette superficie sera compensée en respect avec la disposition 8B-1, au travers de la Mesure MN-CP1. Dès lors que la Mesure MN-CP1 est appliquée, le projet est compatible avec le règlement du SDAGE Loire-Bretagne. Parallèlement, l'impact du projet sur les zones humides n'étant pas soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 du Code de l'Environnement. Le projet est également compatible avec le SAGE Arguenon, baie de la Fresnaye.

5.7 Synthèse des impacts

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien du Rocher de Mémentu.

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Faible	- Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher et déboiser	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	**MN-CP1** **MN-CP2**
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction et altération de zones humides pédologiques (381 m²)	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Évitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Réalisation d'un balisage le long des zones humides proches des travaux	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités hydrologiques - Maintien d'habitats humides	Non significatif	
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Faible	-	-	Non significatif	
Avifaune	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement - Mortalité directe / indirecte	Direct et indirect	Temporaire	Modéré	- Début des travaux (coupe de haies, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (en dehors de la période allant de début mars à fin juillet) - Implantation des éoliennes dans des habitats de moindre enjeu écologique - Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès - Suivi et Management environnemental du chantier	- Préservation des populations nicheuses - Réduction de la perte d'habitat	Non significatif	**MN-CP2**
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Faible	- Implantation des éoliennes dans des habitats de moindre enjeu écologique - Écartement entre deux éoliennes de 218 m minimum - Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour la chasse des rapaces	- Réduction de la perte d'habitat - Limitation de l'effet barrière en migration, en hiver et au printemps - Réduction du risque de mortalité par collision - Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent	Faible			Non significatif	
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Faible			Non significatif	

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Modéré	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne)	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	-
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Fort	- Évitement des zones à enjeu fort pour les chiroptères - Optimisation du tracé des chemins - Évitement des surfaces à défricher et déboiser	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	**MN-CP2**
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Fort	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux (cf. mesure MN-C2bis, chapitre 6.2)	- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Modéré	- Programmation préventive des quatre éoliennes - Éclairage manuel au pied des mâts	- Réduction du dérangement	Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent	Très fort		- Réduction des risques de collision	Non significatif	-
							- Réduction de l'attractivité des éoliennes		-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	**MN-CP1** **MN-CP2**
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	
		- Perte d'habitat de reproduction potentiel pour les amphibiens	Indirect	Temporaire	Faible	- Evitement des habitats naturels humides et aquatiques (bois marécageux d'Aulnes, formations riveraines de saules, prairies humides, etc.)	-	Non significatif	
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Modéré	- Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	- Limitation de la fréquentation des zones de travaux par les amphibiens	Non significatif	
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	- Création d'habitats favorables	Non significatif	
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Modéré	- Réalisation d'un balisage le long des zones humides proches des secteurs de travaux	- Maintien d'habitats humides	Non significatif	
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	

Tableau 85 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel

6 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet

Les alinéas 8° et 9° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précisent que l'étude d'impact doit contenir :

« Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
- *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont guidé le dimensionnement du projet retenu. Cette partie permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement, ainsi que les modalités de suivi qui en découlent. Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir.

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin, compenser les conséquences dommageables qui n'ont pu être supprimées. Pour rappel, leurs définitions sont les suivantes :

- ***Mesure d'évitement :*** mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.
- ***Mesure de réduction :*** mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ne peut être évité totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.
- ***Mesure de compensation :*** mesure visant à offrir une contrepartie à un impact négatif significatif engendré par le projet qui n'a pu être évité ni suffisamment réduit. Ce type de mesure permet de conserver globalement la valeur initiale du milieu.
- ***Mesure d'accompagnement :*** mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans son environnement.
- ***Modalité de suivi :*** suivi mis en place durant l'exploitation du parc éolien visant à étudier, quantifier et qualifier les impacts effectifs du projet sur les groupes biologiques, en particulier ceux considérés comme potentiellement impactés par le projet.

Afin d'assurer leur efficience dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement)
- Nomenclature de la mesure selon le Guide THEMA[21]
- Impact potentiel identifié
- Objectifs et résultats attendus de la mesure
- Description de la mesure
- Coût prévisionnel
- Échéance et calendrier
- Identification du responsable de la mesure

Les mesures d'évitement et de réduction prises en phase chantier sont indiquées « mesure C », celles en phase exploitation « mesure E » et en phase démantèlement « mesure D ». Les mesures de compensation sont nommées « mesure CP » et celles d'accompagnement « mesure A ». Les mesures prises en phase de conception n'ont pas d'indice lettre.

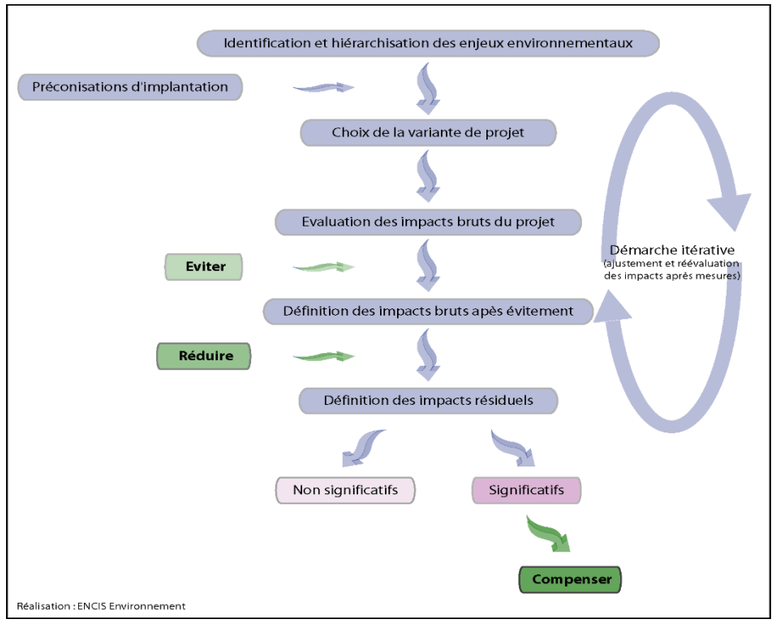


Figure 41 : Démarche de définition des mesures

[21] Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de l'analyse de l'état actuel. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire	Évitement	Évitement « amont » prévue avant la détermination du projet afin de ne pas s'implanter au sein d'un site Natura 2000, une ZNIEFF, etc.
Mesure MN-Ev-2	Destruction d'habitats humides	Évitement	Évitement de l'ensemble des habitats naturels humides (bois d'aulnes, formations riveraines de saules, prairies humides, etc.) présentant un enjeu
Mesure MN-Ev-3	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement / Réduction	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	Évitement des zones forestières et bocagères à enjeu fort
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 218 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-6	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	Choix d'une éolienne (nacelle empêchant les oiseaux de se percher et les chiroptères de rentrer à l'intérieur, signalisation lumineuse favorisant le contournement des migrateurs la nuit)
Mesure MN-Ev-7	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Évitement	Évitement des secteurs à enjeux forts – aucune implantation d'éolienne au sud du boisement de Bougueneuf
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement des secteurs d'inventaire des espèces patrimoniales
Mesure MN-Ev-9	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement des zones de reproduction des amphibiens et des odonates identifiées (habitats naturels humides et aquatiques)

Tableau 86 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet

6.2 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de construction

Dans cette partie sont présentées les mesures de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de chantier de construction.

Mesure MN-C1 : Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A6. 1a - Organisation administrative du chantier

Impact brut identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier.

Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

Description : Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental. Le SME[22] se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

De plus, un écologue identifié et reconnu auprès du personnel des différentes entreprises présentes sur le chantier, mènera des visites régulières, accompagnées d'actions de sensibilisation et de formation du personnel technique.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Modalités de suivi : remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage.

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier dans le cadre d'un suivi dédié, décrit dans la partie 6.5 « Modalités de suivi ».

Mesure MN-C2 : Choix d'une période optimale pour le démarrage des travaux

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : E4.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année

Impact brut identifié : Dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) pendant la période de reproduction, de mise bas et d'élevage des jeunes.

Objectif : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique de la faune.

Description de la mesure : Durant la phase de travaux, le dérangement de la faune (plus particulièrement des oiseaux) peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Il est important de ne pas commencer les travaux lors de la période de reproduction (période la plus sensible). A l'inverse, dès lors que les travaux débutent en dehors de cette phase, le risque de perturbation des nichées est évité.

Afin de limiter le dérangement inhérent à la phase de chantier, les travaux de construction les plus impactants (coupe de haies et d'arbres, terrassement et VRD) commenceront hors des périodes de nidification (début mars à fin juillet). Si des travaux devaient être effectués en dernière décade de février ou en août, un écologue indépendant serait missionné pour vérifier la présence ou non de nicheurs précoces ou tardifs sur le site. Si des nicheurs s'avéraient présents, le chantier serait reporté. Cela permettra d'éviter une grande partie des impacts temporaires liés au chantier de construction du parc éolien.

Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
		Pas de démarrage des travaux									

Calendrier : début du chantier

Coût prévisionnel : non chiffrable.

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage

22 Système de Management Environnemental

Mesure MN-C2bis : Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : E4.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année

Impact brut identifié : Dérangement et mortalité des chiroptères arboricoles.

Objectif : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique des chiroptères.

Description de la mesure : Pour la phase de préparation du site, une phase d'abattage des arbres est prévue. La période d'hibernation (novembre à mars), lorsque les individus sont en léthargie et durant laquelle tous dérangements peuvent être fatals aux animaux, est à proscrire pour les abattages. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant de mai à mi-août. Pour ces raisons, la meilleure période pour réaliser l'abattage des arbres est entre la fin d'été et l'automne (mi-août à mi-novembre).

Calendrier : automne de l'année de la phase d'abattage

Coût prévisionnel : non chiffrable.

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier - maître d'ouvrage.

Mesure MN-C3 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes

Type de mesure : Mesure d'évitement et de réduction

Nomenclature : R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner des espèces à enjeux et/ou imitant leur installation

Impact brut identifié : Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).

Objectif de la mesure : Prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les trous des fondations.

Description de la mesure : Lors du creusement des fondations, des fouilles de grandes tailles peuvent être laissées à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant que le béton n'y soit coulé. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens par exemple, un grand nombre d'individus ou de larves peut se retrouver piéger au fond du trou excavé et recouvert par les coulées de béton. Afin d'empêcher la chute des amphibiens (et plus largement de la faune terrestre) dans les fouilles des fondations, est prévue la mise en place de filet de barrage autour des fouilles des éoliennes. Ce dernier présentera un maillage ne permettant pas l'accès aux fouilles aux différentes espèces d'amphibiens et plus généralement à la faune terrestre. Au total, 2 010 m de filet sont prévus autour des éoliennes répartis de la manière suivante : (*cf.carte*)

Eolienne	Linéaire approximatif à mettre en défens (en mètres linéaires)
E1	517
E2 + poste de livraison	869
E3	443
E4	463
TOTAL	**2 292**

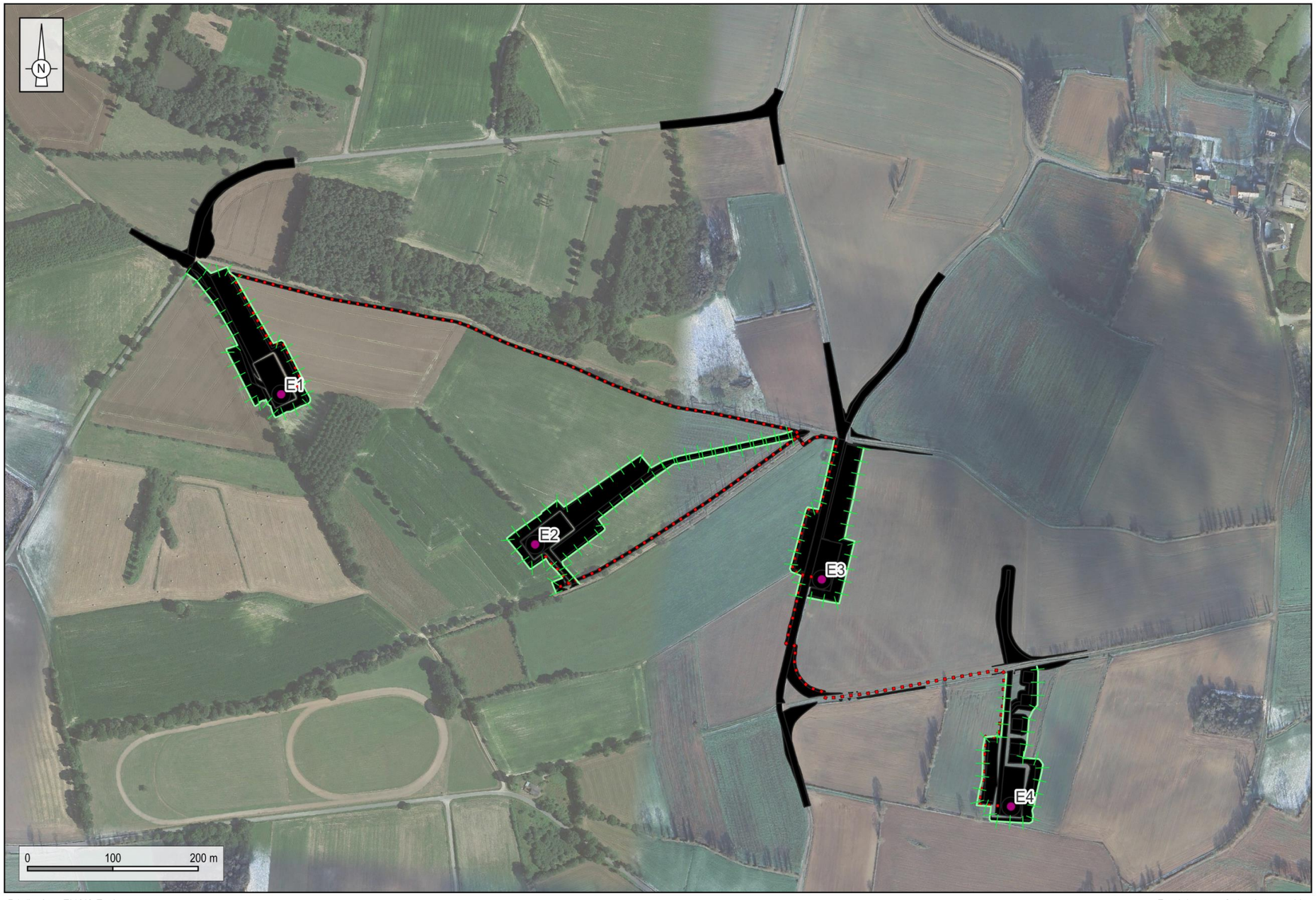
La mesure de suivi écologique de chantier visant à préparer le chantier et à vérifier les sensibilités écologiques de celui-ci, aura pour rôle la définition des modalités d'application de cette mesure.

Calendrier : Durée du chantier en amont de la mise en place des fondations et de leur recouvrement

Coût prévisionnel : 11 500 € environ

Mise en œuvre : Ecologue ou structure compétente

Localisation des mises en défens



Carte 65 : Localisation des mises en défens

Mesure MN-C4 : Préservation et balisage des zones humides proches des secteurs de travaux

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E2.1a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Impact brut identifié : Risque de destruction indirecte de zones humides.

Objectif : Protéger les milieux naturels sensibles présents sur le site.

Description de la mesure : Les travaux planifiés par le maître d'ouvrage se font sur et à proximité de secteurs définis comme zones humides d'après les études spécifiques. Afin de pallier tout risque de destruction involontaire de ces habitats (notamment par les engins de chantier), des périmètres de protection autour des habitats naturels humides identifiés seront mis en place préalablement aux travaux de construction. Ainsi, un piquetage et la mise en place temporaire de grillages permettront de signaliser les zones humides du site lors de la phase de chantier et d'en interdire l'accès. La mise en place de filet sera fonction de l'évolution des habitats d'ici la phase de chantier. Cette mesure sera coordonnée par un bureau d'étude missionné pour assurer le Management Environnemental de chantier (mesure MN-C1).

Calendrier : Mesure appliquée dès la préparation puis durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : 2 500 € environ

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

Mesure MN-C5 : Réduire le risque l'installation de plantes invasives

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Impact brut identifié : Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.

Objectif de la mesure : Eviter l'installation de plantes invasives

Description de la mesure : Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-C6 : Élagage raisonné et conservation des houpiers

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1p - Gestion écologique temporaire des habitats dans la zone d'emprise des travaux

Impact brut identifié : Risque de ruptures des continuités écologiques.

Objectif : Protéger les arbres élagués afin de protéger la santé des arbres pour une meilleure longévité et ainsi préserver les continuités écologiques.

Description de la mesure : Un élagueur pratiquera une intervention au cœur du houppier de l'arbre, grâce aux techniques de grimpe qui permettent d'explorer l'ensemble de la couronne jusqu'en bout de branche, d'y évaluer les tailles à réaliser, de sélectionner les branches porteuses d'avenir, de soulager les branches charpentières. Il pratiquera un élagage équilibré permettant aux arbres de conserver la silhouette propre à leur essence.

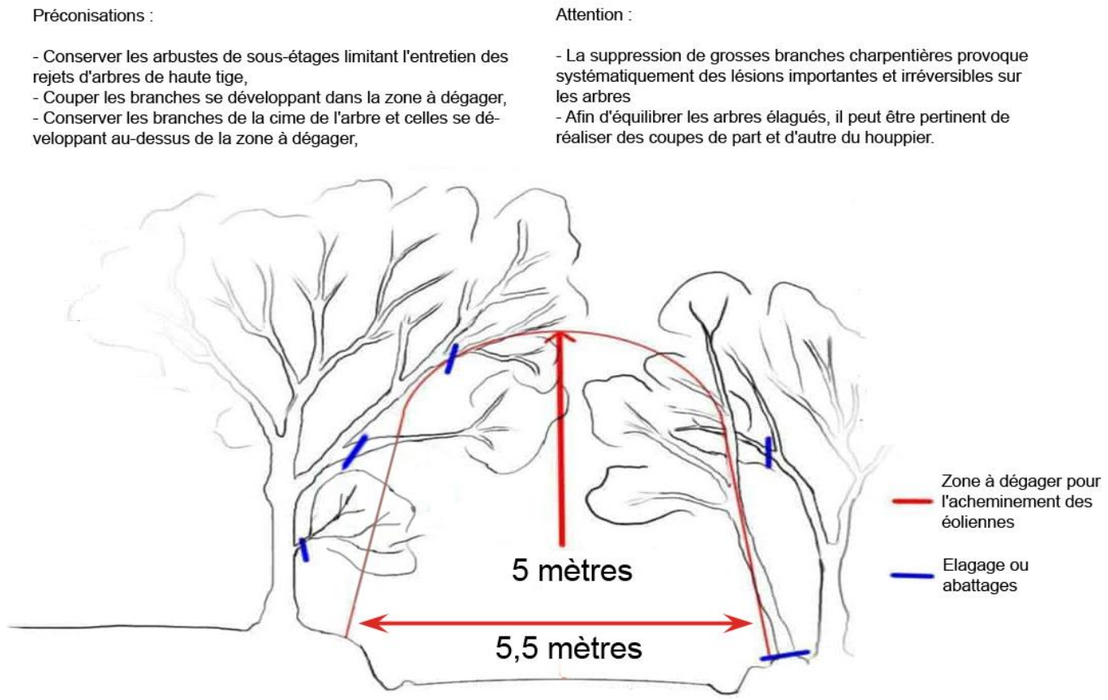


Figure 42 : Schéma présentant quelques préconisations d'intervention sur le végétal lors de travaux d'élagage (Source : Collectif d'arboristes professionnels AGIRR, localisé en Corrèze).

Calendrier : Mesure appliquée dès la préparation puis durant la totalité de la période de chantier.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

Mesure MN-C7 : Préservation de la végétation arborée en place

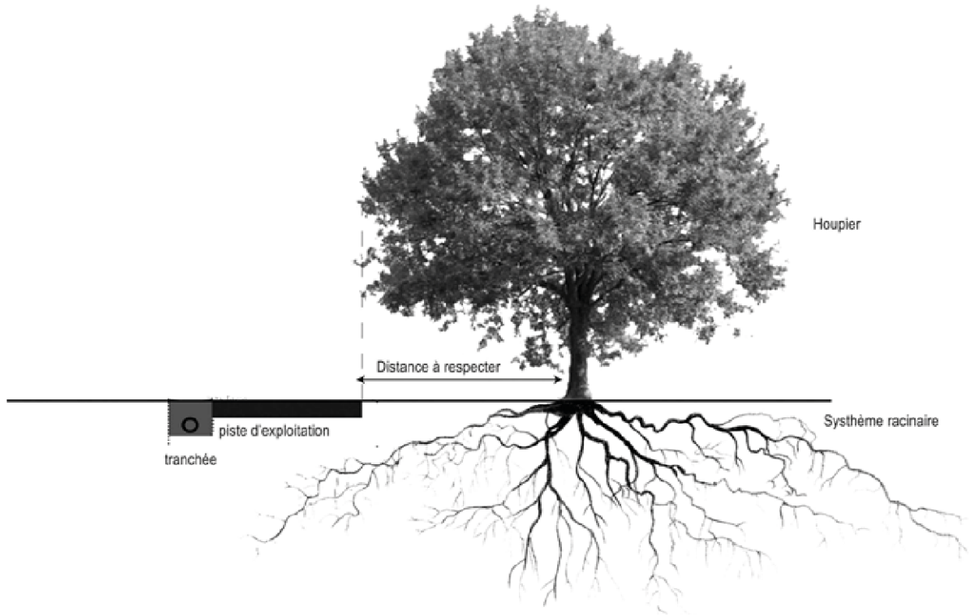
Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : R1.1a - Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier

Impact brut identifié : Des boisements et des haies de feuillus sont présents aux abords du site d'implantation et des futures pistes d'exploitation. Les travaux de VRD et de raccordement électrique sont susceptibles de dégrader le système racinaire s'ils ne sont pas réfléchis.

Objectif de la mesure : Respecter un espacement des pistes et des tranchées de raccordement vis-à-vis des arbres en place.

Description de la mesure : Les pistes ainsi que les tranchées destinées au passage des câbles ne devront pas être implantées à moins d'un mètre du droit du houppier (voir schéma suivant).



Coût prévisionnel : non chiffrable.

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage –Coordinateur de travaux.

Modalités de suivi de la mesure : Rapport du coordinateur de travaux ou du Management environnemental du chantier

Mesure MN-C8 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : E2.1a – Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Impact brut identifié : Mortalité d'individus lors de la coupe d'arbres creux

Objectif : Eviter la mortalité des chiroptères gîtant potentiellement dans les arbres à abattre

Description de la mesure : Dans le cadre du projet éolien, l'aménagement des pistes d'accès et des nécessite la coupe plusieurs haies et arbres. Les coupes d'arbres à cavités peuvent entrainer la mortalité involontaire de chauves-souris gitant à l'intérieur. Un chiroptérologue réalisera une visite préalable des sujets concernés par la coupe. En cas de présence d'un ou plusieurs arbres favorables, ils seront vérifiés grâce à une caméra thermique ou un endoscope, afin de tenter de déterminer la présence ou l'absence de chauve-souris. Si des individus sont découverts, plusieurs méthodes peuvent être envisagées afin de leur faire évacuer le gîte. L'une d'entre elle consiste à éviter que les individus continuent à utiliser le gîte. Pour ce faire, en phase nocturne, après la sortie de gîte des individus, les interstices pourront-être bouchés. Ainsi, de retour à leur gîte, les individus seront forcés de trouver un gîte de remplacement et leur présence lors de l'abattage des arbres sera évitée. Si les individus n'ont pu être évacués, un chiroptérologue devra assister à la coupe des arbres afin de proposer une coupe raisonnée (maintien du houppier, tronçonnage du tronc à distance raisonnable des cavités ou trous de pics, etc.). Une fois abattus, les arbres présentant des cavités seront laissés au sol plusieurs nuits afin de laisser l'opportunité aux individus présents de s'enfuir.

Calendrier : Visite préalable à la coupe des arbres et lors de la coupe des arbres

Coût prévisionnel : 500 € par arbre pour la prospection par un chiroptérologue et 1 000€ par arbre jugé favorable pour l'abattage, soit un chiffrage maximal de 22 500€

Modalités de suivi de la mesure : Mise en place d'un calendrier et d'une procédure d'abattage.

Mise en œuvre : Responsable SME du chantier – Chiroptérologue

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour le démarrage des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2bis	Dérangement des chiroptères	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C3	Mortalité directe des amphibiens	Evitement / Réduction	Non significatif	Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes et des zones de travaux d'élargissement des pistes d'accès	11 500 €	Pendant le chantier jusqu'au recouvrement des fouilles	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C4	Destruction indirecte de zones humides	Evitement	Non significatif	Préservation et balisage des zones humides proches des secteurs de travaux	2 500 €	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Apports exogènes de plantes invasives	Evitement	Non significatif	Réduire le risque d'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C6	Rupture des continuités écologiques	Réduction	Non significatif	Élagage raisonnée et conservation des houpiers	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	Détérioration involontaire de la végétation en place	Évitement	Non significatif	Préservation de la végétation arborée en place	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C8	Mortalité de chauves-souris	Évitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non vulnérante d'abattage des arbres creux	500 € par arbre pour la prospection par un chiroptérologue et 1 000€ par arbre jugé favorable pour l'abattage, soit un maximum de 22 500 €	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage

Tableau 87 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase de construction

6.3 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase d'exploitation

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase d'exploitation du parc éolien.

Mesure MN-E1 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2c – Dispositif de limitation des nuisances envers la faune en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Attrait des chauves-souris dû à une luminosité trop forte sur le site éolien.

Objectif : Réduire la luminosité du site.

Description de la mesure : L'éclairage est un facteur important qui peut augmenter la fréquentation d'une éolienne par les insectes et donc par les chiroptères. Il est fortement conseillé d'éviter tout éclairage permanent dans un rayon de 200 m autour du parc éolien.

Pour le parc éolien du Rocher de Mémentu, il n'y aura donc pas d'éclairage permanent au niveau des portes des éoliennes. Des éclairages manuels seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens. Les éclairages automatiques par capteurs de mouvement attirent les insectes aux environs du mât et donc les chauves-souris également, ce qui aurait pour effet d'augmenter les risques de collision des chauves-souris avec un risque d'allumage intempestif. Ce risque est une hypothèse pouvant expliquer en partie le fort taux de mortalité observé dans l'étude post implantation du parc éolien de Castelnau Pégayrols (Y. Beucher, Premiers résultats 2010 sur l'efficacité des mesures mises en place. 2010. EXEN. 4p.). Ces éclairages peuvent toutefois être adaptés de manière à ne pas être déclenchés par des animaux en vol mais uniquement par détection de mouvements au sol.

De plus, le balisage lumineux qui sera réalisé pour les éoliennes, en accord avec la Direction générale de l'aviation civile et l'Armée de l'Air, sera constitué de feux clignotants blancs le jour et rouges la nuit. Ce système de balisage intermittent est cohérent avec les objectifs de réduction de l'éclairage du site pour la protection des chiroptères.

Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période d'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de développement du projet.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-E2 Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R3.2b – Réduction temporelle en phase exploitation / fonctionnement

Impact brut identifié : Risque de collision par les chiroptères

Objectif : Diminuer la mortalité directe sur les chiroptères

Description de la mesure : Un protocole d'arrêt des éoliennes, sous certaines conditions (pluviométrie, vitesse du vent, et saison), sera mis en place. Cet arrêt des pales, lorsque les conditions sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, peut permettre de réduire très fortement la probabilité de collision avec un impact minimal sur le rendement (Arnett *et al.* 2009).

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des inventaires automatiques en hauteur, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales. La bibliographie et les retours d'expériences sur plusieurs parcs éoliens sont également pris en compte. L'objectif est de couvrir au mieux l'activité chiroptérologique et de réduire la mortalité des chauves-souris fréquentant la zone du parc éolien de façon optimale.

Période de l'année

Le premier critère d'arrêt est lié au cycle biologique des chiroptères. Ces derniers étant en phase d'hibernation entre la fin-octobre et la mi-mars (en fonction des conditions climatiques), un arrêt des éoliennes n'est pas jugé nécessaire durant cette période.

Sur l'ensemble de ces saisons, hormis l'hibernation, des cas de mortalités liés aux éoliennes sur des populations locales où migratrices sont observées (Brinkmann *et al.* 2011, Voigt *et al.* 2012). Cependant, la majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la saisonnalité joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne, ce qui correspond à une période de migration des chauves-souris (Alcalde 2003, Arnett *et al.* 2008, Rydell *et al.* 2010a, Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012, Limpens *et al.* 2013).

Les graphiques ci-dessous, tirés de Dubourg-Savage *et al.* (2009) en Allemagne et le retour d'expérience d'ENCIS Environnement sur des écoutes en hauteur (Labouré et al. 2022), montrent bien la corrélation forte entre la période, l'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

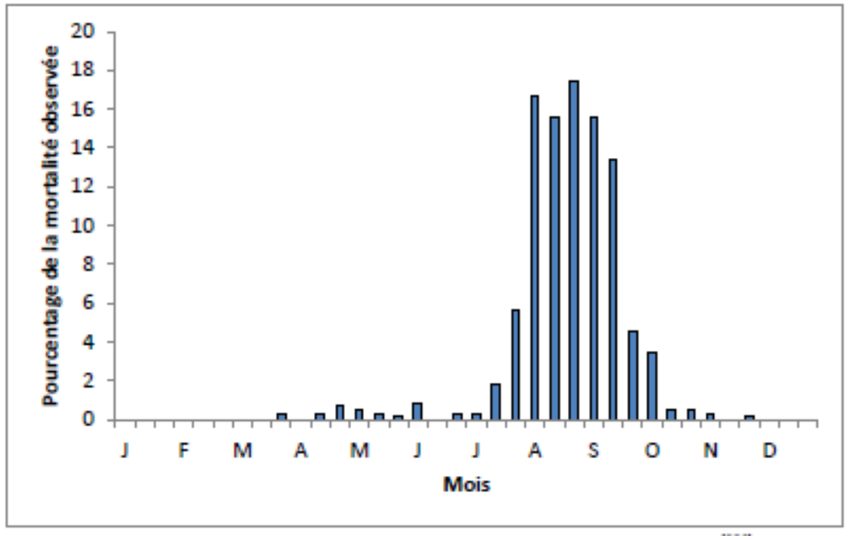


Figure 43 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

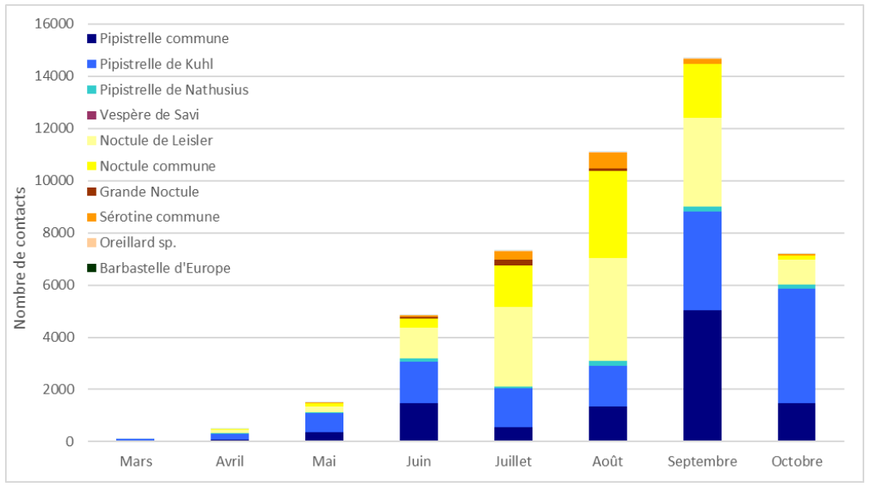


Figure 44 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

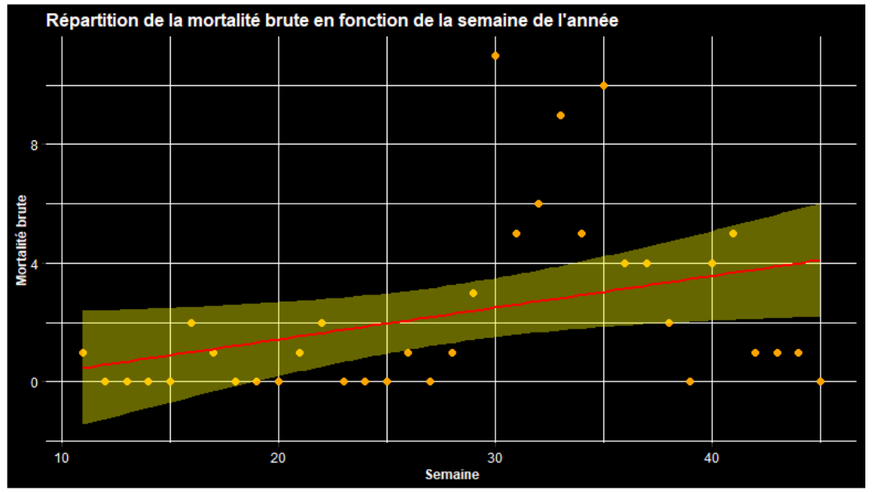


Figure 45 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Afin de mettre en perspective les données bibliographiques et les résultats des inventaires sur site, les tableaux et graphiques suivants montrent la répartition de l'activité lors des enregistrements en hauteur.

La période automnale recense plus de la moitié des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année. Cette phase est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période qu'ont lieu les accouplements lors de rassemblements en colonies dites de swarming. Les chauves-souris ingèrent également une grande quantité de proies afin de se constituer de solides réserves de graisse leur permettant de passer l'hiver en hibernation. La phase de transits automnaux et swarming semble donc prépondérante en termes d'activité. Dans un second temps, la phase estivale, qui présente une activité également notable avec près de 25 % des contacts enregistrés reste très importante dans le cycle biologique des chiroptères avec la mise bas et l'élevage des jeunes.

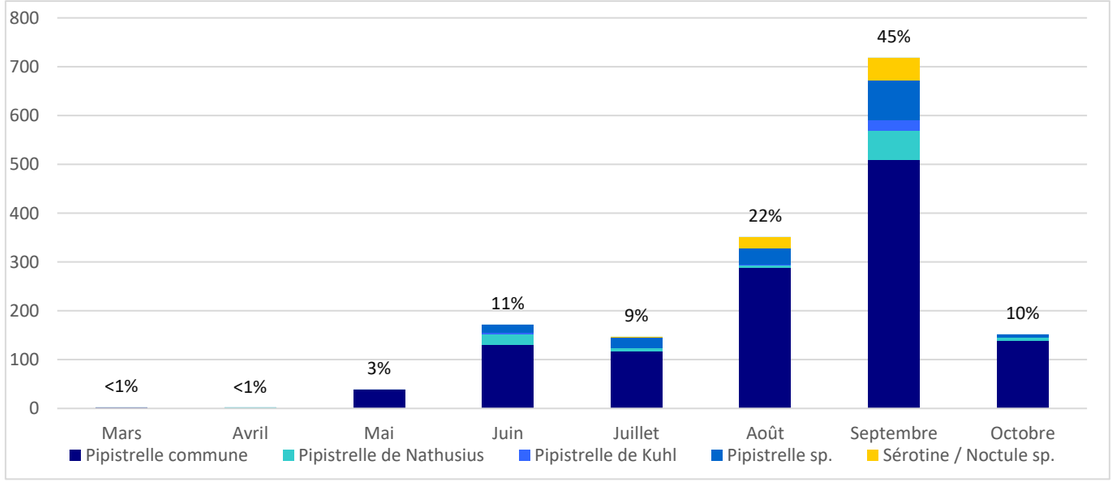


Figure 46 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire

Au regard de l'implantation et de la proximité avec les secteurs à enjeux, les seuils de déclenchement seront appliqués sur les mois présentant les activités chiroptérologiques les plus élevées à savoir de mai à octobre.

Horaires

Pour la phase d'activité, le premier critère utilisé correspond à la tranche horaire journalière. L'activité des chiroptères étant nocturne, les arrêts se feront seulement à l'intérieur de la phase comprise entre le coucher et le lever du soleil. À l'intérieur de cette phase, les études et connaissances bibliographiques montrent que l'activité se concentre durant les premières heures de la nuit, mais peut persister également durant la nuit à certaines périodes. Nous pouvons notamment citer l'étude récente de Behr *et al.* (2017) et le retour d'expérience sur des écoutes en hauteur d'ENCIS environnement (Labouré *et al.* 2022) qui montre clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit suivi d'une activité des chiroptères pouvant s'étendre tout au long de la nuit et plus particulièrement en automne :

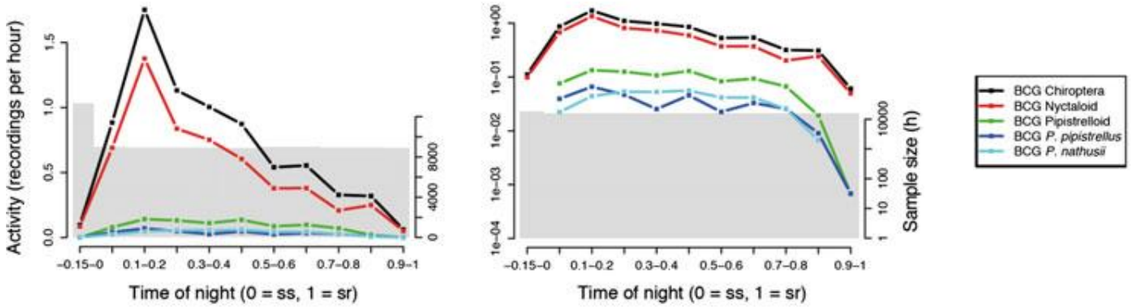


Figure 47 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

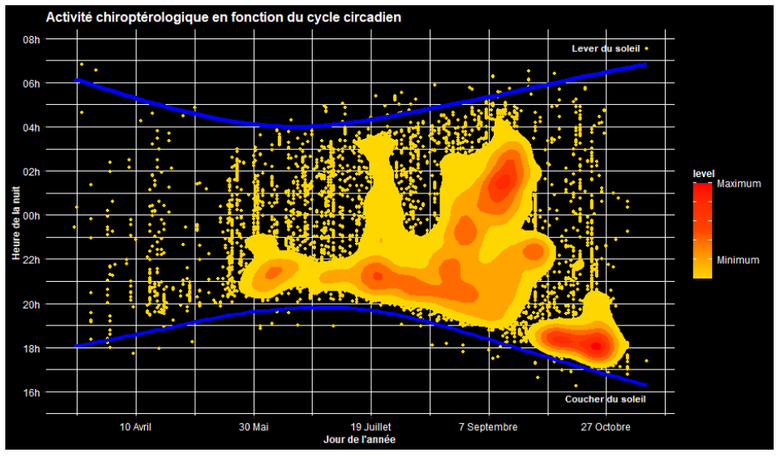


Figure 48 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

De même, le rapport de Heitz & Jung (2016) qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net pic d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Les enregistrements viennent confirmer les tendances énoncées au travers de la bibliographie. Les inventaires sur site montrent une concentration de l'activité marquée dans les 3 à 4 premières heures de la nuit. Par la suite, au-delà de 3-4 h après le coucher du soleil, la baisse d'activité est régulière. On observe donc une activité décroissante, mais néanmoins notable durant une bonne partie de la nuit. Parallèlement, la période automnale affiche une activité plus étendue au cours de la nuit jusqu'à 1h avant le lever du soleil.

Le graphique suivant illustre la densité d'activité des chiroptères au cours de la nuit.

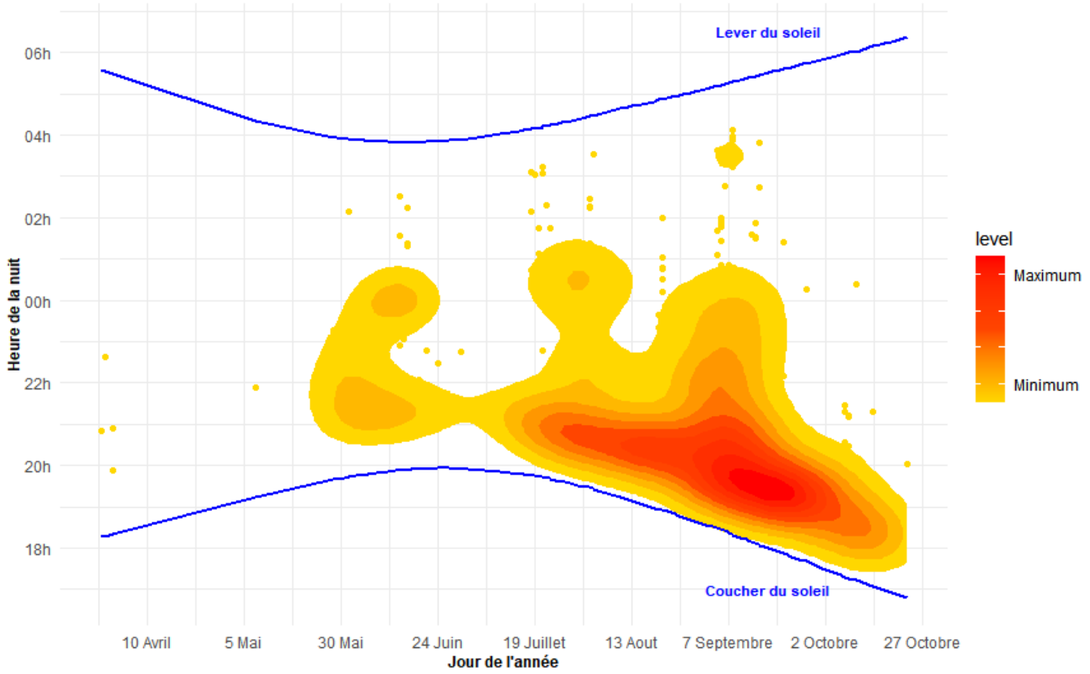


Figure 49 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison

Nous pouvons observer que l'implantation des éoliennes étant à moins de 50 m des lisières forestières, une programmation plus drastique en été et automne est proposée afin de couvrir les retours aux gîtes des chauves-souris arboricoles.

Afin de lisser les variations mensuelles et interannuelles dues à des conditions climatiques différentes, la définition des seuils de programmation est établie sur des moyennes entre les mois.

Ainsi, au vu de la différence d'activité enregistrée selon les mois, les valeurs seuils suivantes seront appliquées :

Programmation après le coucher du soleil :

- ***Pour le mois de mai, l'arrêt programmé des éoliennes s'étendra sur les 4 heures après le coucher du soleil seront concernées ;***
- ***Pour le mois de juin, les 6 heures après le coucher du soleil seront concernées ;***
- ***Pour le mois de juillet, les 8 heures après le coucher du soleil seront concernées ;***
- ***Pour les mois d'août et de septembre, l'arrêt programmé des éoliennes s'étendra sur toute la nuit,***
- ***Enfin, pour le mois d'octobre, les 5 heures après le coucher du soleil seront concernées ;***

Vitesses de vent

Les connaissances bibliographiques et les retours d'études montrent une corrélation entre l'activité chiroptérologique et la vitesse du vent. Plus le vent est fort, plus l'activité chiroptérologique est faible.

Les graphiques suivants, tirés de diverses publications, montrent la décroissance forte de l'activité des chauves-souris entre 1 et 5 m/s.

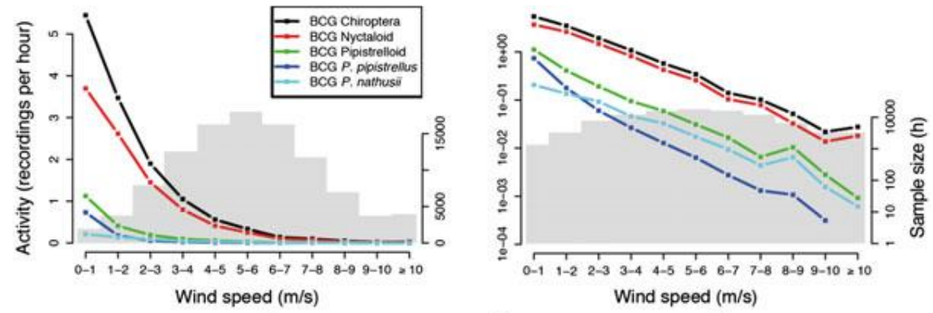


Figure 50 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

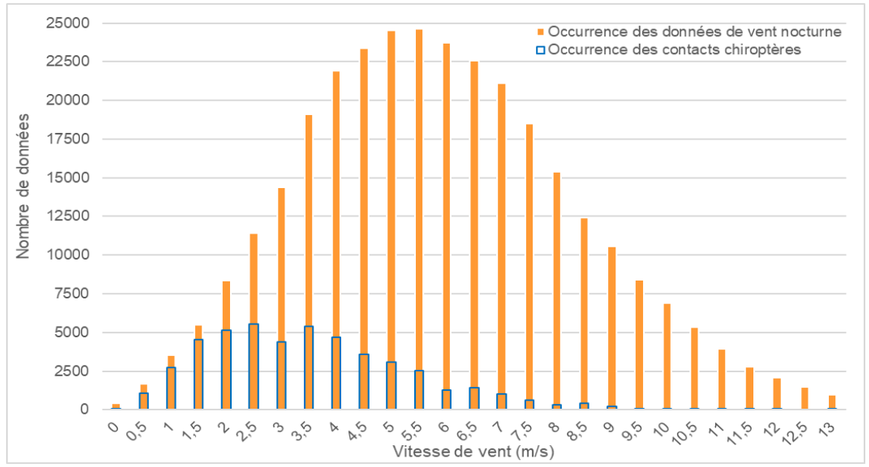


Figure 51 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Lorsque l'on corrèle le nombre de contacts enregistrés en hauteur avec la vitesse de vent mesurée, l'activité chiroptérologique s'étend entre des valeurs de vitesse de vent comprises entre 0,5 et 10 m/s. Globalement, au-delà d'une vitesse de 6,5 m/s, le nombre de contacts chute progressivement, bien qu'il reste notable jusqu'à 8 m/s. L'activité devient inexistante au-delà de 10 m/s.

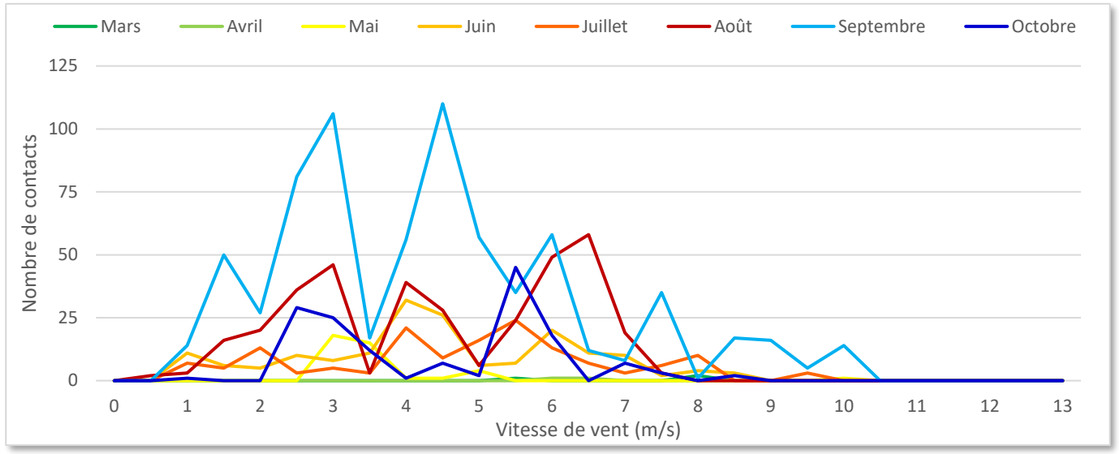


Figure 52 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :
- Pour le mois de mai, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 5 m/s,
- Pour les mois de juin, juillet et août, il s'agit des vitesses de vent supérieures à 7 m/s,
- Pour le mois de septembre, il s'agit des vitesses de vent supérieures à 7,5 m/s,
- Enfin, pour le mois d'octobre, le seuil de redémarrage est programmé à 6 m/s.

Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expériences montrent en effet que la corrélation entre activité chiroptérologique et température peut varier grandement en fonction des conditions locales et des années, les animaux pouvant être actifs par temps frais si la nourriture vient à manquer par exemple.

Le paramètre température est également important pour l'activité des chiroptères selon Martin *et al.* (2017). Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. Martin *et al.* (2017) préconisent notamment un seuil de 9,5°C pour les saisons fraiches (début du printemps et automne).

Par ailleurs, nombre d'autres publications montrent la cohérence des seuils de température proposés ici, en voici deux exemples graphiques :

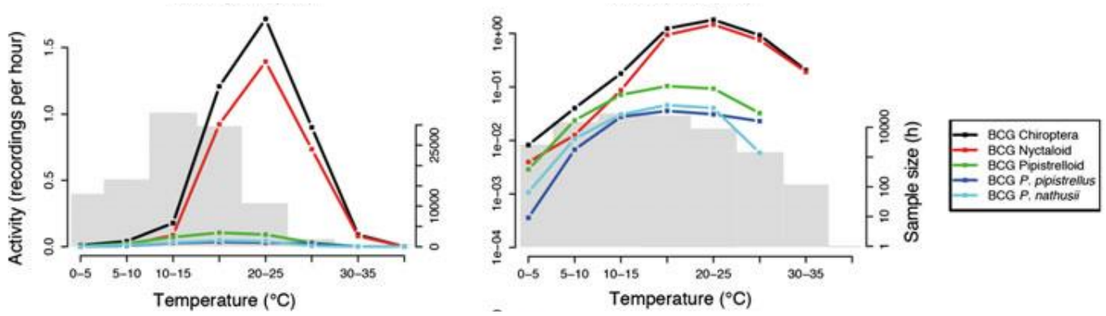


Figure 53 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

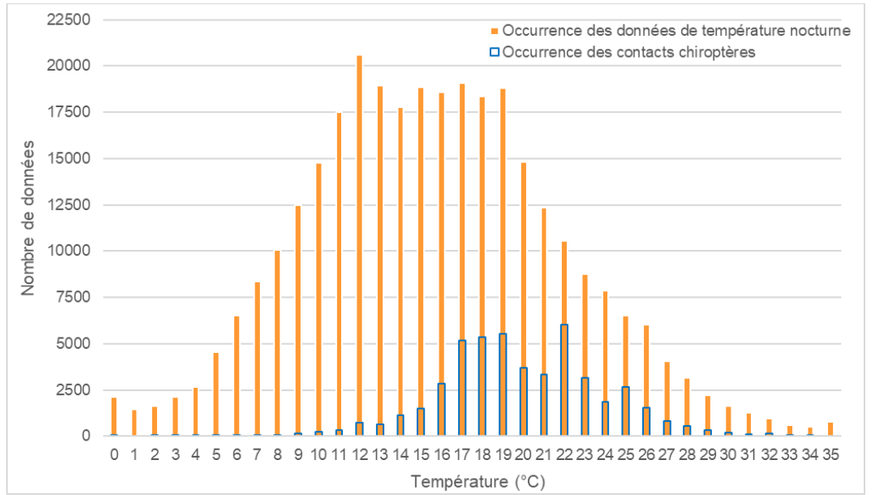


Figure 54 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion à des températures supérieures à 15°C.

Sur le cycle complet, l'essentiel des contacts est obtenu pour des températures supérieures à 11 °C. Cette tendance peut s'expliquer par la rareté des proies lorsque les températures sont trop basses. Afin, de préserver au mieux les chiroptères, le seuil de redémarrage est programmé pour les températures inférieures à 10°C pour les mois les plus froids.

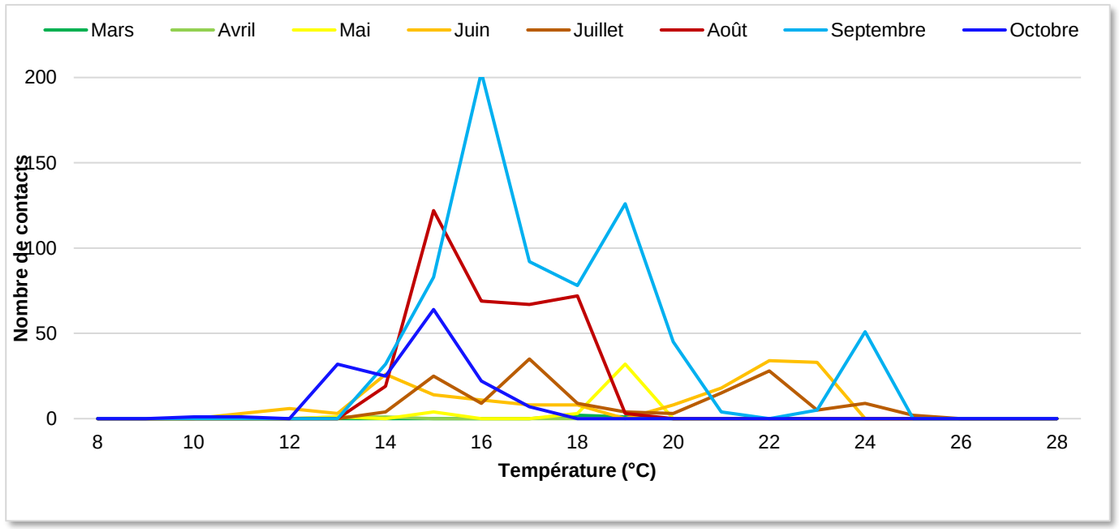


Figure 55 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :
- Pour le mois de mai et d'octobre, le seuil de redémarrage pour des températures inférieures à 10 °C,
- Pour le reste de la période (de juin à septembre), il s'agit des températures inférieures à 12°C,

Autres variables météorologiques

Enfin, les précipitations et d'autres paramètres météorologiques comme la pression atmosphérique, la couverture nuageuse ou encore le rayonnement lunaire sont également en partie corrélés avec l'activité chiroptérologique mais restent particulièrement complexes à quantifier et sont probablement intrinsèquement liés à l'abondance d'insectes ((Behr *et al.* 2017, Heim *et al*. 2016, Voigt *et al.* 2015, Cryan *et al.* 2014, Limpens *et al.* 2013, Amorim *et al.* 2012, Behr *et al.* 2011, Brinkmann *et al.* 2011, Baerwald and Barclay 2011, O'Donnell *et al.* 2010, Bach & Bach 2009, Horn *et al.* 2008, Kerns *et al.* 2005). Ainsi, le choix est fait de ne pas prendre en compte ces facteurs sur lesquels les opinions scientifiques diffèrent dans le cadre du plan d'arrêt programmé des éoliennes.

Programmation

Si l'arrêt des aérogénérateurs est par défaut restrictif, leur redémarrage pourra être effectué sous l'une ou l'autre des conditions climatiques défavorables à l'activité chiroptérologique. La définition de ces critères est fondée sur l'analyse bibliographique et les résultats obtenus lors des inventaires menées sur mât de mesures. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales, correspond aux phases d'été et de transit automnaux. Ce choix est notamment soutenu par la bibliographie et le contexte plutôt bocager du site. En effet, selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), la majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hibernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps.

Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants. Ainsi, par exemple, durant le mois de juin, les éoliennes seront arrêtées durant les 6h après le coucher du soleil pour une température supérieure à 12°C, sans pluie et un vent inférieur à 7 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 7 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

Le tableau suivant présente la programmation adaptée aux mesures réalisées en hauteur sur le mat de mesure météorologique.

Proportion d'activité couverte

Le graphique suivant illustre en cumulé les pourcentages d'activité chiroptérologique mensuelle couverts par la programmation préventive mise en place sur ce projet. **Sur le cycle complet, cette programmation couvre 92,8 % de l'activité des chauves-souris enregistrée sur le site.**

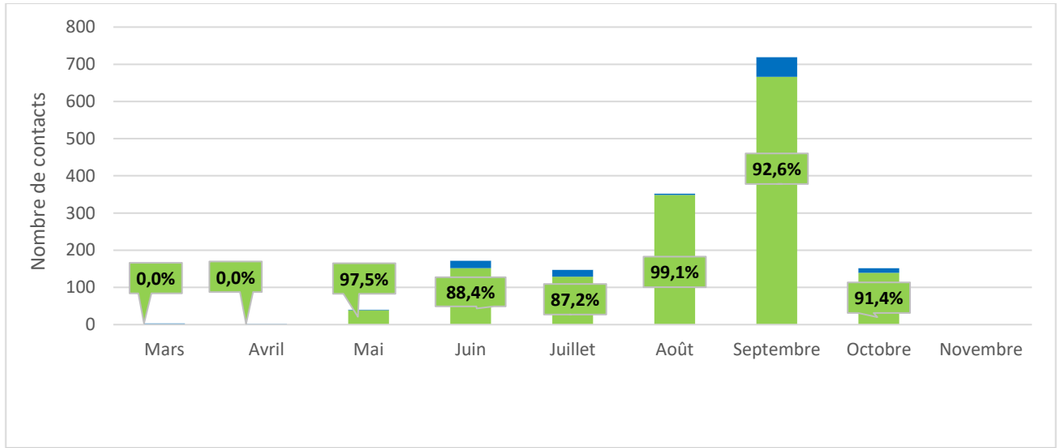


Figure 56 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation

Période	Dates	Modalité d'arrêt		Modalités de redémarrage
Cycle actif des chauves-souris	Mai	les 4 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 5 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
	Juin	les 6 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 12 °C
	Juillet	les 8 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 12 °C
	Aout	Toute la nuit	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 12 °C
	Septembre	Toute la nuit	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7,5 m/s	Température de l'air inférieure à 12 °C
	Octobre	les 5 h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
Phase hivernale de léthargie	Du 1 novembre au 1 mai	Pas d'arrêt préventif		
Pourcentage d'activité couvert par le bridage sur l'ensemble du cycle				**92,8**

Tableau 88 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation
Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité (voir mesure suivante).
Responsable : Maître d'ouvrage / Écologue.

Mesure MN-E3 : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

Impact brut identifié : Risque de collision des rapaces

Objectif de la mesure : Diminuer la mortalité directe des individus nicheurs, hivernants et migrateurs pendant leur période de présence en évitant de les attirer sous les éoliennes.

Description de la mesure : Le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle sont des espèces qui s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collisions avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé de recouvrir les plateformes des sept éoliennes d'un revêtement inerte (gravillons) de couleur claire et d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait pousser. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères (ou aux reptiles), espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit.

Cette mesure permettra également de réduire le risque de collision chez d'autres espèces de rapaces non patrimoniales, telles que la Buse variable voire même chez certains passereaux. Ces espèces présentent une sensibilité élevée à la collision avec les aérogénérateurs, comme en témoignent les données de Dürr (cf. 5.2.3.1). Le gyrobroyage des plantes adventices permettra de limiter la présence d'espèces granivores sous les pales et donc leur risque de mortalité, telles que la Tourterelle des bois et autres passereaux patrimoniaux.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts d'exploitation

Responsable : Maître d'ouvrage

Mesure MN-E4 : Limitation de la vitesse des véhicules

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2a – Action sur les conditions de circulation

Impact potentiel identifié : Destruction d'individus de faune terrestre, dérangement de la faune lié au volume sonore des véhicules.

Objectif : Limiter les émissions sonores des véhicules et le risque de destruction directe d'espèces faunistiques.

Description de la mesure : L'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h sur les accès et 20 km/h au sein de l'emprise du projet.

Calendrier : À la mise en place de la clôture**.**

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels (chantier et exploitation).

Responsable : Maître d'ouvrage

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptère	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Mortalité des rapaces	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Dérangement et mortalité de la faune	Réduction	Non significatif	Limitation de la vitesse des véhicules	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage – Exploitants agricoles

Tableau 89 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase d'exploitation

6.4 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de démantèlement

Dans cette partie sont présentées les mesures d'évitement, de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental de la phase de démantèlement du parc éolien.

Une grande partie des mesures mises en place en phase de construction sera appliquée lors de la phase de démantèlement, à savoir :

Mesure MN-D1 : Système de Management Environnemental du chantier par le maître d'ouvrage.

Mesure MN-D2 : Suivi écologique du chantier.

Mesure MN-D3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux.

6.5 Mesures de compensation

Dans cette partie, sont présentées les mesures compensatoires répondant soit à des impératifs règlementaires (compensation de zones humides encadrée par un SDAGE par exemple), soit à un impact résiduel sur un habitat communautaire ou une espèce protégée, évaluer comme significatif. Enfin, dans certains cas, une compensation peut être proposée, même en l'absence d'impact significatif, dans le but d'améliorer le bilan environnemental du projet.

Pour les mesures de compensation, les cartes de synthèse présentes à la fin de cette partie permettent la localisation de l'ensemble des secteurs compensatoires. Un conventionnement a d'ores et déjà été réalisé auprès du propriétaire de la parcelle afin de garantir l'application de l'ensemble des mesures proposées.

Mesure MN-CP1 : Restauration et gestion extensive d'*a minima* 2 000 m² de prairie humide à végétation herbacée spontanée

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C3.2a – Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage

Impact brut identifié : Élargissement temporaire du chemin d'accès vers E4 au sein de zones humides pédologiques.

Objectif de la mesure : Assurer le maintien d'un habitat humide équivalent à celui utilisé.

Notons que cette mesure bénéficiera également aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre.

Description de la mesure : Un chemin d'accès va être temporairement élargi. Le sol présente les conditions relatives à la définition des rédoxisols (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'environnement et arrêté du 24 juin 2008, modifié par la loi du 24 juillet 2019) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides). Ces zones humides pédologiques seront donc impactées sur une surface d'environ **381 m²** *(cf.5.6.1).* Rappelons ici que le Code de l'environnement impose une déclaration au titre de la loi sur l'eau pour une surface de zone humide impactée supérieure à 1 000 m² et inférieure à 1 ha et une demande d'autorisation pour une surface de zone humide impactée supérieure à 1 ha. Le projet du Rocher de Mémentu ne sera donc pas soumis à une déclaration ou une autorisation au titre de la loi sur l'eau. En revanche, la disposition 8- B1 du SDAGE Loire-Bretagne prévoit que : « dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir, dans le même bassin versant, la recréation ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité. A défaut, la compensation devra porter sur une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée. La gestion et l'entretien de ces zones humides devront être garantis à long terme. ». Le ratio est donc respecté à partir de 1 000 m². Néanmoins, afin que cette mesure soit cohérente, l'ensemble de la parcelle compensée fera l'objet d'une conversion en prairie humide.

L'objet de cette mesure est de convertir une parcelle de grande culture en prairie et de la maintenir ainsi pendant la durée d'exploitation du parc. Notons que la parcelle retenue pour la compensation a fait l'objet d'une expertise pédologique et qu'elle présente un sol de nature rédoxique, donc humide. **L'objectif, à terme, est de créer une parcelle sur laquelle le cortège de plantes herbacées puisse être le plus naturel et le plus spontané possible.** Pour ce faire, la suppression d'un drain sera réalisée afin de recréer une zone humide la plus fonctionnelle possible. Ce sont les modalités de gestion de la prairie qui seront encadrées et garantes de la bonne fonctionnalité de la zone humide.

Le pétitionnaire, qui a déjà conclu un accord avec le propriétaire des parcelles compensatoires, appliquera sur ces parcelles une mesure consistant à gérer de manière extensive les zones humides en y pratiquant des fauches en dehors de la période allant du 15 mai au 31 juillet. Les campagnes d'amendement et de désherbage seront à proscrire sur cette zone de compensation. Un accord a été conclu avec le propriétaire de parcelles pour ce projet de compensation.

Calendrier : Application de la mesure sur la durée d'exploitation du parc éolien

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts d'exploitation.

Responsables : Exploitant agricole et maître d'ouvrage.

Mesure MN-CP2 : Plantation et gestion de 150 mètres linéaires de haies bocagères

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

Impact brut identifié : Au total, 30 mètres linéaires de haies arborées ainsi que trois arbres isolés vont être coupés. Cela impactera sensiblement les continuités écologiques du secteur.

Objectif de la mesure : Le renforcement de la trame bocagère locale permettra de compenser la perte de 30 mètres linéaires de haies occasionné par la création des pistes. La trame reconstituée sera de grande valeur écologique et dans l'optique de créer sur le long terme des haies multistrates, le tout sur un linéaire plus du quintuple par rapport à la valeur initiale.

Description de la mesure : Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives et 1,50 m pour les arbres
- Linéaire : **150 m au minimum**
- Essences locales : Le Chêne pédonculé, le Frêne élevé, le Merisier vrai, le Noisetier, l'Aubépine, l'Erable champêtre, le Prunelier, le Houx commun, le Troène, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Rosier des Chiens, etc.

Cette mesure visant à compenser la perte de haies favorables à l'avifaune bocagère et notamment à la Pie-grièche écorcheur, une attention particulière sera portée à la mise en place de nombreux arbustes épineux (Aubépine, Prunellier), favorables à son installation.

- Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste
- Garantie des plants : 1 an minimum

L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste/Ecologue concepteur. Ces plantations seront réalisées à l'automne suivant la fin du chantier de construction.

- Programme d'entretien des haies plantées :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,
- le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),

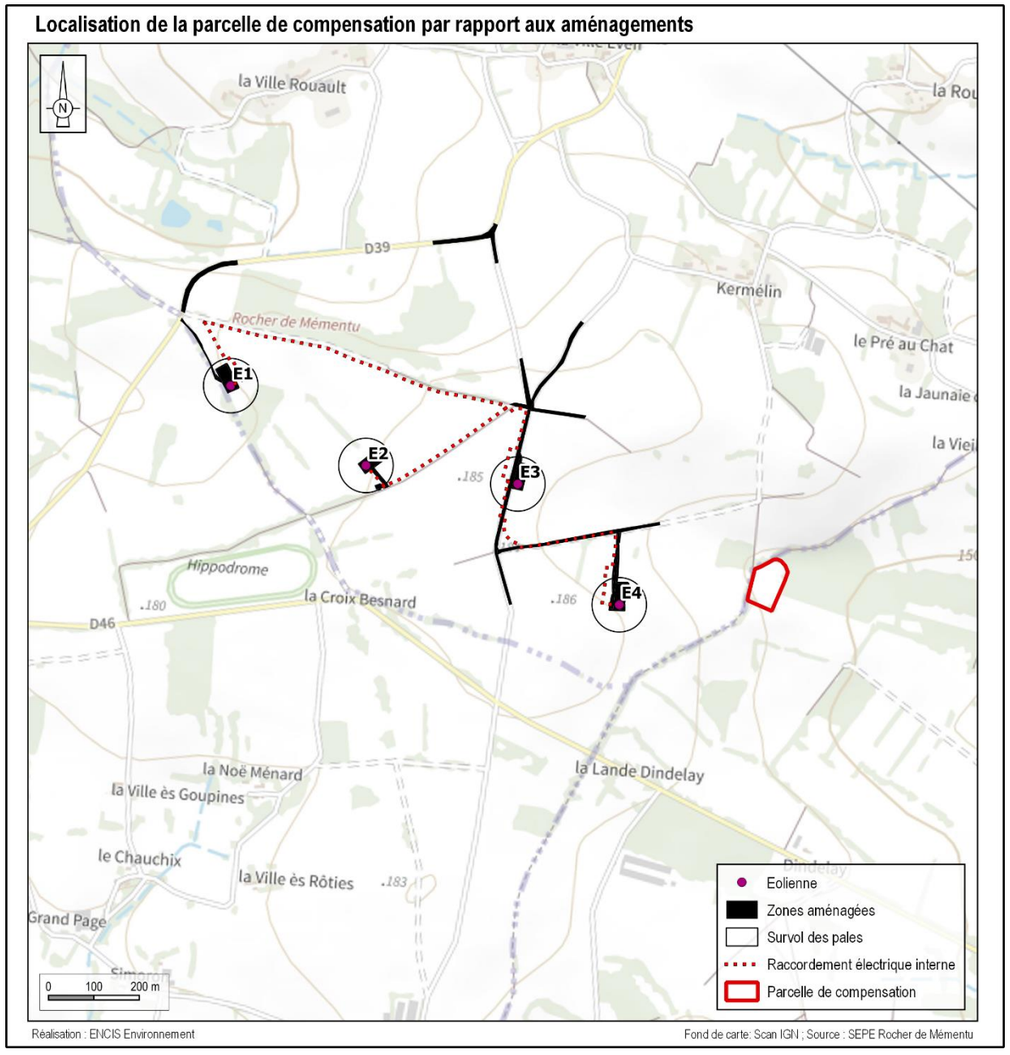
- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires.

Coût prévisionnel : Environ 15€ du mètre linéaire, 500€ pour l'assistance et le suivi par un paysagiste/écologue concepteur, soit un coût total d'environ 1 500 € pour l'installation.

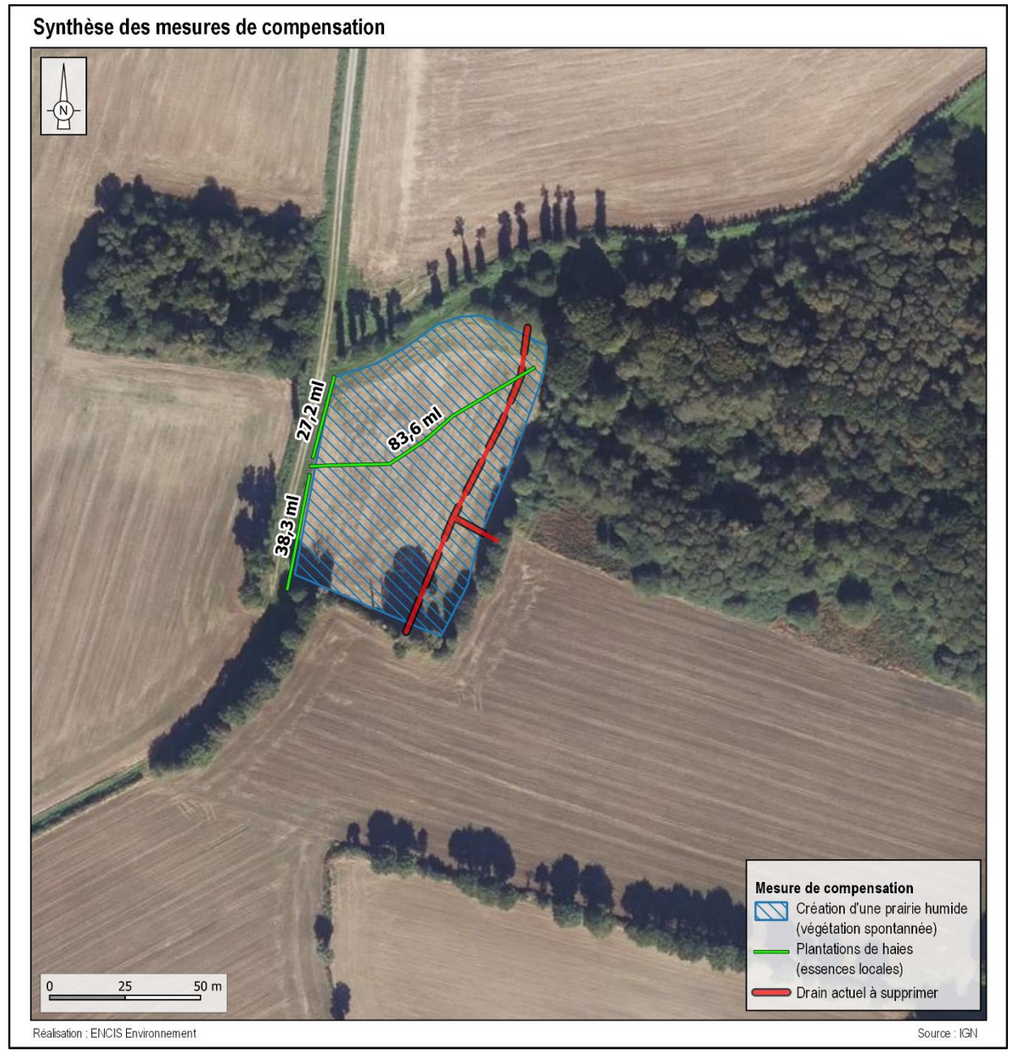
L'entretien des trois premières années (taille de formation) représente un coût de 10€ par mètre linéaire, soit 650€ annuel pour les trois premières années d'exploitation du parc.

L'entretien annuel représente un coût de 5 € par mètre linéaire, soit 325€ annuel pour la durée d'exploitation du parc.

Responsable de la mesure : maître d'ouvrage – Paysagiste Concepteur / Ecologue.



Carte 66 : Localisation de la parcelle de compensation



Carte 67 : Synthèse des mesures de compensation

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-CP1	Destruction ou altération de zone humide	Compensation	Non significatif	Restauration et gestion extensive de minimum 2 000 m² de prairie méso-hygrophile	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-CP2	Abattage de haies	Compensation	Non significatif	Plantation et gestion de 150 mètres linéaires de haies bocagères	11 900 €	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 90 : Mesures de compensation

6.6 Modalités de suivi

Les rappels sur le cadre règlementaire suivants sont directement issus du « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » publié par le Service de l'économie, de l'évaluation et de l'intégration du développement durable du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, en janvier 2018.

Le contexte réglementaire fait référence aux modalités ou aux dispositifs de suivi des différentes mesures :

- L.122-1-1 I du code de l'environnement : « *La décision de l'autorité compétente est motivée au regard des incidences notables du projet sur l'environnement. Elle précise les prescriptions que devra respecter le maître d'ouvrage ainsi que les mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter ou réduire et, si possible, compenser les effets négatifs notables. Elle précise également les* ***modalités du suivi*** *des incidences du projet sur l'environnement ou la santé humaine.* »
- L. 122-5 II du code de l'environnement : « *l'étude d'impact doit comporter les éléments suivants [...] : 9° Le cas échéant, les* ***modalités de suivi*** *des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées* ; »
- R. 122-13 II du code de l'environnement : « *[...] Le* ***dispositif de suivi*** *est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.* »

Dans la doctrine nationale, la référence aux modalités de suivi est ainsi énoncée : « À partir des propositions du maître d'ouvrage, l'acte d'autorisation fixe les modalités essentielles et pertinentes de suivi de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures. Des indicateurs doivent être élaborés par le maître d'ouvrage et validés par l'autorité décisionnaire pour mesurer l'état de réalisation des mesures et leur efficacité. Le maître d'ouvrage doit mettre en place un programme de suivi conforme à ses obligations et proportionné aux impacts du projet. »

Les lignes directrices, quant à elles, abordent les suivis en tant qu'indicateurs de résultats : « L'efficacité de chaque mesure est évaluée par un programme de suivi (suivant les modalités fixées par l'acte d'autorisation sur la base des propositions du maître d'ouvrage), c'est-à-dire par une série de collectes de données répétées dans le temps qui renseignent des indicateurs de résultats. Ces suivis permettent une gestion adaptative orientée vers les résultats à atteindre. »

Il est important également de noter que le maître d'ouvrage a une obligation de restitution de bilan (R.122-13 II du code de l'environnement) : « Le *suivi de la réalisation des prescriptions, mesures et caractéristiques du projet destinées à éviter, réduire et compenser les effets négatifs notables de celui-ci sur l'environnement et la santé humaine mentionnées au I de l'article L. 122-1-1 ainsi que le suivi de leurs effets sur l'environnement font l'objet d'un ou de plusieurs bilans réalisés sur une période donnée et selon un calendrier que l'autorité compétente détermine afin de vérifier le degré d'efficacité et la pérennité de ces prescriptions, mesures et caractéristiques. Ce ou ces bilans sont transmis pour information, par l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, aux autorités mentionnées au V de l'article L. 122-1 qui ont été consultées. Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences prévues sur l'environnement ou la santé humaine ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés. L'autorité compétente peut décider la poursuite du dispositif de suivi au vu du ou des bilans du suivi des incidences du projet sur l'environnement.* »

Enfin, le « Guide d'aide à la définition des mesures ERC » précise que les suivis ne rentrent pas dans les mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement. C'est pourquoi une partie leur est dédiée.

Suivi écologique du chantier

Objectif : Assurer la coordination environnementale du chantier et la mise en place des mesures associées

Description du suivi : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier»
- piquetage, rubalise et clôture des secteurs sensibles,
- visites de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain sur les mesures prévues pour le milieu naturel.

Calendrier : Durée du chantier.

Coût prévisionnel : 15 journées de travail, soit environ 13 000 €

Modalités de suivi : Remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

Suivi environnemental en phase d'exploitation

Objectif : Evaluer l'évolution des habitats naturels, le comportement et la mortalité des oiseaux et chiroptères liés à la présence des aérogénérateurs.

Contexte règlementaire : Afin de vérifier l'impact direct des éoliennes sur la faune volante, des suivis permettant d'estimer la mortalité des oiseaux et des chiroptères seront réalisés. Ces suivis devront respecter l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011, à savoir : *Au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées.*

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

En novembre 2015, l'Etat a publié un **protocole standardisé** permettant de réaliser les suivis environnementaux. Il guide également la définition des modalités du suivi des effets du projet sur l'avifaune et les chiroptères. Par la suite, un protocole complémentaire a été publié en mars 2018, et concerne plus particulièrement les suivis de la mortalité et du comportement des chiroptères, à hauteur de nacelle.

Suivi environnemental

Suivi des habitats naturels

A l'instar de la méthode définie par le guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (MEEEDDM, 2010), l'étude de l'évolution des habitats naturels sera réalisée par le biais :

- d'un travail de photo-interprétation, permettant de délimiter les différents habitats,
- d'un inventaire de terrain qui permettra de définir les superficies et les caractéristiques de chaque habitat présent dans un rayon de 300 mètres autour de chacune des éoliennes. Une attention particulière est portée aux habitats et stations d'espèces protégés identifiés dans l'étude d'impact. **Deux journées de terrain seront réalisées pour ce suivi.**

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 €

Suivi du comportement de l'avifaune

Les oiseaux nicheurs

La pression d'inventaire est fonction des espèces présentes identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. A chacune est attribué un indice de vulnérabilité (tableau suivant). L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité:	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité les plus importants en phase de nidification sont le Goéland argenté et le Faucon crécerelle (vulnérabilité : 3). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

Les oiseaux migrateurs

Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
3.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration

4 à 4.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	XII. Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 5 passages pour chaque phase de migration

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de migration est le Balbuzard pêcheur (vulnérabilité : 2,5). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif. **Ainsi, aucun suivi spécifique en migration n'est à prévoir.**

Les oiseaux hivernants

Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3.5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4.5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité les plus importants en phase hivernale sont le Goéland argenté et le Faucon crécerelle (vulnérabilité : 2). L'étude conclut à un impact résiduel non significatif en hiver. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

Coût prévisionnel du suivi comportemental de l'avifaune : 0 € par année

Suivi comportement des chiroptères

Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées dans le tableau suivant.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères (Source MTES)	Si enjeux sur les chiroptères		Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Pour le projet de Mémentu, et au vu des enjeux importants identifiés sur les chiroptères, le suivi d'activité à hauteur de nacelle sera réalisé sur **l'intégralité de la période d'activité des chiroptères, soit entre le 15 mars et le 30 octobre (semaines 11 à 43).**

L'éolienne E1 (proche d'un boisement) sera équipée au sein du parc.

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 15 000 € par année de suivi.

Suivi de la mortalité

Le suivi mortalité proposé suit le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFEPM et FEE).

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, comme le préconise le protocole, il sera constitué au minimum de 20 prospections réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre).

La période d'août à octobre (semaines 31 à 43), qui correspond à la période de migration postnuptiale pour l'avifaune et au transit automnaux des chiroptères, est une période particulièrement sensible qui sera ciblée en priorité. Ainsi, pour le projet du Rocher de Mémentu, un total de 41 sorties sera réalisé selon la périodicité présentée dans le tableau suivant.

L'analyse de impacts concluant à des niveaux non significatifs et les enjeux identifiés étant principalement en période de nidification et de phase automnale, des suivis sur les semaines 1 à 19 et 44 à 52 ne sont pas préconisés.

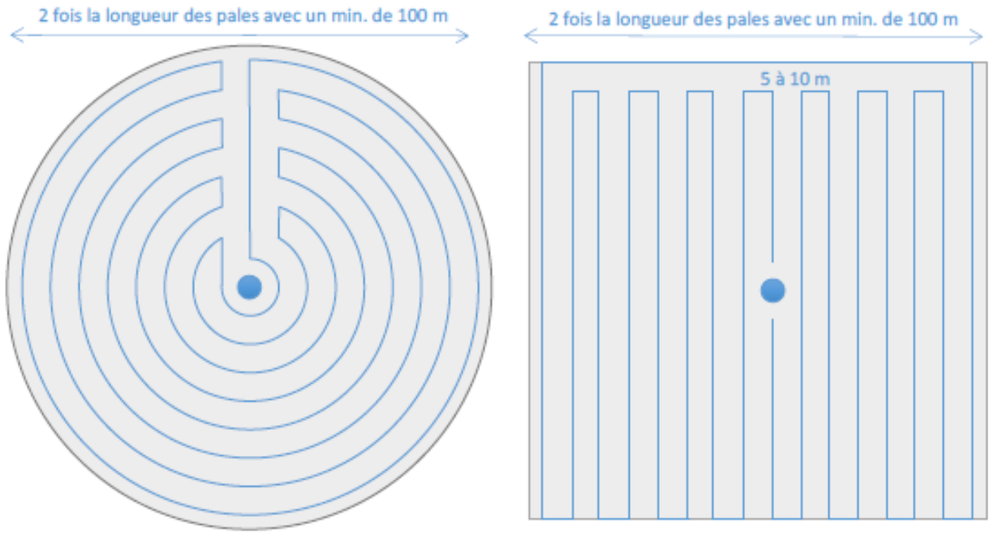
Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé… (Source MTES)	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*		Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères*
Fréquence des sorties	0	1 toutes les 2 semaines	1 par semaine	2 par semaine	0
Nombre de sorties sur la période	0	4	11	26	0

* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Les modalités de recherche des cadavres sera conforme au protocole ministériel, et notamment avec la révision 2018 de ce dernier (chapitre 6.2. du protocole). Ainsi, les éléments suivants seront respectés :

- **Surface-échantillon à prospecter** : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.
- **Mode de recherche** : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).

- **Temps de recherche** : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures, etc.), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).
- Recherche à débuter dès le lever du jour.



Coût prévisionnel du suivi de mortalité : 27 500 € par année de suivi (environ 500€ par sortie, environ 4000€pour les tests chercheur et environ 3000€ d'analyse et de rédaction), soit 137 500 € au total (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

Calendrier : Défini pour chaque type de suivi.

Coût prévisionnel du suivi environnemental : 44 000 € par année pendant lesquelles le suivi est réalisé (1 500 + 27 500 + 15 000) soit **220 000 € au total** (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Type de suivi	Description	Coût	Planning	Responsable
Suivi en phase chantier	Suivi écologique du chantier	Environ 13 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Suivi en phase d'exploitation	Suivi règlementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	44 000 € par an	1 fois lors des 12 premiers mois d'exploitation puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 91 : Mesures de suivi

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères *29*
Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés 29
Figure 3 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser 44
Figure 4 : Grille de lecture des fiches habitats 63
Figure 5 : Principales voies migratoires sur le territoire français 83
Figure 6 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole EPS 86
Figure 7 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver 106
Figure 8 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale 117
Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage 117
Figure 10 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale 118
Figure 11 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage 118
Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris 133
Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris 133
Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris 134
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude 141
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation 142
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes 142
Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming 142
Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique 147
Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session C1) 150
Figure 21 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session C2) 150
Figure 22 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session C3) 150
Figure 23 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session C4) 150
Figure 24 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session C5) 151
Figure 25 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session C6) 151
Figure 26 : Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces 152
Figure 27 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement 153
Figure 28 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire 154
Figure 29 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien 155
Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la température 155
Figure 31 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la température 156
Figure 32 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent 156
Figure 33 : Activité mensuelle des chiroptères en fonction de la vitesse du vent 157
Figure 34 : Accumulation de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'inventaire 158
Figure 35 : Démarche théorique pour le choix d'un projet 182
Figure 36 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001) 226
Figure 37 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum 237
Figure 38 : Voies migratoires de la Noctule de Leisler (Popa-Lisseanu and Voigt from Hutterer et al 2005) 237
Figure 39 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne 240
Figure 40 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée 244
Figure 41 : Démarche de définition des mesures 267
Figure 42 : Schéma présentant quelques préconisations d'intervention sur le végétal lors de travaux d'élagage 272
Figure 43 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009) 276
Figure 44 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) 276
Figure 45 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) 276
Figure 46 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire 276
Figure 47 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017) 277
Figure 48 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) 277
Figure 49 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison 278
Figure 50 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017) 278
Figure 51 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) 278
Figure 52 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois 279
Figure 53 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017) 279
Figure 54 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) 279
Figure 55 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois 280
Figure 56 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation 280

Tableaux

Tableau 1 : Informations concernant le porteur de projet 8
Tableau 2 : Equipe d'ENCIS Environnement travaillant sur le projet 8
Tableau 3 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune 15
Tableau 4 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris 27
Tableau 5 : Habitats et types de milieux inventoriés 31
Tableau 6 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires 34
Tableau 7 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel 36

Tableau 8 : Échelle des niveaux d'enjeu 37
Tableau 9 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces 40
Tableau 10 : Exemples d'ajustements potentiels des cotations des enjeux théoriques 40
Tableau 11 : Méthode d'évaluation des impacts 42
Tableau 12 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif 43
Tableau 13 : Espèces faisant l'objet d'un PNA (mars 2020) 50
Tableau 14 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Bretagne 50
Tableau 15 : Espaces protégés et d'inventaires recherchés 54
Tableau 16 : Espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée 57
Tableau 17 : Liste des habitats patrimoniaux présents à proximité de la ZIP 58
Tableau 18 : Liste de la flore patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP 59
Tableau 19 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI 60
Tableau 20 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides 78
Tableau 21 : Espèces floristiques invasives recensées 81
Tableau 22 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés 81
Tableau 23 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée 85
Tableau 24 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute 87
Tableau 25 : Espèces inventoriées en phase de nidification 89
Tableau 26 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées 90
Tableau 27 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de nidification 95
Tableau 28 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification 103
Tableau 29 : Espèces contactées en hiver 105
Tableau 30 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale 106
Tableau 31 : Enjeux des espèces hivernantes contactées 110
Tableau 32 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration 114
Tableau 33 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration 116
Tableau 34 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration prénuptiale par passage 117
Tableau 35 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage 118
Tableau 36 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration 119
Tableau 37 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration 123
Tableau 38 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration 125
Tableau 39 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration 129
Tableau 40 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique 131
Tableau 41 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée 135
Tableau 42 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée 137
Tableau 43 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères 140
Tableau 44 : Espèces de chiroptères inventoriées 141
Tableau 45 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères 143
Tableau 46 : Richesse spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique 143
Tableau 47 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique 146
Tableau 48 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique ... 146
Tableau 49 : Répartition des contacts par type de comportement 147
Tableau 50 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification 149
Tableau 51 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons 151
Tableau 52 : Répartition du nombre de contacts par espèce 152
Tableau 53: Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des mois d'inventaire 154
Tableau 54 : Répartition du nombre de contacts au sol et en hauteur en fonction des saisons 154
Tableau 55 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire 158
Tableau 56 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées 160
Tableau 57 : Liste de la faune patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP 163
Tableau 58 : Espèces de mammifères terrestres recensées 164
Tableau 59 : Espèces de reptiles recensées 164
Tableau 60 : Espèces d'amphibiens recensées 165
Tableau 61 : Espèces de lépidoptères recensées 167
Tableau 62 : Espèces d'odonates recensées 168
Tableau 63 : Espèces d'orthoptères recensées 169
Tableau 64 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées 171
Tableau 65 : Synthèse des enjeux du milieu naturel 176
Tableau 66 : Variantes de projet envisagées 183
Tableau 67 : Analyse des variantes de projet 190
Tableau 68 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue 191
Tableau 69 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haies et d'arbres 193
Tableau 70 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre) 195
Tableau 71 : Méthode d'évaluation des impacts 198
Tableau 72 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus 201
Tableau 73 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal 201
Tableau 74 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien 209
Tableau 75 : Impacts liés aux linéaires de haies abattus 212
Tableau 76 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensée 214
Tableau 77 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2023) 230
Tableau 78 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles présentes sur le site 233
Tableau 79 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien 236
Tableau 80 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères 242
Tableau 81 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éoliennes 244
Tableau 82 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées 248
Tableau 83 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages 250
Tableau 84 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée 252
Tableau 85 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel 265
Tableau 86 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet 268

Tableau 87 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase de construction 274
Tableau 88 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique 281
Tableau 89 : Mesures d'évitement et de réduction prises pour la phase d'exploitation 282
Tableau 90 : Mesures de compensation 287
Tableau 91 : Mesures de suivi 291

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle 9
Carte 2 : Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien 9
Carte 3 : Aires d'étude lointaines 15
Carte 4 : Aires d'études proches 16
Carte 5 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase de nuptiale 23
Carte 6 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux 23
Carte 7 : Zones de prospection des gîtes à chiroptères 25
Carte 8 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères 31
Carte 9 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE 51
Carte 10 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue bretonne 52
Carte 11 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 53
Carte 12 : Sites protégés de l'aire d'étude éloignée 55
Carte 13 : ZNIEFF de l'aire d'étude éloignée 56
Carte 14 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle (partie ouest) 61
Carte 15 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle (partie est) 62
Carte 16 : Haies de l'aire d'étude immédiate (partie ouest) 69
Carte 17 : Haies de l'aire d'étude immédiate (partie est) 70
Carte 18 : Cultures de l'aire d'étude immédiate (partie ouest) 72
Carte 19 : Cultures de l'aire d'étude immédiate (partie est) 73
Carte 20 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 77
Carte 21 : Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate (partie ouest) 79
Carte 22 : Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate (partie est) 80
Carte 23 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturel 82
Carte 24 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune 86
Carte 25 : Espèces patrimoniales hors rapaces - Couples et mâles cantonnés 94
Carte 26 : Observations de l'Autour des palombes en phase de nidification 96
Carte 27 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification 97
Carte 28 : Observations du Faucon crécerelle en phase de nidification 98
Carte 29 : Observations du Faucon hobereau en phase de nidification 99
Carte 30 : Observations du Faucon pèlerin pendant la phase de nidification 100
Carte 31 : Observations de l'Autour des palombes en période de nidification et définition d'une zone d'exclusion autour du territoire 104
Carte 32 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale 108
Carte 33 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration 126
Carte 34 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune 132
Carte 35 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères 139
Carte 36 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet 145
Carte 37 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères 162
Carte 38 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate 166
Carte 39 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre 172
Carte 40 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore 177
Carte 41 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune 178
Carte 42 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères 179
Carte 43 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre 180
Carte 44 : Variante de projet n°1 184
Carte 45 : Variante de projet n°2 184
Carte 46 : Variante de projet n°3 185
Carte 47 : Variante de projet n°4 185
Carte 48 : Projet éolien retenu 192
Carte 49 : Secteurs de coupe de haies 194
Carte 50 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore 200
Carte 51 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune 204
Carte 52 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères 211
Carte 53 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre 216
Carte 54 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis du secteur d'inventaire du Hérisson d'Europe 217
Carte 55 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones favorables à la reproduction des amphibiens 218
Carte 56 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles 219
Carte 57 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune 220
Carte 58 : Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien du Rocher de Mémentu 222
Carte 59 : Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien du Rocher de Mémentu 223
Carte 60 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée 252
Carte 61 : Voies migratoires potentielles dans l'aire principal du parc éolien du Rocher de Mémentu 254
Carte 62 : Projets éoliens à proximité et emprises sur l'axe de migration 255
Carte 63 : Le projet éolien au sein du SRCE Bretagne 258
Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis les zones humides inventoriées 260
Carte 65 : Localisation des mises en défens 271
Carte 66 : Localisation de la parcelle de compensation 286
Carte 67 : Synthèse des mesures de compensation 286

Photographies

Photographie 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques.....28
Photographie 2 : Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques 33
Photographie 3 : Alignement d'arbres coupés (12 mètres) au niveau du secteur 1 pour permettre l'accès à E1..... 193
Photographie 4 : Alignement d'arbres (20 m) au niveau du secteur 3 pour permettre l'accès à E2 (arbre de droite coupé)..... 193
Photographie 5 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales. 228

Bibliographie

Biodiversité et changement climatique

- Natacha Massu et Guy Landmann Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine – mars 2011

Flore

- Anonyme, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Commission Européenne, DG Environnement, protection de la nature, zones côtières et tourisme. 132 p.

- Blamey M. et Grey-Wilson C., 2003, La flore d'Europe occidentale, Flammarion, Glasgow, 544 p.

- Boubnérias M. et PRAT D., 2005, Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 504 p.

- Coste H. (Abbé), 1937, Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes - Tome 1, 2 et 3, Librairie des Sciences et des Arts, Paris, 1939 p.

- Delforge P., 1994, Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 480 p.

- Dusak F., Lebas P. & Pernot P., 2009, Guide des orchidées de France. Belin, Paris, 223 p.

- Dusak F. & Prat D., 2010, Atlas des orchidées de France. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 400 p.

- Fitter A. et R., Blamey M., 1997, Guide des fleurs sauvages, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 352 p.

- Fitter A. et R., Farrer A., 1998, Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.

- Fournier P., 2001, Les quatre flores de France, Dunod, Paris, 1160p.

- Godet J.-D., 1994, Fleurs et plantes des champs. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 127 p.

- Jahns H. M., 1996, Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 257 p.

- Johnson O. et More D., 2009, Guide Delachaux des arbres d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 464 p.

- Olivier L., Galland J.P. & Maurin H., (Ed.), 1995, Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Coll. Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. n°20. 486 p. + Annexes

- Muller S. (coord.), 2004, Plantes invasives de France. MNHM, Paris, 168 p. (Patrimoines Naturels, 62)

- Rameau J.-C., Bissardon M. et Guibal L., 1997. CORINE biotopes. ENGREF, ATEN. 175 p.

- Schauer T. & Caspari C., 2007, Guide Delachaux des plantes par la couleur, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 493 p.

- Spohn M. et R., 2008, 350 arbres et arbustes, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.

- Spohn M. et R., 2008, 450 fleurs, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 320 p.

- Stichmann W., 2000, Guide Vigot de la flore d'Europe, Vigot, 447 p.

- UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France.

Faune

Avifaune

- Albouy S., Dubois Y. & Picq H, 2001. Suivi ornithologique 2001 des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude) - Abies / LPO Aude

- Albouy S., 2005. Parc éolien de Grande Garrigue - Névian (11) - Suivi ornithologique 2005 - Evaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse - ABIES pour la Compagnie du Vent

- Atienza J.C., Martin-Fierro I., Infante O., Valls J. & Dominguez J, 2011. Guidelines for assessing the impact of wind farms on birds and bats (version 4.0). SEO/BirdLife, Madrid.

- BirdLife International, 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. Cambridge, UK: BirdLife International, 177p.

- Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute ». Alauda 38: 55-71.

- Bötsch Y, Tablado Z, Jenni L., 2017. Experimental evidence of human recreational disturbance effects on bird-territory establishment. *Proc. R. Soc. B.* 284: 20170846.

- Demongin, L. 2016. *Identification guide to birds in the hand*. Beauregard-Vendon.

- Devereux, C, Denny M. & Whittingham M. J. (2008), Minimal effects of wind turbines on the distribution of wintering farmland birds. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1689–1694.

- Directive européenne « Oiseaux » n° 2009/147/CEE du Conseil du 30 novembre 2009.

- Dirksen, S., Van Der Winden, J. & Spanns, A.L. 1998. *Nocturnal collision risk of birds with wind turbines in tidal and semi-offshore areas*, in "Wind Energy and Landscape", Actes du colloque international de Gênes, Italie, 26-27juin 1997, Balkema, Rotterdam, pp. 99-108.

- Dubois P.-J., Le Maréchal P., Olioso G. & Yésou P., 2008, *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 559 p.

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

- El Ghazi, A., & Franchimont, J., 2002. *Evaluation de l'Impact du parc éolien d'Al Koudia Al Baïda (Péninsule Tingitane, Maroc) sur l'avifaune migratrice post-nuptiale*. *Porphyrio*, Vol. 13-14 : 72-98.

- Everaert, j. & Stienen, E. W. M., 2007. Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions. *Biodivers. Conserv.* 16: 3345-3359.

- Faggio G. & Jolin C, 2003, Suivi ornithologique sur le parc d'éoliennes d'Ersa-Rogliano - Décembre 2003 version provisoire–SIIF/AAPNRC-GOC

- Fernández-Juricic E., Jimenez M. D. & Lucas E., 2001. Alert distance as an alternative measure of bird tolerance to human disturbance: implications for park design. *Environmental Conservation*, 28 (3): 263-269.

- Fraigneau, C. 2017. *Identifier les plumes des oiseaux d'Europe occidentale*. Delachaux et Niestlé. Paris. 400p.

- Forsman, D. 2017. *Identifier les rapaces en vol – Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé. Paris. 544p.

- Glądalski, M., Bańbura, M., Kaliński, A. *et al*., 2017. Effects of human-related disturbance on breeding success of urban and non-urban blue tits (*Cyanistes caeruleus*). *Urban Ecosyst* 19: 1325. https://doi.org/10.1007/s11252-016-0543-3.

- Génsbøl, B. 2005. Guide des rapaces diurnes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. – Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 383 p.

- Hagemeijer, W.J.M. & Blair, M.J. (eds) 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their distribution and abundance*. T & A Poyser, London.

- Hardey, J., Crick, H., Wernham, C., Riley, H., Etheridge, B. & Thompson, D., 2013. *Raptors: a field guide for surveys and monitoring*. Third edition. TSO. 388p.

- Hötker H., Tomsen KM. & Jeromin H., 2006, Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats ; Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation, Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen, 65 p.

- Issa, N. & Muller, Y. (coord.) 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine – Nidification et présence hivernale*, LPO / SEOF / MNHN. Delachaux & Niestlé, Paris, deux volumes, 1408 p.

- Kingsley A. & Whitam B, 2005. Les éoliennes et les oiseaux - Revue de la littérature pour les évaluations environnementales. Service canadien de la faune, Canadian Wildlife Service, Environnement Canada, Environment Canada.

- Langston RHW & Pullan J.D. – RSPB/BirdLife, 2004 - *Effects of wind farms on birds – Nature and Environment*, n° 139. Concil of Europe Publishing 90p.

- LPO - BIOTOPE, 2008. *Étude des mouvements d'oiseaux par radar – analyse des données existantes*, 15p.

- ONCFS, 2004. *Impact des éoliennes sur les oiseaux. Synthèse des connaissances actuelles. Conseils et recommandations*. 40p.

- Pratz J-L, 2010, *Suivi ornithologique et chiroptérologique des parcs éoliens de Beauce - Premiers résultats 2006-2009*. Loiret Nature Environnement, Eure-et-Loir Nature, Greet Ingénierie, ADEME, DIREN-centre, Conseil régional.

- Pearce-Higgins, J., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bainbridge, I.P. & Bullman, R., 2009. The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology*. 46(6): 1323-1331.

- Perrow, M.R. (ed), 2017. Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions. Volume 1 Onshore: Potential effects. Pelagic Publishing, Exeter.

- Perrow, M.R. (ed), 2017. *Wildlife and Wind Farms, Conflicts and solutions*. Volume 2 Onshore: Monitoring and Mitigation. Pelagic Publishing, Exeter.

- Ruddock, M. & Whitfield, D.P., 2007. A review of disturbance distances in selected bird species. Scottish Naturel Heritage. 181p.

- Rydell, J., Ottvall, R., Pettersson, S. & Green, M., 2017. *The effects of wind power on birds and bats – an updated synthesis report.* Report 6791. Vindval – Swedish Environmental Protection Agency.

- Soufflot, J. -LPO. 2010. *Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne*, 117p.

- Svensson, L., Mullarney K. & Zetterström D., 2015. *Le guide ornitho*. Delachaux et Niestlé, Paris, 448p.

- Triplet, P., Méquin, N. et Sueur, F, 2007. *Prendre en compte la distance d'envol n'est pas suffisant pour assurer la quiétude des oiseaux en milieu littoral*. Alauda 75 (3), 2007: 237-242.

- UICN France, MHNH, LPO, SEOF &ONCFS, 2016. *La liste rouge des espèces menacées en France -Chapitre Oiseaux de France métropolitaine*. Paris, France, 28p

- Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S. & O'Halloran, J., 2015. The interactions between Hen Harriers and wind turbines. Final project report. 95p.

- Working Group of German State Bird Conservancies (LAG VSW), 2015. Recommendations for distances of wind turbines to important areas for birds as well as breeding sites of selected bird species. *Ber. Vogelschutz.* 51: 15–42.

- Zucca, M., 2015. *La migration des oiseaux – Comprendre les voyageurs du ciel*. Editions Sud Ouest, Bordeaux, 352 p.

Chiroptères

- Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J. et Pettersson J., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, Report 5571 : 1-35.

- Arlettaz R., 1999, Habitat selection as a major partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species Myotis myotis ans Myotis blythii. Journal of Animal Ecology, 68 : 460-471

- Arthur L. et Lemaire M., 2005, Les chauves-souris maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

- Arthur L. et Lemaire M., 2009, Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 576 p.

- Barataud M., CD audio, 2002, Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle. Mens, 51p.

- Barataud M., 2004, Exemple de méthodologie applicable aux études visant à quantifier l'activité des chiroptères à l'aide de détecteurs d'ultrasons. 14 p.

- Barataud M., 2012, Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze, 344 p.

- Beucher Y. & Kelm V., 2011. Rapport final du suivi de mortalité des chiroptères sur le parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12).

- Beucher Y. & Kelm V., 2011. Réduction significative de la mortalité des chauves-souris liée aux éoliennes (12).

- BIOTOPE, 2009. Chirotech - Bilan des tests d'asservissement sur le parc éolien de Bouin, 46p.

- Cora Faune Sauvage, 2007, La biologie de la Pipistrelle commune

- Dietz C. et Nill D., 2007, L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 p.

- DREAL Pays de la Loire, 2010, Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire.

- Dubourg-Savage M.-J., Bach L. & Rodriges L., 2009, Bat mortality in wind farms in Europe. 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, pp.16-18

- Fiers V., Gauvrit B., Gavazzi E., Haffner P., Maurin H. & Coll., 1997. Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrès de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.

- GROUPE D'ETUDE ET DE PROTECTION DES MAMMIFERES D'ALSACE, 2009. Expérimentation d'un protocole d'inventaire des chiroptères en altitude dans le cadre de projets éoliens, 71p.

- Hutterer R., Ivanova T., Meyer-Cords C. & Rodrigues L., 2005, Bat migrations in Europe : A review of literature and analysis of banding data. Naturschutz und Biologische Vielfalt 28 : 1-172.

- LPO DROME, 2010 - Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du Sud de la région Rhône-Alpes, 43 pages.

- Meschede, A. & Heller, K.-G., 2003, Écologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. Le Rhinolophe, N°16

- Parsons K. N. et Jones G., 2003, Dispersion and habitat use by Myotis daubentonii and Myotis nattereri during the swarming season : implications for conservation. Animal Conservation, 6, 283-290.

- Sierro A. et Arlettaz R., 1997, Barbastelles bats. Specialize in the predation of moths : implications for foraging tactics and conversation. Acta Oecologia, 18(2) : 91-106.

- SFEPM, CD ROM version II (mars 2005), Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères. Bourges.

- SFEPM, 2006, Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien.

- SFEPM, 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens.

- Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2010, Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens.

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

- VIENNE-NATURE, 2010. Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86), 26 p.

- Zukal J. et Řehak Z., 2006, Flight activity and habitat preference of bats in a karstic area, as revealed by bat detectors, Folia zoologica, 55 : 273-281

Faune "terrestre"

- Arnold N., Ovenden D., Danflous S., Geniez P., 2004, Le guide Herpeto, Delachaux et Niestlé. Lausanne, 288p.

- Aulagnier S., Haffner P., Mitchell-Jones A.J. et Moutou F., 2008, Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 271p

- Bang P. et Dahlström, 2008, Guide des traces d'animaux. Delachaux et Niestlé, Lausanne ; 264, p.

- Bensettiti F., Gaudillat V. et al., 2002, Cahiers d'habitats Natura 2000. Espèces animales. Tome 7, 345 p.

- Blanchot P., 2003. Le guide entomologique - Delachaux & Niestlé. - 527 p.

- Carter D.J. & Hargreaves B., 2008, Guide des chenilles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 311 p.

- Chinery M., 2005, Insectes de France et d'Europe occidentale. Flammarion, Paris, 320 p.

- Directive européenne « Habitats faune flore » n° 92 /43/CEE du Conseil de l'Europe du 21 mai 1992.

- Dijkstra K.-D. B., 2006, Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 320 p.

- Duguet R. et Melki F., 2005, Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.

- Fiers V., B. Gauvritt, E. Gavazzi, P Haffner, H. Maurin et coll., 1997, Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques. Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du Patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves naturelles de France, Ministère de l'environnement, 225 p.

- Grand D. & Boudot J.-P., 2006, Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 480 p.

- Lafranchis T., 2005, Papillons de France, Belgique et Luxembourg, Biotope - Coll. Parthénope, Mèze, 448 p.

- Leraut P., 2003. Le guide entomologique. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 528p.

- Lescure J. et Massary de J-C (coord.), 2012, Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèzes ; MNHM, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.

- Levington R., Jourde P., 2007. Guide des libellules de France et d'Europe. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 320 p.

- Maurin H., Keith P., 1994, Inventaire de la faune menacée en France : le livre rouge. - 175 p.

- Sardet E., Defaut B., 2004. Les orthoptères menacés en France : Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques. 92 p.

- Tolman T. & Lewington R., 2009, Guides papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé. Paris, 383 p.

- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France

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

- UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France

- UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France

- Vacher J.-P. et Geniez M., Dir., 2010, Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 544 p.

Sites internet

Cartographie en ligne de l'IGN : www.geoportail.fr
Institut Français de l'Environnement : www.ifen.fr
Mission Migration : www.migraction.net
Observatoire des Rapaces - LPO : http://observatoire-rapaces.lpo.fr

Muséum National d'Histoire Naturelle : inventaire national du patrimoine naturel : inpn.mnhn.fr
Portail et guide encyclopédique de l'avifaune : www.oiseaux.net/
Plan National d'Action en faveur des Chiroptères : www.plan-actions-chiropteres.fr/
Plan National d'Action en faveur des Odonates : http://odonates.pnaopie.fr/
Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM) : www.sfepm.org
Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone : www.tela-botanica.org
Union Internationale pour la Conservation de la Nature : www.iucnredlist.org/
VIGIE Nature : http://vigienature.mnhn.fr

Biblio régionale :

Bretagne :

Gélinaud, G., Beaufils, M., Créau, Y., David, J., Durier, M., Février, Y., Maout, J. 2023. Liste rouge 2021 des oiseaux nicheurs menacés en Bretagne et responsabilité biologique régionale. Rapport Observatoire Régional de l'Avifaune, Bretagne Vivante, GEOCA.

Groupe Ornithologique Breton (coord.), 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Groupe ornithologique breton, Bretagne Vivante-SEPNB, LPO 44, Groupe d'études ornithologiques des Côtes d'Armor. Delachaux et Niestlé, Paris, 512 pp.

Quere E., Magnanon S., Brindejonc O., 2015 - Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne - Evaluation des menaces selon la méthodologie et la démarche de l'UICN. DREAL Bretagne / Conseil régional de Bretagne / FEDER Bretagne. Brest : Conservatoire botanique national de Brest, 44 p. & annexes.

Espèces

Autour des palombes

- Jones, S., 1979. Habitat management series for unique or endangered species, Report No. 17, Technical Note. U.S. Department of the Interior - Bureau of Land Management.

- Maurice, T., 2009. Le Milan royal dans le Grand Auxois (21) : Pour une prise en compte de l'espèce dans l'aménagement éolien. EPOB, 19 p.

- Penteriani, V. & Faivre, B., 2001. Effects of harvesting timber stands on goshawk nesting in two European areas. *Biological Conservation*. 101: 211-216.

- Toyne, E.P., 1994. Studies on the ecology of the Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*) in Britain. *PhD Thesis*. Imperial College of Science, Technology and Medicine, London, UK.

Busard Saint-Martin

- Arroyo, B., Leckie, F., Amar, A., Hamilton, J., McCluskie, A., Redpath, S. 2005. Habitat use and range management on priority areas for hen harriers: 2004 report. NERC/Centre for Ecology and Hydrology, 45pp.

- Hötker, H. (ed), 2009. *Birds of Prey and Wind Farms: Analysis of Problems and Possible Solutions*. Documentation of an international workshop in Berlin, 21st and 22nd October 2008.

- Madders, M. & Whitfield, D.P., 2006. Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis*, 148: 43-56.

- Whitfield D.P. & Madders M., 2006. *A review of the impacts of wind farms on Hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates*. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural Research Ltd, Banchory, UK.

- Wilson, M., Fernández-Bellon, D., Irwin, S. & O'Halloran, J., 2015. The interactions between Hen Harriers and wind turbines. Final project report. 95p.

Pluvier doré

- Fielding, A.H. & Haworth, P.F., 2015. *Farr wind farm: A review of displacement disturbance on golden plover arising from operational turbines 2005-2015*. Haworth Conservation. 29 p.

- Pearce-Higgins, J.W., Stephen, L., Langston, R.H.W., Bright, J.A., 2008. Assessing the cumulative impacts of wind farms on peatland birds: a case study of golden plover *Pluvialis apricaria* in Scotland. *Mires and Peat*, Vol 4., 13p.

Annexes

Annexe 1 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales par habitat naturel

Code Réf	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Chênaies acidiphiles	Bois marécageux d'aulnes	Formations riveraines de saules	Forêts mixtes	Plantations de feuillus	Plantations de peupliers	Plantations de conifères	Haies	Broussailles forestières décidues	Grandes cultures	Prairies mésophiles	Prairies humides	Pâtures à grand jonc	Eaux douces	Chemin et bordures
79734	Érable champêtre	*Acer campestre*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-								X							
79783	Érable sycomore	*Acer pseudoplatanus*	-	-	-	LC	LC	LC	-	-					X										
80334	Marronnier d'Inde	*Aesculus hippocastanum*	-	-	-	VU	VU	NA	-	-								X							
80410	Aigremoine	*Agrimonia eupatoria*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-															
80590	Agrostide des chiens	*Agrostis canina*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-											X				
80591	Agrostide capillaire	*Agrostis capillaris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X	X	X		
80759	Agrostide stolonifère	*Agrostis stolonifera*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-												X	X		
80990	Bugle rampante	*Ajuga reptans*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X				X				X		X	X	X		
81295	Alliaire	*Alliaria petiolata*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
81656	Vulpin des prés	*Alopecurus pratensis*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-															
81569	Aulne glutineux	*Alnus glutinosa*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-		X	X												
82738	Angélique sauvage	*Angelica sylvestris*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-												X	X	X	x
82922	Flouve odorante	*Anthoxanthum odoratum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X	X	X		
82952	Cerfeuil des bois	*Anthriscus sylvestris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X							X				X	X	X	
83912	Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-											X				
85555	Barbarée printanière	*Barbarea verna*	-	-	-	DD	DD	LC	-	-										X					
85740	Pâquerette	*Bellis perennis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-					X						X				
85903	Bouleau verruqueux	*Betula pendula*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	X	X	X	X					X						
85904	Bouleau pubescent	*Betula pubescens*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-															
86399	Colza	*Brassica napus*	-	-	-	-	-	NA	-	-										X					
86634	Brome mou	*Bromus hordeaceus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				
159572	-	*Bryonia cretica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
87501	Callune, Béruée	*Calluna vulgaris*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-				X					X						x
87849	Capselle bourse-à-pasteur	*Capsella bursa-pastoris*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-										X					
87930	Cardamine hérissée	*Cardamine hirsuta*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					

Code Réf	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Chênaies acidiphiles	Bois marécageux d'aulnes	Formations riveraines de saules	Forêts mixtes	Plantations de feuillus	Plantations de peupliers	Plantations de conifères	Haies	Broussailles forestières décidues	Grandes cultures	Prairies mésophiles	Prairies humides	Pâtures à grand jonc	Eaux douces	Chemin et bordures
87964	Cardamine des prés	*Cardamine pratensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-		X	X			X					X	X	X	X	
88207	Chardon à petites fleurs	*Carduus tenuiflorus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
88483	Laîche écartée	*Carex divulsa*	-	-	-	-	-	LC	DD	-															
88833	Laîche des rives	*Carex riparia*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-		X	X									X	X		
88905	Laîche des bois	*Carex sylvatica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X								X						
88942	Laîche vésiculeuse	*Carex vesicaria*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-												X	X		
89304	Châtaignier commun	*Castanea sativa*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	X			X	X										
89653	Centaurée noire	*Centaurea nigra*	-	-	-	-	-	DD	DD	-									X		X				x
90008	Céraiste commune	*Cerastium fontanum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					x
91289	Cirse des champs	*Cirsium arvense*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					
91382	Cirse des marais	*Cirsium palustre*	-	-	-	-	-	LC	LC	-		X	X			X						X	X		
92242	Grand Conopode	*Conopodium majus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X			X			X	X			X				x
92302	Liseron des champs	*Convolvulus arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
92353	Liseron des haies	*Convolvulus sepium*	-	-	-	-	-	LC	LC	-												X	X		
92501	Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*	-	-	-	-	-	LC	LC	-								X							
92606	Noisetier, Avelinier	*Corylus avellana*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	X	X	X	X				X							
92876	Aubépine à un style	*Crataegus monogyna*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-				X			X								
93308	Gaillet croisette	*Cruciata laevipes*	-	-	-	-	-	LC	LC	-								X							x
93860	Crételle	*Cynosurus cristatus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-												X	X		
94164	Genêt à balai	*Cytisus scoparius*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X			X			X		X		X				
94207	Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*	-	-	-	-	-	LC	LC	-				X							X	X	X		
94503	Carotte sauvage	*Daucus carota*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-											X				
94959	Digitale pourpre	*Digitalis purpurea*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-		X	X	X				X	X						x
95567	Fougère mâle	*Dryopteris filix-mas*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-		X	X											X	
95671	Échinochloé Pied-de-coq	*Echinochloa crus-galli*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-										X					
96046	Chiendent commun	*Elytrigia repens*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					
96180	Épilobe hérissé	*Epilobium hirsutum*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-		X	X			X									
609982	Bonnet-d'évêque	*Euonymus europaeus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-								X							

Code Réf	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Chênaies acidiphiles	Bois marécageux d'aulnes	Formations riveraines de saules	Forêts mixtes	Plantations de feuillus	Plantations de peupliers	Plantations de conifères	Haies	Broussailles forestières décidues	Grandes cultures	Prairies mésophiles	Prairies humides	Pâtures à grand jonc	Eaux douces	Chemin et bordures
97434	Eupatoire à feuilles de chanvre	*Eupatorium cannabinum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-						X						X	X		X
97452	Euphorbe des bois	*Euphorbia amygdaloides*	-	-	-	-	-	LC	LC	-								X	X						
97537	Euphorbe réveil matin	*Euphorbia helioscopia*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					x
97947	Hêtre	*Fagus sylvatica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-				X				X							
98651	Ficaire à bulbilles	*Ficaria verna*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	X			X											x
98717	Reine des prés	*Filipendula ulmaria*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-												X	X		
98865	Fraisier sauvage	*Fragaria vesca*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-															x
99108	Fumeterre officinale	*Fumaria officinalis*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-										X					
99373	Gaillet gratteron	*Galium aparine*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-					X	X									
99473	Gaillet commun	*Galium mollugo*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															x
100052	Géranium découpé	*Geranium dissectum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				x
100104	Géranium à feuilles molles	*Geranium molle*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				x
100142	Herbe à Robert	*Geranium robertianum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-		X	X	X	X				X						x
100144	Géranium à feuilles rondes	*Geranium rotundifolium*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X	X				x
100310	Lierre terrestre	*Glechoma hederacea*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-															x
100387	Glycérie flottante	*Glyceria fluitans*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-		X	X			X						X	X	X	
100787	Lierre grimpant	*Hedera helix*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-		X	X	X	X	X	X		X						
102900	Houlque laineuse	*Holcus lanatus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				
102901	Houlque molle	*Holcus mollis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X	X	X		
103057	Jacinthe des bois	*Hyacinthoides non-scripta*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X			X											
103288	Millepertuis couché	*Hypericum humifusum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
103316	Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-				X							X				
103329	Millepertuis à quatre angles	*Hypericum tetrapterum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				
103375	Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				x
103514	Houx	*Ilex aquifolium*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-		X	X			X	X	X	X						
610646	Herbe de saint Jacques	*Jacobaea vulgaris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-							X	X			X				x
104144	Jonc des crapauds	*Juncus bufonius*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-											X	X	X		

Code Réf	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Chênaies acidiphiles	Bois marécageux d'aulnes	Formations riveraines de saules	Forêts mixtes	Plantations de feuillus	Plantations de peupliers	Plantations de conifères	Haies	Broussailles forestières décidues	Grandes cultures	Prairies mésophiles	Prairies humides	Pâtures à grand jonc	Eaux douces	Chemin et bordures
104173	Jonc épars	*Juncus effusus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-						X		X				X	X	X	
104903	Lamier pourpre	*Lamium purpureum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-					X					X					
105017	Lampsane commune	*Lapsana communis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-				X			X								
105817	Marguerite commune	*Leucanthemum vulgare*	-	-	-	-	-	DD	LC	-											X				x
106581	Chèvrefeuille des bois	*Lonicera periclymenum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X	X	X	X		X			X						
106698	Lotier des marais	*Lotus pedunculatus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-						X						X	X		
106818	Luzule champêtre	*Luzula campestris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				x
106842	Luzule multiflore	*Luzula multiflora*	-	-	-	-	-	LC	LC	-				X							X				x
106918	Oeil-de-perdrix	*Lychnis flos-cuculi*	-	-	-	-	-	LC	LC	-						X						X	X		
107085	Mouron délicat	*Lysimachia tenella*	-	-	-	-	-	LC	LC	-						X						X	X		
107217	Pommier sauvage	*Malus sylvestris*	-	-	-	DD	DD	LC	LC	-	X			X				X	X						
107649	Luzerne lupuline	*Medicago lupulina*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-															
108027	Menthe aquatique	*Mentha aquatica*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-						X						X	X		
108351	Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					
108996	Myosotis des champs	*Myosotis arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					
111419	Ornithope délicat	*Ornithopus perpusillus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
112915	Phacélie à feuilles de Tanaisie	*Phacelia tanacetifolia*	-	-	-	-	-	NA	-	-										X					
113432	Épicéa commun	*Picea abies*	-	-	-	LC	LC	LC	-	-	X			X			X									
138841	Pin Laricio	*Pinus nigra subsp. laricio*	-	-	-	-	-	LC	-	-				X			X									
113689	Pin maritime	*Pinus pinaster*	-	-	-	LC	LC	LC	-	-				X		X									
113893	Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-											X	X	X		x
114114	Pâturin annuel	*Poa annua*	-	-	-	LC	-	LC	LC	-										X					x
114332	Pâturin des prés	*Poa pratensis*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-										X		X	X		x
115016	Polypode vulgaire	*Polypodium vulgare*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	X														
115145	Peuplier noir	*Populus nigra*	-	-	-	DD	DD	LC	DD	-	X					X									
115156	Peuplier Tremble	*Populus tremula*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-		X	X	X			X								
115624	Potentille rampante	*Potentilla reptans*	-	-	-	-	-	LC	DD	-															
116043	Merisier vrai	*Prunus avium*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-				X		X	X	X	X						
116089	Laurier-cerise	*Prunus laurocerasus*	-	-	-	-	LC	NA	-	-	X														
116142	Prunellier	*Prunus spinosa*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-				X				X	X						

Code Réf	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Chênaies acidiphiles	Bois marécageux d'aulnes	Formations riveraines de saules	Forêts mixtes	Plantations de feuillus	Plantations de peupliers	Plantations de conifères	Haies	Broussailles forestières décidues	Grandes cultures	Prairies mésophiles	Prairies humides	Pâtures à grand jonc	Eaux douces	Chemin et bordures
116216	Sapin de Douglas	*Pseudotsuga menziesii*	-	-	-	LC	-	NA	-	-	X			X				X							
116265	Fougère aigle	*Pteridium aquilinum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				x
116392	Pulicaire dysentérique	*Pulicaria dysenterica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															
139545	Poirier sauvage	*Pyrus communis subsp. pyraster*	-	-	-	-	-	LC	-	-	X			X		X									
116759	Chêne pédonculé	*Quercus robur*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	X			X	X	X	X	X	X						
116903	Renoncule âcre	*Ranunculus acris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-											X				
117025	Petite douve	*Ranunculus flammula*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-		X	X									X	X	X	
117201	Renoncule rampante	*Ranunculus repens*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-		X	X			X						X	X		
117353	Radis sauvage	*Raphanus raphanistrum*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-															
117766	Cassis, Groseillier noir	*Ribes nigrum*	-	-	-	-	LC	LC	-	-				X								X	X		
118073	Rosier des chiens	*Rosa canina*	-	-	-	-	LC	LC	-	-								X							
118993	Ronce commune	*Rubus fruticosus*	-	-	-	-	LC	LC	DD	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				x
119418	Oseille des prés	*Rumex acetosa*	-	-	-	-	-	LC	LC	-						X		X			X				
119419	Petite oseille	*Rumex acetosella*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-											X				x
119473	Patience crépue	*Rumex crispus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-								X							
119952	Saule à oreillettes	*Salix aurita*	-	-	-	-	-	LC	DD	-		X	X					X							
119977	Saule marsault	*Salix caprea*	-	-	-	-	LC	LC	-	-		X	X	X	X	X		X	X			X	X		
120717	Sureau noir	*Sambucus nigra*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-	X	X	X	X			X	X							
122028	Scrophulaire noueuse	*Scrophularia nodosa*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-												X	X	X	
122726	Séneçon des bois	*Senecio sylvaticus*	-	-	-	-	-	LC	LC	-				X			X		X						x
122745	Séneçon commun	*Senecio vulgaris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					x
123164	Rubéole des champs	*Sherardia arvensis*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					
123471	Compagnon rouge	*Silene dioica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-								X				X	X		
124814	Épiaire des bois	*Stachys sylvatica*	-	-	-	-	-	LC	LC	-		X	X												x
125006	Stellaire holostée	*Stellaria holostea*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X				X			X			X				x
125014	Mouron des oiseaux	*Stellaria media*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-										X					x
717630	Pissenlit	*Taraxacum officinale*	-	-	-	-	LC	LC	-	-					X						X	X	X		x
126035	Germandrée Scorodoine	*Teucrium scorodonia*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-				X				X	X		X				

Code Réf	Nom commun	Nom scientifique	DH	PN	PR	LRM	LRE	LRN 2019	LRR	Dét. ZNIEFF	Chênaies acidiphiles	Bois marécageux d'aulnes	Formations riveraines de saules	Forêts mixtes	Plantations de feuillus	Plantations de peupliers	Plantations de conifères	Haies	Broussailles forestières décidues	Grandes cultures	Prairies mésophiles	Prairies humides	Pâtures à grand jonc	Eaux douces	Chemin et bordures
127439	Trèfle des prés	*Trifolium pratense*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-					X	X					X				
127454	Trèfle rampant	*Trifolium repens*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-						X				X		X	X		
127613	Matricaire inodore	*Tripleurospermum inodorum*	-	-	-	-	-	LC	LC	-										X					
127692	Blé tendre	*Triticum aestivum*	-	-	-	-	-	NA	-	-										X					
128114	Ajonc d'Europe	*Ulex europaeus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	X			X				X			X				
128215	Nombril de vénus	*Umbilicus rupestris*	-	-	-	-	-	LC	LC	-															x
128268	Ortie dioïque	*Urtica dioica*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-		X	X	X		X		X				X	X		x
128808	Véronique des ruisseaux	*Veronica beccabunga*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-												X	X	X	
128956	Véronique de Perse	*Veronica persica*	-	-	-	-	-	NA	-	-										X	X				
129087	Viorne obier	*Viburnum opulus*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-		X	X												
129298	Vesce cultivée	*Vicia sativa*	-	-	-	-	LC	NA	LC	-										X					x
129506	Pensée des champs	*Viola arvensis*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-										X					
129669	Violette de rivin	*Viola riviniana*	-	-	-	-	-	LC	LC	-	X										X				x
129906	Gui des feuillus	*Viscum album*	-	-	-	-	LC	LC	LC	-						X									
130621	Maïs	*Zea mays*	-	-	-	-	-	NA	-	-										X					

Annexe 2 : Inventaire des zones humides projet de parc éolien du Rocher de Mémentu

Mars 2025

Inventaire des zones humides projet de parc éolien de Mémentu

ANNEXE DU VOLET ECOLOGIQUE

DEPARTEMENT : COTES-D'ARMOR

Maître d'ouvrage

IBERDROLA DEVELOPPEMENT RENOUVELABLE

Étude réalisée par :

ENCIS Environnement

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc éolien sur les communes de Rouillac, Eréac et le Mené, la société Iberdrola a souhaité faire réaliser un inventaire des zones humides. Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser cet inventaire.

Après avoir présenté le cadre du projet et précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente les résultats des analyses pédologiques du site choisi pour le projet. Ces derniers seront corrélés avec les résultats de délimitation des zones humides basés sur le critère botanique.

Cet inventaire est réalisé à partir de la zone d'implantation potentielle du futur parc éolien sur les secteurs présentant des potentialités humides (sources SAS Agrocampus Ouest). Les résultats sont présentés à la fin du rapport.

Ce dossier présente les résultats des analyses pédologiques du site choisi pour le projet. Ces derniers seront corrélés avec les résultats de délimitation des zones humides basés sur le critère botanique.

Table des matières

1 Cadre général de l'étude 4
1.1 Acteurs du projet 5
1.1.1 Porteur du projet 5
1.1.1 Auteurs de l'étude 5
1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire 5
1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale 5
1.2.2 Cadre national 5
1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides 6
1.3.1 Définition de zone humide 6
1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides 6
1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides 6
1.4 Contexte et site d'étude 7
1.4.1 Présentation du site étudié 7
1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires 8
1.4.3 Contexte géologique 10
1.4.4 Pédologie 11
1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles 12
1.4.6 Expertise floristique 14
2 Méthodologie 17
2.1 Méthodologie générale 18
2.1.1 Expertise pédologique 18
2.1.2 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées 22
3 Résultats et analyses 23
3.1 Analyse des sondages 24
3.1.1 Classe d'hydromorphie III 24
3.1.2 Classe d'hydromorphie IV 26
3.1.3 Classe d'hydromorphie V 30
3.1.4 Classe d'hydromorphie VI 34
3.1.5 Classe d'hydromorphie H 35
3.1.6 Sondages pédologiques non hydromorphes 37
3.2 Synthèse de l'expertise zone humide 39
3.3 Conclusion générale 41
Photographies 42
Cartes 42
Figures 42
Bibliographie 42
Annexe 43

1 Cadre général de l'étude

1.1 Acteurs du projet

1.1.1 Porteur du projet

Destinataire	La SEPE du ROCHER DE MEMENTU détenue en totalité par la société IBERDROLA France (anciennement dénommée IBERDROLA RENOUVELABLES FRANCE) elle-même détenue en totalité par le groupe IBERDROLA
Maître d'ouvrage	SEPE du ROCHER DE MEMENTU Immeuble Grand Large 2 9 Boulevard de Dunkerque 13002 Marseille 2e Arrondissement
Maître d'œuvre	Iberdrola France Tour Ariane, Paris La Défense 5 Place de la Pyramide 92800 Puteaux

1.1.1 Auteurs de l'étude

Structure	encis environnement
Adresse	ESTER Technopole 21 rue Colombia 87 068 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur de l'étude	Romain FOUQUET, Responsable du pôle écologie de Nantes
Correcteur / Validateur	Pierre PAPON, Directeur du pôle Ecologie
Version / date	Version finale – Mars 2025

[1] SDAGE-Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

1.2 Objectifs de protection et cadre réglementaire

Le but de la présente étude est de caractériser l'éventuelle présence de zones humides sur le projet d'implantation du parc éolien de Mémentu. Une expertise du sol a été réalisée à cet effet. Cette étude reprend certains éléments de l'étude d'impact, et un renvoi vers ces points sera précisé lorsque cela sera nécessaire.

1.2.1 La convention Ramsar à l'échelle internationale

C'est le 2 février 1971 que la convention Ramsar également appelée « convention sur les zones humides » fût adoptée. Ce traité qui promeut l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources sert de base intergouvernementale aux 168 pays qui l'ont actuellement ratifié.

1.2.2 Cadre national

La loi du 3 janvier 1992 fixe les grands objectifs de préservation de la ressource « eau » comme « patrimoine commun de la nation ». Elle définit les zones humides, avec l'article L.211-1 du Code de l'Environnement, comme des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.* » Cette loi s'oriente vers une gestion de l'eau à l'échelle des bassins versants et se donne comme objectif d'atteindre un bon état des eaux souterraines et de surfaces. Deux documents de planification sont alors mis en place, le SDAGE[1] qui planifie la gestion de bassins versants à l'échelle de « district hydrographique » et le SAGE[2] qui, lui, oriente les objectifs de protection qualitative et quantitative de l'eau pour un périmètre hydrographique cohérent (le plus souvent à l'échelle d'un bassin versant).

La directive européenne du 23 octobre 2000 dite « Directive Cadre sur l'Eau », adoptée par le Conseil Constitutionnel et par le Parlement européen, définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique sur le plan européen.

Cette directive fixe des objectifs ambitieux par le biais de plans de gestion. Ces derniers ont démarré depuis 2010 pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et les eaux souterraines.

Lancé en avril 2010, le plan national d'actions en faveur des zones humides a été mis en place dans le but de « *développer des outils robustes pour une gestion gagnant-gagnant (cartographie, manuel d'aide à l'identification des zones humides d'intérêt environnemental particulier, outils de formation…)* » et de « *poursuivre les engagements de la France quant à la mise en œuvre de la convention internationale de Ramsar sur les zones humides* ».

L'extrait de **l'article R.214-1 du Code de l'Environnement fixe la liste des IOTA** (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- **Rubrique 3.3.1.0** : assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant :
  1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;

[2] SAGE- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- **Rubrique 3.3.2.0** : réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de :
  1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
  2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

Cette règlementation s'applique au projet éolien de Mémentu-Bougueneuf. Par conséquent l'assèchement, l'imperméabilisation, ou le remblaiement d'une zone humide sera soumis à déclaration pour des superficies comprises entre 1000 m² et 1 hectare et à autorisation pour des superficies supérieures à 1 hectare.

Le maître d'ouvrage doit fournir à l'administration (DDT/DREAL), un dossier contenant :

- le nom et l'adresse du demandeur,
- la localisation du projet,
- la nature du projet,
- un dossier d'incidences et le cas échéant les mesures compensatoires prévues,
- les moyens de surveillance et d'interventions prévus,
- les éléments graphiques, plans ou cartes utiles à la compréhension des pièces du dossier.

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans.

L'Arrêté du 1er octobre 2009 modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement précise les critères de définitions de zones humides : « *Une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :*

- *1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.*
- *2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :*
  - *soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;*
  - *soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.* »

La version en vigueur de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié est présentée en annexe I du présent rapport.

En résumé, une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- ***l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,***
- ***le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée.***

1.3 Définition et fonctionnalité des zones humides

1.3.1 Définition de zone humide

Dans le cadre de la Convention RAMSAR, les zones humides sont définies comme « *des étendues de marais, de fagnes, de tourbières et d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres* ».

1.3.2 De la nécessité de conserver les zones humides

Il est considéré qu'aujourd'hui en France les zones humides représentent 25 % de la biodiversité nationale. Le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie estimait en 2012 que : « *50 % des oiseaux dépendent des zones humides et 30% des espèces végétales remarquables et menacées y sont inféodées*. »

Les zones humides jouent également un rôle primordial dans notre approvisionnement en eau en contribuant grâce à leurs pouvoirs épurateurs à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles préviennent contre les risques d'inondations en diminuant l'intensité des crues et participent à la régulation des microclimats. Elles sont une source de production agricole, piscicole et conchylicole aux répercussions financières considérables. Le repérage et la délimitation des zones humides apparaissent donc comme capitaux pour la gestion du potentiel écologique et humain qu'elles représentent.

1.3.3 Menaces et dégradations des zones humides

Bien que primordiales sur les plans environnemental et social, les zones humides sont en constante réduction depuis plusieurs décennies. Perçues d'un point de vue agricole comme des terres improductives, elles sont menacées et subissent de nombreuses dégradations :

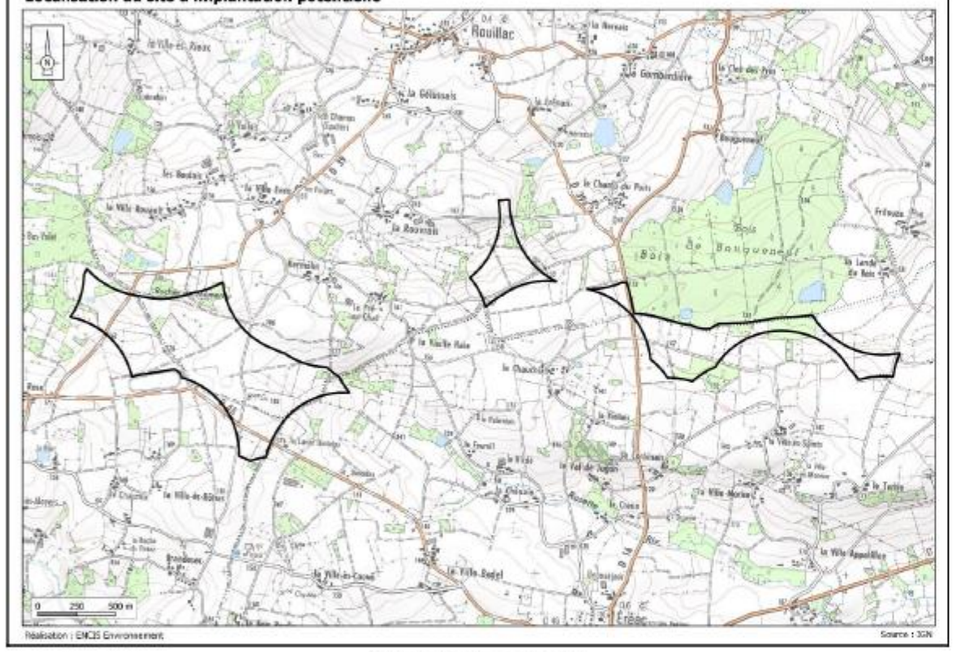
- le comblement et le remblaiement des points d'eau à des fins d'urbanisation ou de mise en culture,
- le drainage des prairies humides pour la mise en culture du maïs notamment,
- l'abandon de la fauche ou du pâturage extensif conduisant au boisement et donc à l'assèchement de certaines prairies humides,
- les prélèvements d'eau pour l'industrie, l'agriculture et la consommation en eau potable contribuent à l'assèchement général des zones humides,
- les pollutions par les produits phytosanitaires touchant l'eau impactent par extension les zones humides.

1.4 Contexte et site d'étude

1.4.1 Présentation du site étudié

Le projet de parc éolien est localisé en région Bretagne, dans le département des Côtes d'Armor, sur les communes d'Eréac, de Rouillac et de Le Mené. Elle est située à environ 1 km au sud du bourg de Rouillac. La ZIP est formée de trois sous-ZIP : ouest, centrale et est

Localisation du site d'implantation potentielle



Carte 1 : Localisation de la ZIP

Le projet de parc éolien est localisé dans un secteur à dominance agricole. On notera dans le secteur la présence de quelques boisements plus ou moins diffus.

Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien

Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle sur fond aérien

1.4.2 Documents de cadrage et zonages règlementaires

1.4.2.1 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne

La zone d'implantation potentielle étudiée dépend de l'Agence de bassin Loire-Bretagne, son SDAGE (2016-2021) a été adopté le 4 novembre et publié par arrêté préfectoral le 18 novembre 2015. Lors de son entrée en vigueur, 26 % des eaux étaient en bon état, et 20 % s'en approchaient. L'objectif de ce nouveau SDAGE est d'atteindre les 61% d'ici 2021. Afin d'atteindre cet objectif, le SDAGE s'organise autour de 14 grandes orientations :

1. Repenser les aménagements de cours d'eau ;
2. Réduire la pollution par les nitrates ;
3. Réduire la pollution organique et bactériologique ;
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
5. Maitriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
7. Maîtriser les prélèvements d'eau ;
8. Préserver les zones humides ;
9. Préserver la biodiversité aquatique ;
10. Préserver le littoral ;
11. Préserver les têtes de bassin versant ;
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers ;
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le SDAGE identifie les zones humides comme des zones à fort enjeux environnementaux, qui justifient une attention particulière. Elles constituent des éléments du territoire stratégiques pour la gestion de l'eau et la préservation de la biodiversité, et contribuent au bon état écologique des masses d'eau. Le SDAGE vise à stopper la dégradation anthropique des zones humides. Pour cela, il prévoit dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » :

« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader les fonctionnalités de la zone humide.

À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- *équivalente sur le plan fonctionnel,*
- *équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,*
- *dans le bassin versant de la masse d'eau.*

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.

Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration…).

La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage et doivent être garantis à long terme. »

1.4.2.2 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Rance, Frémur et Baie de Beaussais

Le SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 9 décembre 2013 à la suite d'une première révision, les objectifs essentiels portent sur :

- La prévention de toute dégradation supplémentaire, la préservation et l'amélioration de l'état des écosystèmes aquatiques, des écosystèmes terrestres et des zones humides.
- La promotion d'une utilisation durable de l'eau, fondée sur la protection à long terme des ressources disponibles
- Le renforcement de la protection de l'environnement aquatique, ainsi que son amélioration (réduction progressive des rejets)
- La réduction progressive de la pollution des eaux souterraines et prévenir l'aggravation de leur pollution
- L'atténuation des effets des sécheresses et des inondations.
- Etc.

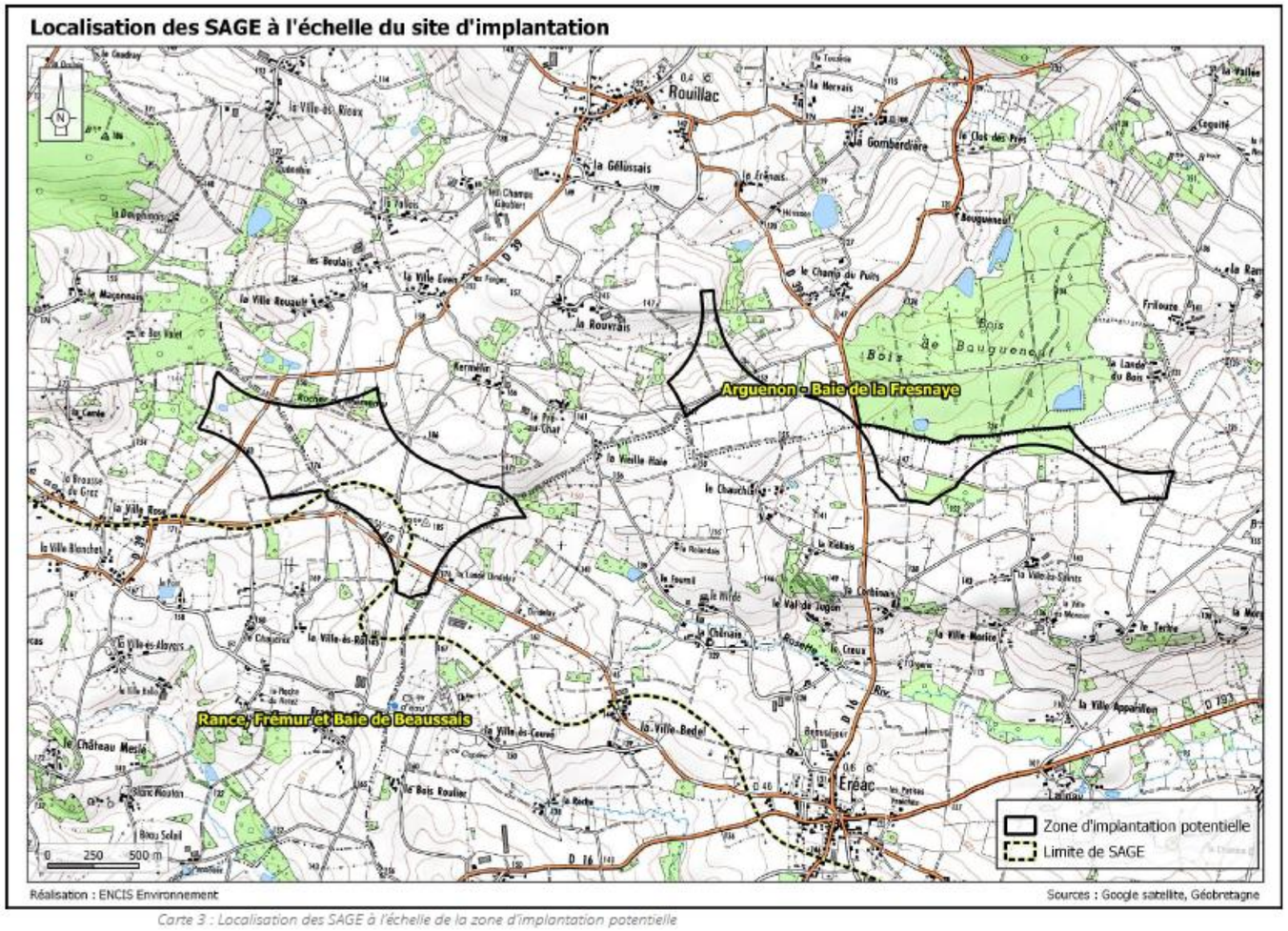
Le SAGE Rance, Frémur et Baie de Beaussais ajoute une réglementation supplémentaire par rapport à celle du SDAGE Loire Bretagne à travers la règle N°3 qui interdit la destruction des zones humides.

1.4.2.3 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Arguenon, baie de la Frenaye

Le SAGE a été approuvé par arrêté préfectoral le 15 avril 2014, les enjeux essentiels portent sur :

- La qualité de l'eau et des écosystèmes aquatiques
- La préservation d'un patrimoine remarquable
- Les crues et inondations
- La gestion collective d'un bien commun
- La conciliation des activités humaines et économiques avec les objectifs liés à l'eau et à la protection des écosystèmes aquatiques.
- Etc.

Le SAGE Arguenon, baie de Fresnaye ajoute une réglementation supplémentaire par rapport à celle du SDAGE Loire Bretagne à travers la règle N°3 qui interdit la destruction des zones humides.



Carte 3 : Localisation des SAGE à l'échelle de la zone d'implantation potentielle

1.4.2.4 Contrats de milieux

La zone d'implantation potentielle du projet n'est pas concernée par un contrat de milieu.

1.4.3 Contexte géologique

La carte géologique au 1/50 000 de Broons couvre l'ensemble de la zone d'implantation potentielle.

Au droit de la ZIP, les formations géologiques sont multiples et entrecoupées de failles. Cela témoigne du fait que la ZIP se situe au niveau du cisaillement nord armoricain, à l'origine de la séparation entre deux domaines géologiques. Plusieurs formations sont affleurantes au sein de la ZIP. Dans la ZIP ouest, il s'agit de schistes de Saint-Lô (Briovérien), de quartz et de sédiments (Groupe d'Eréac) ; et dans les ZIP est, des schistes, grès calcareux, quarziteux ou ferrugineux (Formation de Touvra et de Gahard, Gedinnien), des limons (Pléistocène) et des alluvions actuelles et subactuelles composées de sables et argiles.

Le sol de toutes ces formations géologiques et la formation la plus ancienne sont les schistes de Saint-Lô datant du Briovérien moyen. Ils sont affleurants à l'ouest de la ZIP et probablement très profond sous les ZIP est.

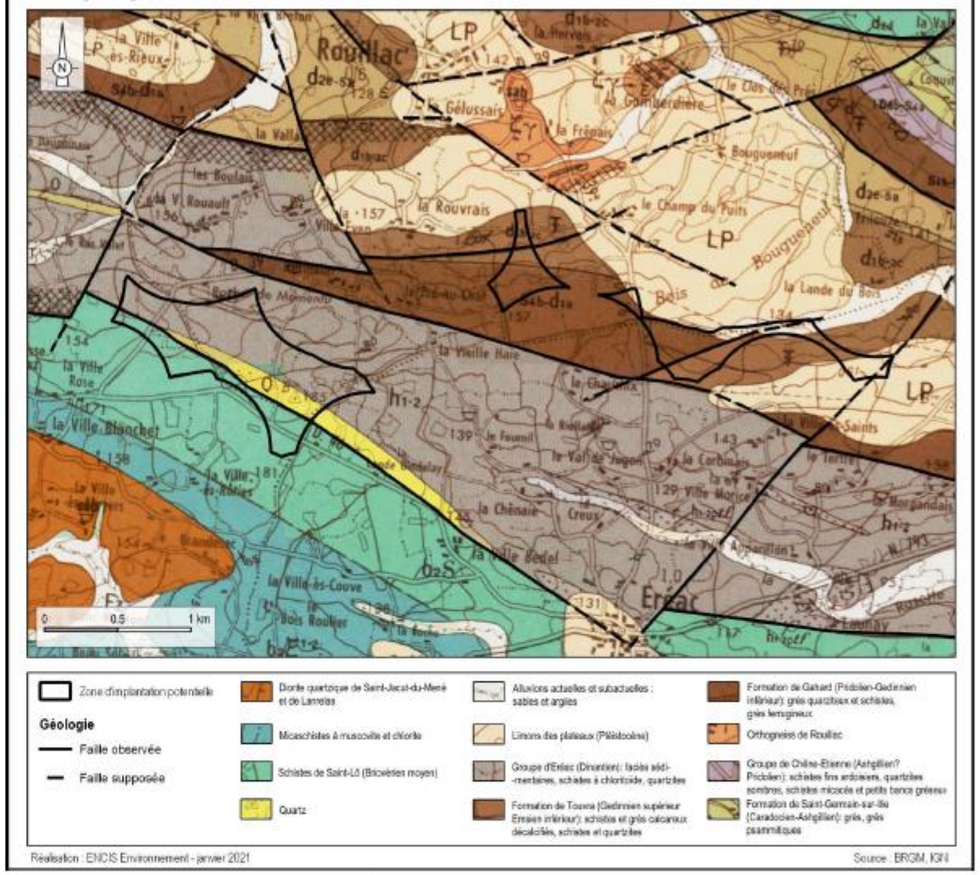
La Base de données du Sous-Sol (BSS), éditée par le BRGM, permet de préciser plus localement la géologie d'une zone à l'aide de sondages, forages ou autres ouvrages souterrains répertoriés. Ainsi, en complément des données sur la géologie superficielle déjà fournies par la carte géologique, la BSS permet de connaître la géologie plus profonde de la zone d'étude et la succession lithologique susceptible d'être présente.

Ainsi, les forages les plus près de la zone d'implantation potentielle et pour lesquels sont fournis des documents validés par le BRGM sont les forages BSS000VQFN, BSS000VQHH et BSS000VQHJ. Les trois logs et leur localisation sont consultables en annexe 1. Les forages au nord de Rouillac reconnaissent une formation de Trouva avec des schistes et grès calcareux, des schistes et de quartzites. Celui au sud d'Eréac indique lui trois niveaux différents :

- de 0 à 14 m : argile
- de 14 à 28 m : schiste noir tendre
- de 28 à 65 m : schiste noir mi dur avec passage de blocs de quartz à 37, 46 et 58 m.

Aucun de ces forages n'est assez profond pour atteindre le socle de schistes de Saint-Lô.

Carte géologique de la zone d'implantation potentielle



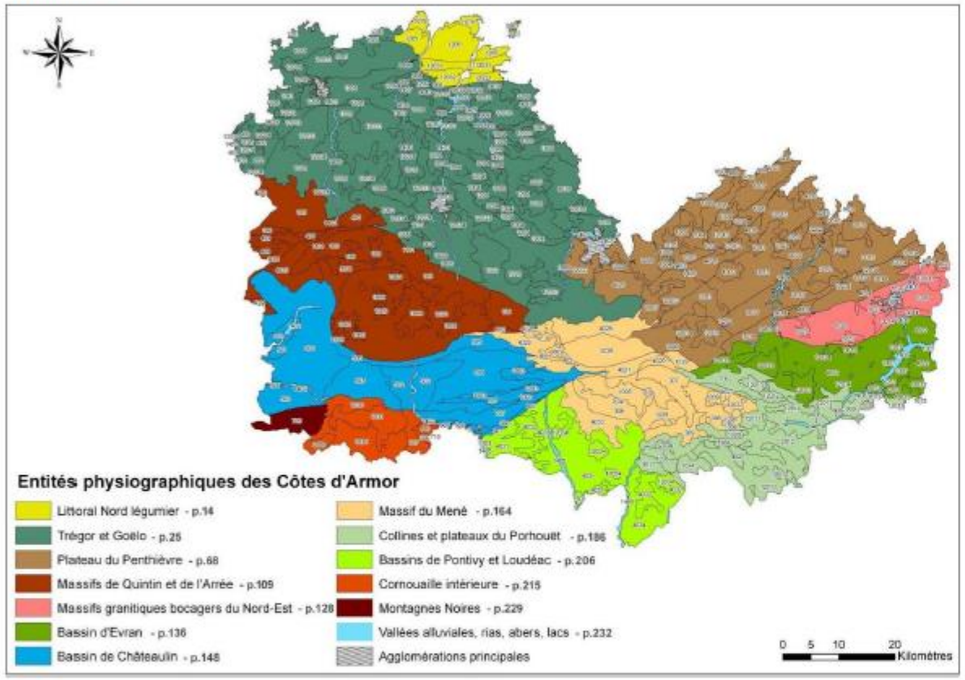
Carte 3 : Géologie de la zone d'implantation potentielle

Au niveau de la zone d'implantation potentielle, la couche géologique située à la surface est composée en majorité de schistes. La lecture de la carte géologique laisse supposer la présence de schistes, grès calcareux et grès quarziteux sous cette première couche. Les schistes de par leur relative imperméabilité peuvent s'avérer favorable à la présence de zones humides, notamment lorsque des alluvions d'argiles sont présentes.

1.4.4 Pédologie

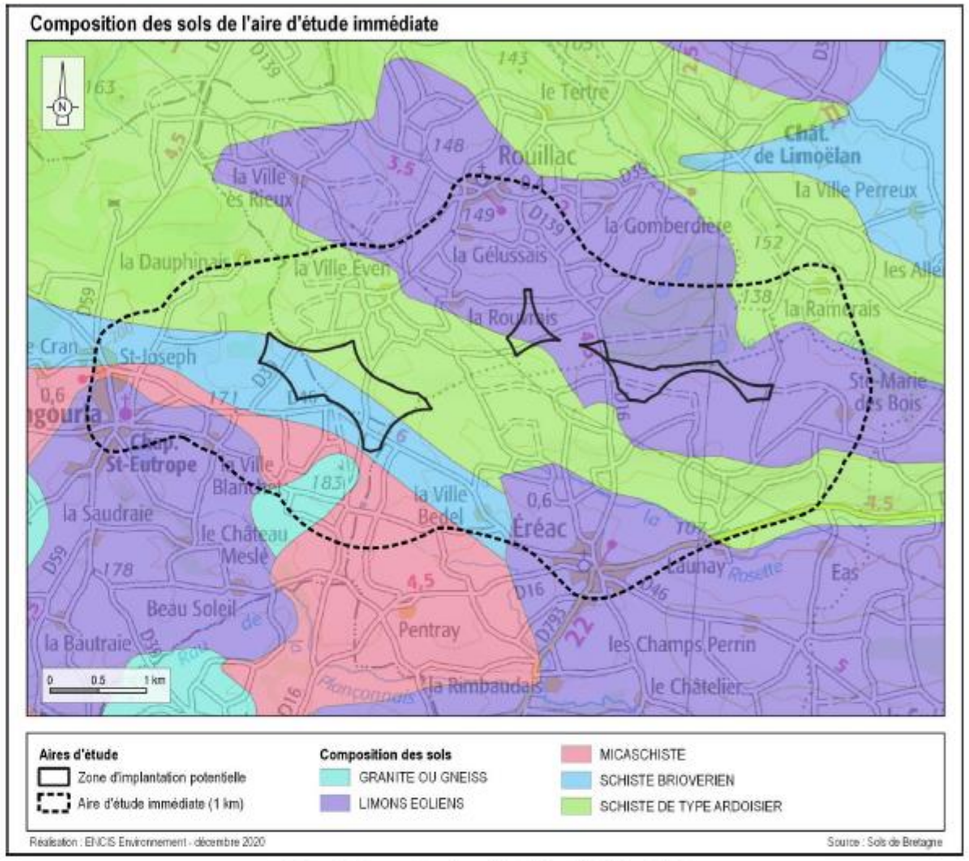
La cartographie interactive disponible sur le portail « Sols de Bretagne » permet de visualiser et de consulter les unités cartographiques des sols (UCS) et leur composition en type de sols (UTS). Cette base de données est gérée par Agrocampus Ouest.

D'après cette base de données, la zone d'implantation potentielle se situe dans l'entité « Collines et plateaux du Porhouët ».



Carte 4 : Géologie des Côtes-d'Armor (Source : Organisation des sols des Côtes-d'Armor, 2013)

Les parties est et ouest de la ZIP sont dans des sous-entités de sol différentes. Pour la partie ouest, les matériaux dominants à partir desquels se sont formés les sols sont des schistes tendres (de type ardoisier ou brioverien) et ces sols appartiennent à la famille **des sols présentant un lessivage d'argile**. En partie est de la ZIP, les matériaux dominants à partir desquels se sont formés les sols sont des limons éoliens. Ces sols appartiennent à la famille des sols brunifiés.



Carte 5 : Composition des sols de l'aire d'étude immédiate

Les sols de la zone d'implantation potentielle sont de deux types : des sols brunifiés constitués de limons éoliens et des sols présentant un lessivage d'argile issus de schistes tendres.
Ces deux types de sols sont potentiellement favorables à la présence de zone humide pédologique.

1.4.5 Contexte hydrographique et zones humides potentielles

Une recherche de données sur les zones humides du secteur étudié et à une distance cohérente, déterminée en fonction de l'enjeu hydrographique (ex : un bassin versant) est réalisée. Ces données se rapportent le plus souvent aux caractéristiques topographiques (cours d'eau, relief, etc.) et aux éventuelles classifications et protections présentes dans et à proximité de la zone étudiée (SDAGE, SAGE, Natura 2000, Ramsar, etc.).

L'étude de ces données et l'analyse des cartes IGN, des plans cadastraux et des orthophotographies permettent de prendre connaissance de la configuration des réseaux hydrographiques et de la topographie de la ZIP afin de délimiter une série de zones potentiellement humides. Ces dernières seront ciblées pour les investigations de terrain menées par la suite.

1.4.5.1 Relief et réseau hydrographique de l'aire d'étude

La zone d'implantation potentielle occupe les derniers reliefs de la chaîne des Monts d'Arrée et des Monts du Mené.

Les altitudes au sein de la ZIP sont comprises entre 129 m à l'est et 184 m au sud-ouest. Le relief est assez marqué. La partie est de la ZIP descend vers le nord vers un petit vallon situé en lisière du bois de Bougueneuf. Au contraire, la partie ouest de la ZIP surplombe l'aire d'étude immédiate avec un relief très arrondi. Le point le plus haut se trouve à l'extrême ouest.

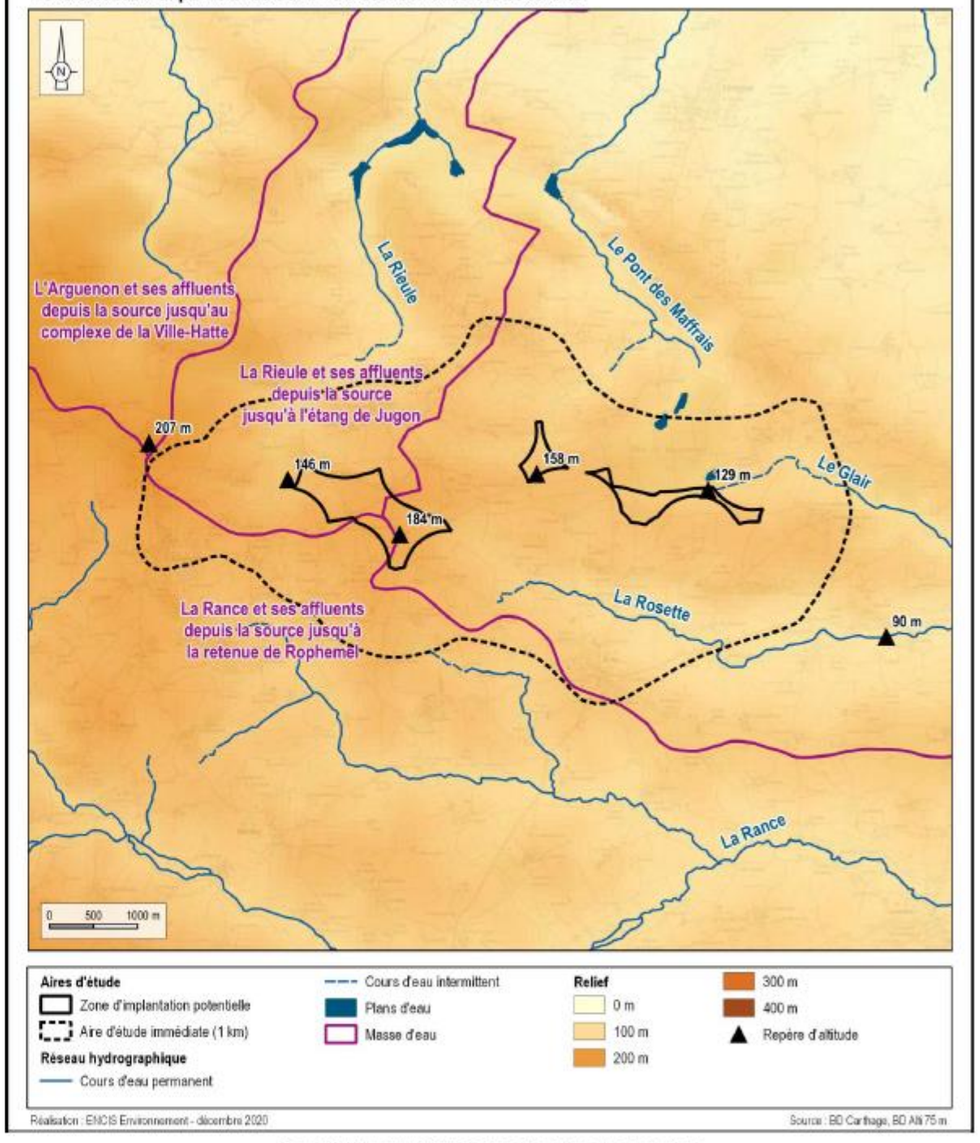
En termes de répartition des eaux superficielles, l'aire d'étude immédiate se situe sur trois masses d'eau différentes. Le point culminant de la ZIP marque la séparation entre ces différentes masses d'eau. Il s'agit des masses d'eau suivantes :

- La Rance et ses affluents depuis la source jusqu'à la retenue de Rophémel ;
- La Rieule et ses affluents depuis la source jusqu'à l'étang de Jugon ;
- La Rosette et ses affluents depuis la source jusqu'à l'étang de Jugon.

D'après la base de données du réseau hydrographique français « BD Carthage » et les vérifications de terrain, aucun cours d'eau ne se situe sur la zone d'implantation potentielle. Dans l'aire d'étude immédiate, deux cours d'eau sont présents. La Rosette, cours d'eau permanent, prend sa source au sud de l'AEI et s'écoule vers l'est. Le Glair, cours d'eau intermittent, prend également sa source dans l'AEI, à l'est cette fois, en limite de la ZIP. Il s'écoule également vers l'est et, lorsqu'il est en eau, rejoint la Rosette au pont du Breuil, en lisière du bois de Broons.

A l'échelle de la ZIP, les zones humides seront potentiellement localisées aux abords du cours d'eau « Le Glair »

Reliefs et eaux superficielles de l'aire d'étude immédiate et du site



Carte 6 : Hydrographie de la zone d'implantation potentielle

1.4.5.2 Zones humides potentielles

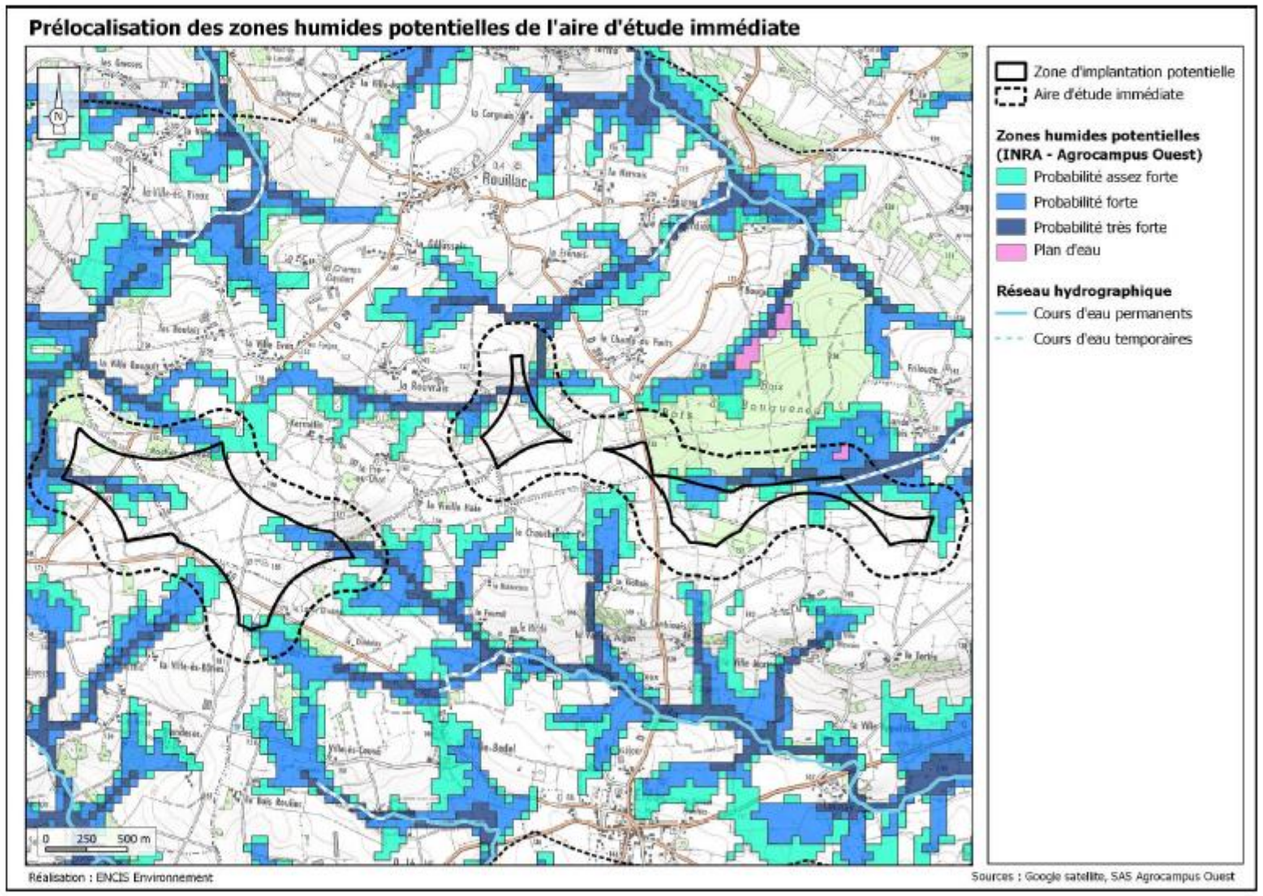
Le Code de l'Environnement définit les zones humides comme des « *terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* » (art. L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques, etc.).

Une base de données a été utilisée pour identifier cartographiquement les zones humides potentielles au niveau du projet éolien. Ces zones humides peuvent être superficielles ou souterraines :

- *Données de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST : L'approche utilisée dans cette étude (basée sur l'évaluation des zones humides potentielles, effectives et efficaces) permet de prédire la distribution spatiale des zones humides potentielles au regard de critères géomorphologiques et climatiques. Les zones humides potentielles incluent d'anciennes zones humides dont le fonctionnement hydrologique et hydrique a été modifié par le drainage artificiel ou la rectification des cours d'eau. La méthode ne tient compte ni des aménagements réalisés (drainage, assèchement, comblement), ni de l'occupation du sol (culture, urbanisation, ...), ni des processus pédologiques et hydrologiques locaux qui limiteraient le caractère effectivement humide de ces zones ;*

Un pré inventaire des zones humides extraites de cette base de données permet de constater que l'aire d'étude immédiate du projet est concernée par des zones humides potentielles (probabilité allant de assez forte à très forte).
Cependant, cette carte est une modélisation et n'est pas exhaustive, c'est pourquoi des investigations de terrain ont été menées dans la présente étude et dans l'étude des milieux naturels pour déterminer la présence ou non de zones humides sur la ZIP, d'après les critères botanique et pédologique.

Carte 7 : Zones potentiellement humides au sein de la ZIP / au niveau de l'implantation du projet



1.4.6 Expertise floristique

L'étude des milieux naturels permet de voir si des habitats ou des espèces à fort potentiel écologique sont présents au niveau de l'aire d'étude immédiate du projet. Cette analyse des milieux naturels permet également d'identifier les différents habitats humides présents sur la ZIP.

Lors de l'étude des habitats naturels réalisée au printemps et en été 2021, 16 habitats naturels ont été identifiées. Plusieurs grandes entités écologiques sont définies :

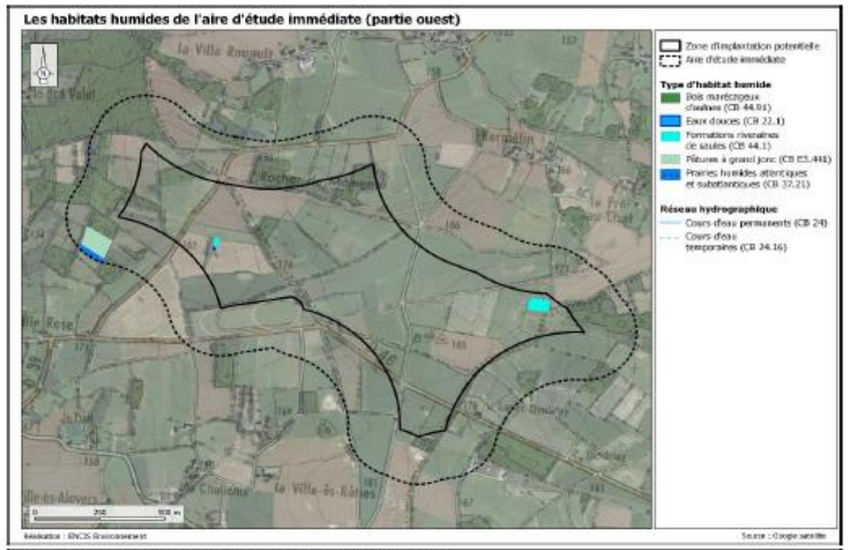
- Les milieux forestiers (chênes, forêts mixtes, plantations.)
- Les milieux ouverts (pâturées, fauchées, abandonnées et humides)
- Les milieux de transitions (friches forestières et landes)
- Les milieux anthropisées (bâtiments, réseau routier, etc.)

Les cartes suivantes présentes la corrélation de la zone d'implantation potentielle et des habitats humides, sur le critère floristique, référencés au cours des prospections de terrains menées dans le cadre de l'étude de la flore et des habitats naturels.

Ensemble écologique	Libellé Corine biotopes	Code Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR	Classement (H ou p)*
Habitats boisés	Chênaies-acidiphiles	41.5	G1.8		p
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	G1.41	-	H
	Formations riveraines de saules	44.1	F9.1	-	H
	Forêts mixtes	43	G4		p
	Plantations d'arbres feuillus	83.32	G1.C		p
	Plantations de Peupliers	83.321	G1.C1		p
	Plantations de conifères	83.31	G3. F		p
Habitats semi-ouverts	Broussailles forestières décidues	31.8D	G5.61		p
Habitats ouverts	Grandes cultures	82.11	I1.1	-	p
	Prairies de fauche de basse et moyennes altitudes	38,2	E2.2	6510	p
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-	p
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	E3.41	-	H
	Pâtures à grands joncs	37.241	E3.441	-	H
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux douces	22.1	C1	-	H
	Cours d'eau temporaires	24.16	C2.5	3290	H

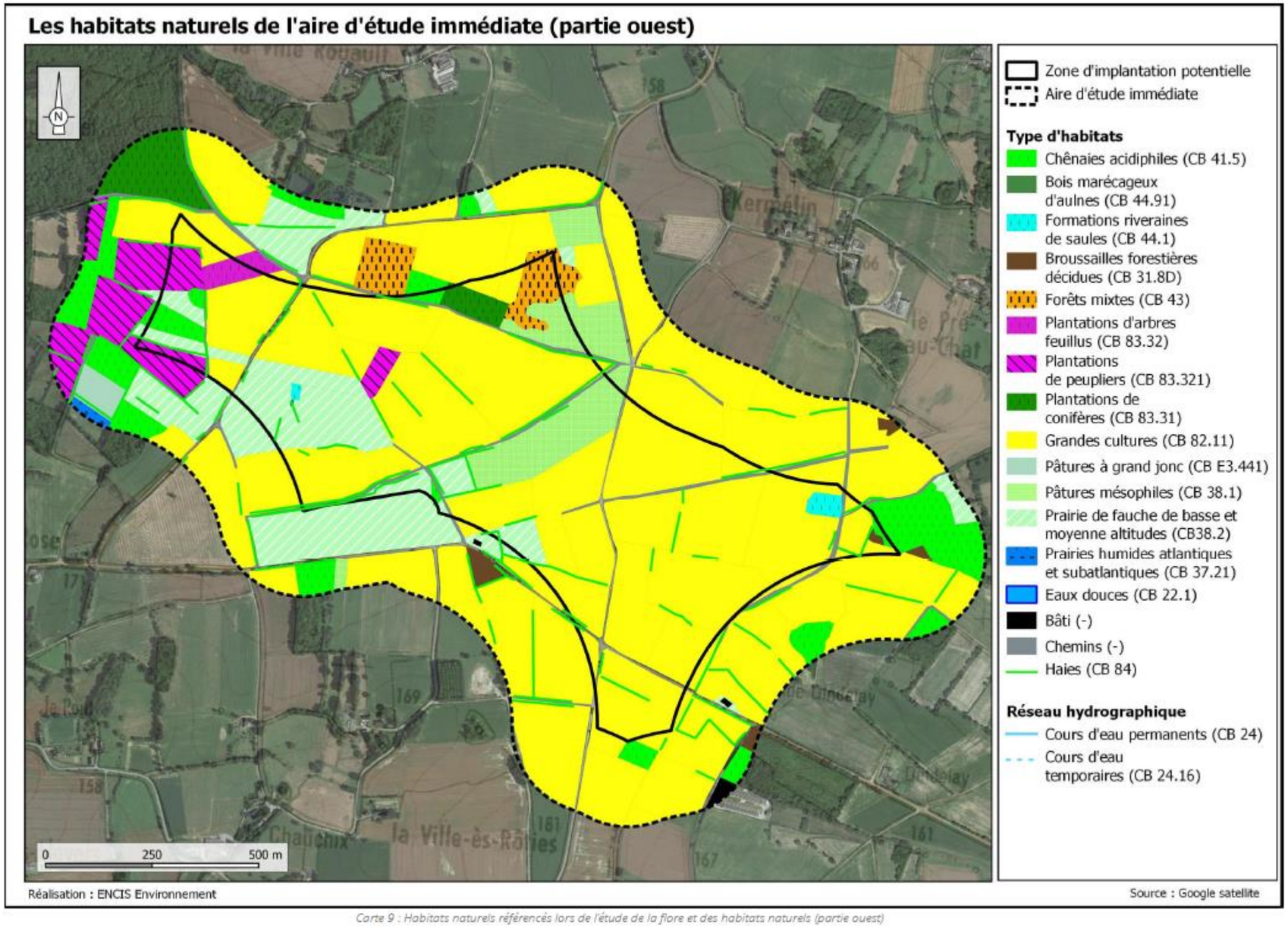
* Table B de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009
H = humide
p = *pro parte* humide (potentiellement humide)

Tableau 1 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

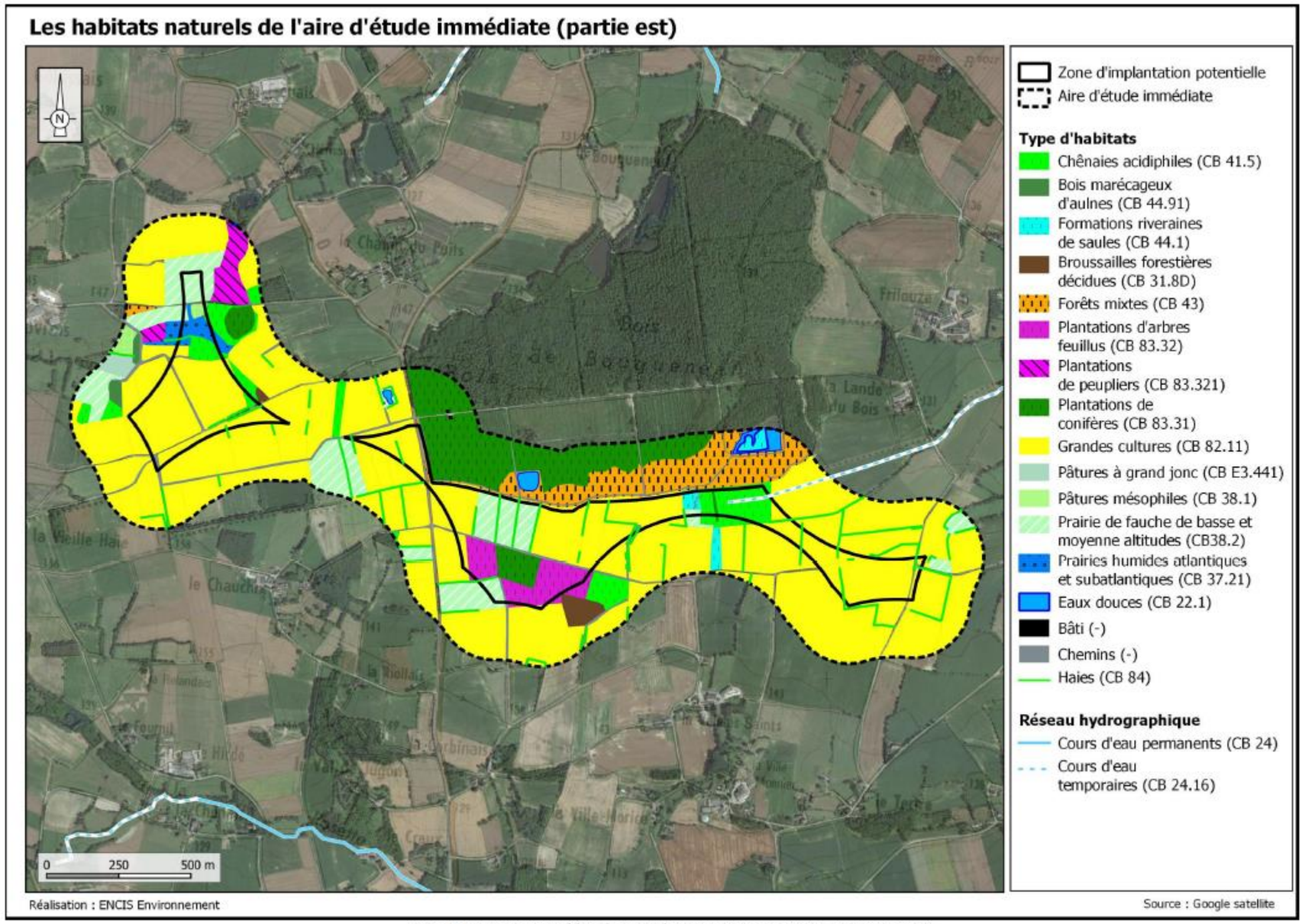


Carte 8 : Implantation et habitats humides référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels

L'analyse de la localisation des habitats naturels humides inventoriés confirme globalement leur présence au sein des zones humides potentielles pré-localisées par la modélisation de l'UMR SAS INRA-AGROCAMPUS OUEST



Carte 9 : Habitats naturels référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels (partie ouest)



Carte 10 : Habitats naturels référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels (partie est)

2 Méthodologie

2.1 Méthodologie générale

La délimitation d'une zone humide se fait par le biais d'une expertise de terrain, grâce aux deux critères dissociables ou complémentaires que sont la structure du sol et la végétation. Les deux critères sont parfois réunis mais dans le cas des zones cultivées ou de prairies pâturées (végétation non spontanée), c'est le plus souvent l'étude du sol qui permet de déceler la présence d'une zone humide.

2.1.1 Expertise pédologique

2.1.1.1 Dates des sorties spécifiques

En préambule rappelons ici que plusieurs campagnes de sondages pédologiques ont été réalisées entre 2021 et 2024 avec des périmètres de prospection variant de la ZIP au périmètre d'implantation des éoliennes. Le tableau suivant fait la synthèse de l'ensemble des campagnes pédologiques réalisées.

Dates de sortie	Périmètre de prospection	Nombre de sondages
1er et 2 décembre 2021	Zone de probabilité ZH (source : RPDZH, Agrocampus ouest) à l'échelle de la ZIP	52 sondages
26 avril et 3 mai 2022	Droits des aménagements (variante à 9 éoliennes)	90 sondages
17 et 25 mai 2022	Précision de la délimitation au droit de l'éolienne E6 (variante à 9 éoliennes)	12 sondages
16 avril et 23 mai 2024	Précision de la délimitation au droit des éoliennes E1, E2 et E3 (implantation finale)	33 sondages
10 juillet 2024	Sondages sur trois parcelles au sud et à l'ouest des éoliennes E2 et E3 (implantation finale)	45 sondages

Tableau 2 : Synthèse des campagnes de sondages pédologiques

2.1.1.2 Protocole mis en place

Des sondages d'une profondeur pouvant aller jusqu'à 100 cm sont, selon les conditions du sol, réalisés à l'aide d'une tarière manuelle pour attester ou non de la présence de sols humides. Ils sont effectués ponctuellement selon un transect adapté à l'étendue des zones potentiellement humides et dans le but d'obtenir un sondage homogène de l'ensemble de ces zones.

La localisation des sondages pédologiques est obtenue grâce à l'utilisation d'un GPS, qui, sur le terrain, permet le positionnement le plus précis possible.

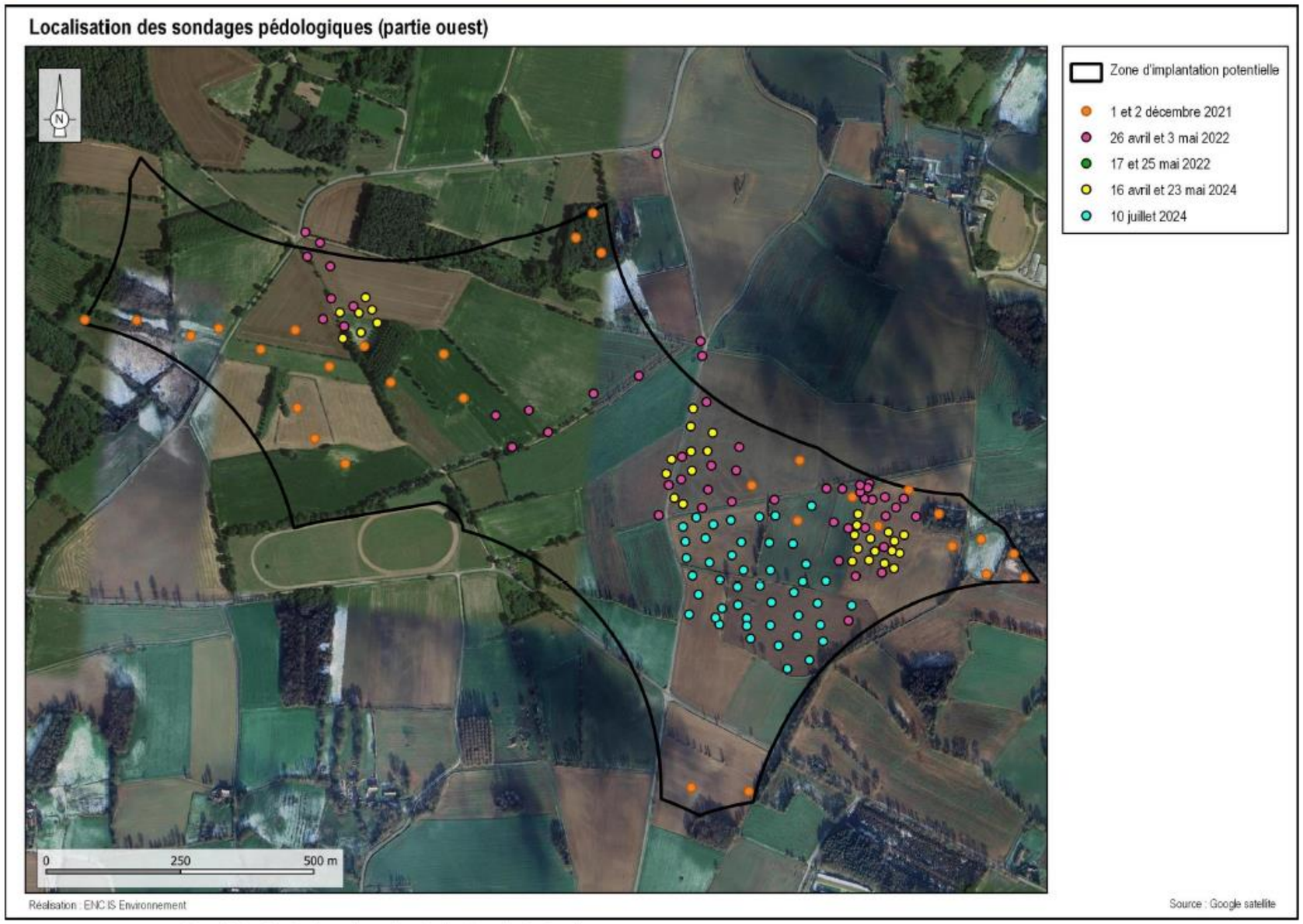
Au total, 231 sondages pédologiques ont été réalisés sur l'ensemble de la ZIP au cours des 5 différentes campagnes de sondages, et ont été spécifiquement analysés (cf. Partie 3 : Résultats et analyses) avec prises de photographies et définition selon les classes d'hydromorphie du GEPPA (Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée).

Une pré-localisation des sondages est établie avant la visite de terrain grâce aux zones potentiellement humide, aux zones à dominante humide et à l'étude menée sur les habitats naturels. Lors de la visite de terrain, la localisation des sondages est également optimisée pour avoir l'aperçu le plus précis possible des différents types de sol présents.

Les cartes suivantes localisent l'emplacement de l'ensemble des sondages pédologiques réalisés entre 2021 et 2024.

Localisation des sondages pédologiques (partie est)

Carte 11 : Localisation des sondages du projet d'implantation (partie ouest)



Carte 12 : Localisation des sondages du projet d'implantation (partie est)

3 Résultats et analyses

Afin de faciliter la compréhension du rapport suivant, seule l'analyse des sondages de la partie Ouest de la zone d'implantation seront présentés, soit les dernières étapes de la démarche d'évitement mise en place.

3.1 Analyse des sondages

Dans la partie suivante seront exposés les résultats des investigations de terrain**. Au total, 158 sondages ont été réalisés sur la partie « Ouest » de la zone d'implantation potentielle**. Ces derniers ont été photographiés et catégorisés dans le tableau des classes d'hydromorphie du « GEPPA ».

3.1.1 Classe d'hydromorphie III

Les sols de classe III comportent des traits rédoxiques entre 50 et 80 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaitre après 80 cm (III a). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre et s'intensifier légèrement (III b). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique entre 80 et 120 cm (III c).

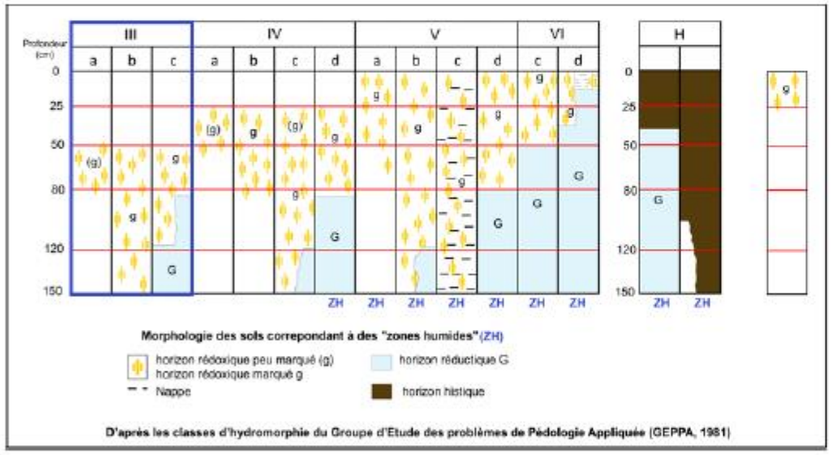
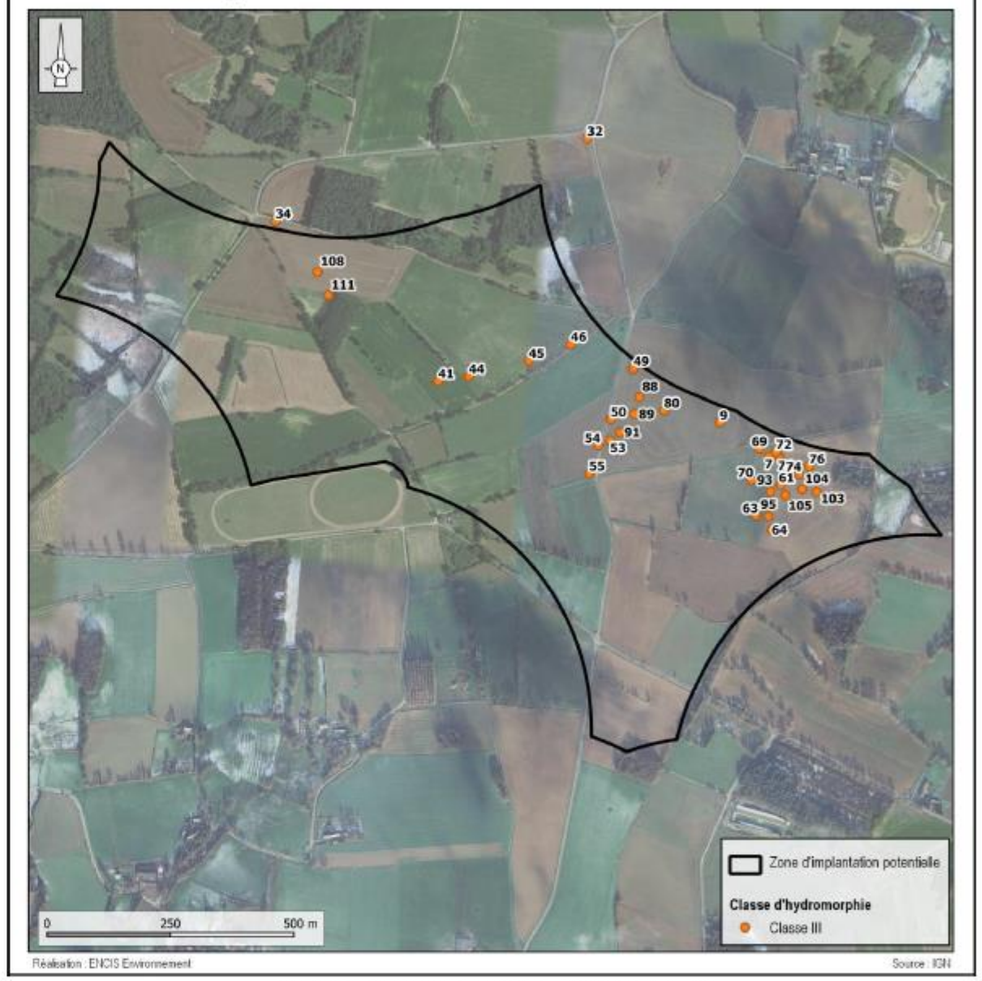


Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III)

Au niveau des éléments du projet, **33 sondages appartiennent à la classe III.** Les sols de classe III ne sont pas considérés comme des sols de zone humide.

Classes pédologiques non humides (33 sondages)

Localisation des sondages de classe III



Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques de classe III

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
7	III	301518.0	6812347.1	90	Labour	Observation de traits rédoxiques à partir de 60 cm.	
9	III	301419.1	6812415.4	80	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 55 cm.	

Tableau 3 : Présentation d'exemples de profils de sols hydromorphes de classe III (non humides)

3.1.2 Classe d'hydromorphie IV

Les sols de classe IV-a, IV-b et IV-c comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique peut être réduit et disparaitre après 50 cm (IV-a) ou après 80 cm (IV-b). Les traits rédoxiques peuvent aussi se poursuivre, dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peut s'intensifier jusqu'à un horizon réductique à partir de 120 cm (IV-c). Ces classes pédologiques ne sont pas associées à des sols de zone humide.

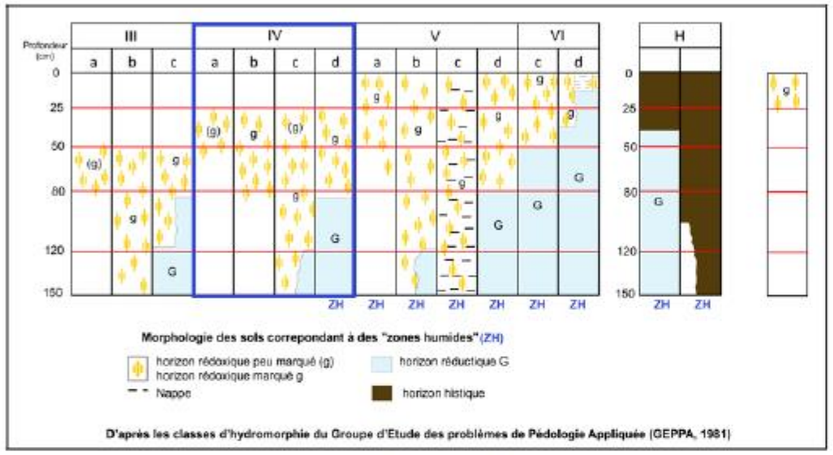


Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV)

Sur les éléments du projet, **29 sondages appartiennent à la classe IV-c.**

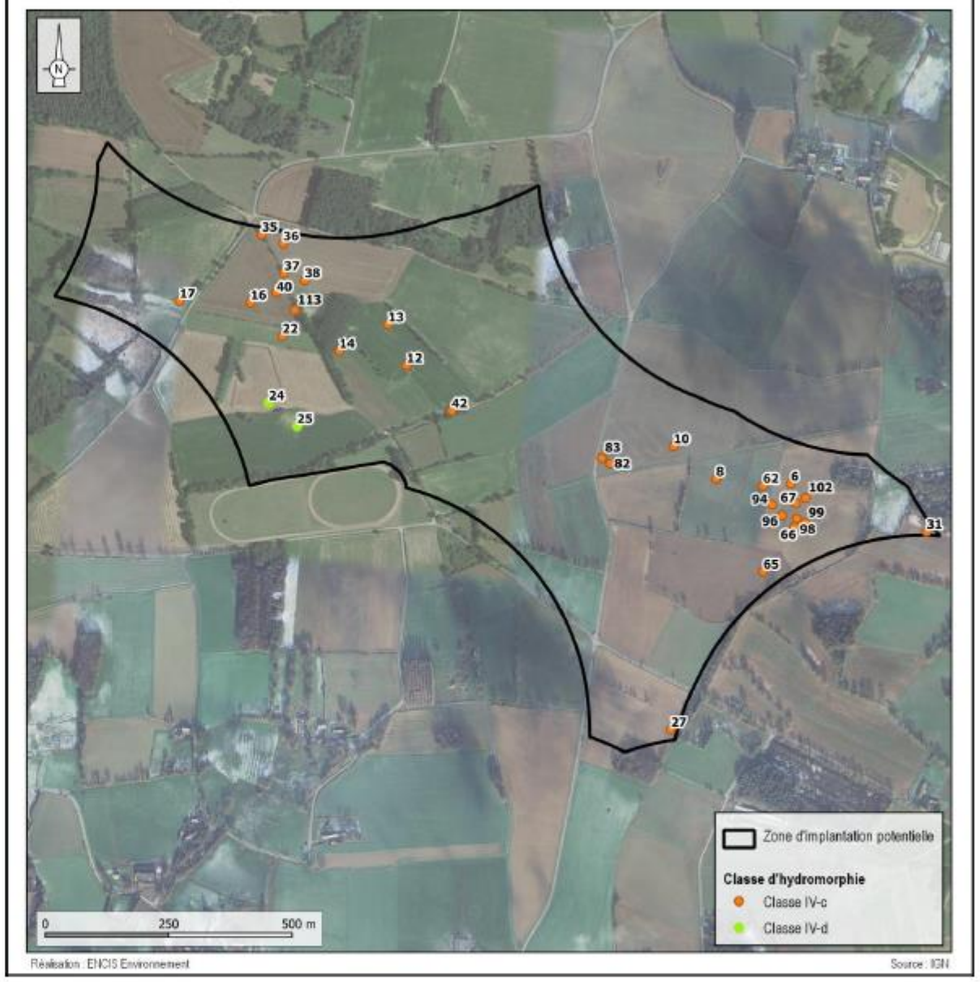
Classes pédologiques non humides (29 sondages)

Les sols de classe IV-d comportent des traits rédoxiques entre 25 et 50 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie jusqu'à un horizon réductique visible. Cette classe est associée à des sols de zone humide.

Sur la zone d'implantation du projet, **deux sondages appartiennent à la classe IV-d.** Les sondages de la classe IV sont présentés sur la carte ci-contre.

Classes pédologiques humides (2 sondages)

Localisation des sondages de classe IV



Carte 14 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
6	IV-c	301566.6	6812292.6	100	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm.	
8	IV-c	301415.3	6812302.4	80	Labour	Observation de traits rédoxiques à partir de 60 cm.	
10	IV-c	301329.1	6812368.6	110	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 45 cm.	
12	IV-c	300787.8	6812532.3	95	Labour	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
13	IV-c	300750.6	6812615.3	90	Labour	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm.	
14	IV-c	300651.2	6812561.9	90	Labour	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm.	
16	IV-c	300471.8	6812660.0	65	Chaume de maïs	Observation de traits rédoxiques à partir de 40 cm.	
17	IV-c	300327.7	6812663.3	60	Colza	Observation de traits rédoxiques à partir de 30 cm.	
22	IV-c	300535.8	6812591.9	90	Prairie mésophile de fauche	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
27	IV-c	301323.6	6811794.5	90	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm.	
31	IV-c	301841.8	6812195.6	115	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 50 cm.	

Tableau 4 : Présentation d'exemples de profils de sols hydromorphes de classe IV-c et IV-d)

3.1.3 Classe d'hydromorphie V

Les sols de classe V comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique peut disparaitre après 50 cm (V a). Dans certains cas, le caractère humide et rédoxique du sol peu s'intensifier jusqu'à un horizon réductique visible après 120 cm (V-b) voire à partir de 80 cm (V-d). La classe V-c est identifiable par la présence d'une nappe d'eau à moins de 25 cm. Cette dernière classe de sols ne comporte pas d'horizon réductique.

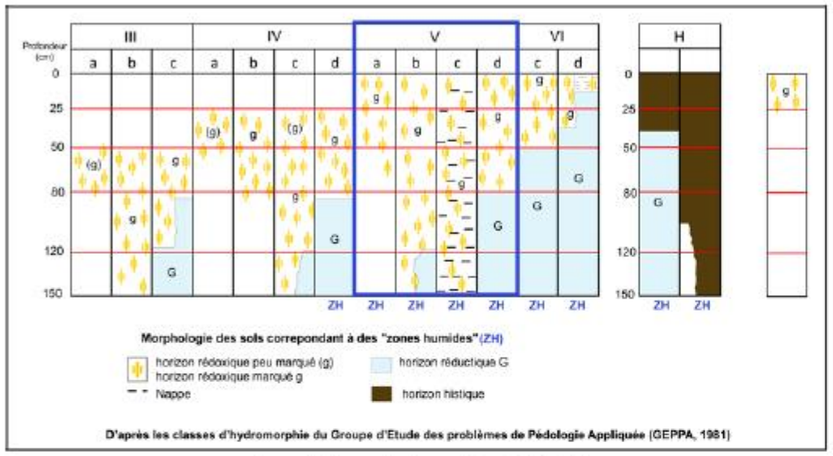
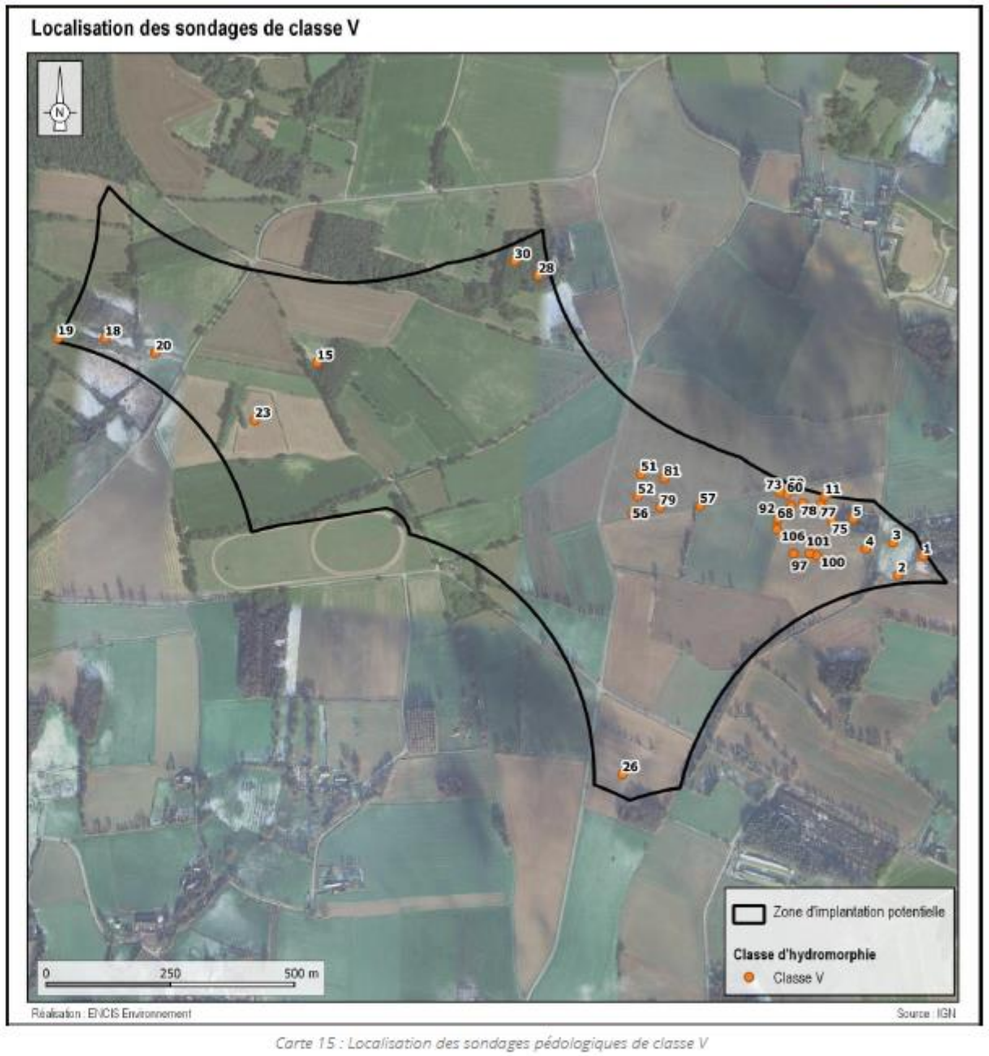


Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation du projet, **32 sondages appartiennent à la classe V.**

Classes pédologiques humides (32 sondages)



Carte 15 : Localisation des sondages pédologiques de classe V

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
1	V	301821	681224	85	Chênaie	Observation de traits rédoxiques à partir de 25 qui s'intensifient en profondeur.	
2	V	301770.0	6812202.3	80	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 qui s'intensifient en profondeur.	
3	V	301760.1	6812267.7	60	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 qui s'intensifient en profondeur.	
4	V	301705.7	6812254.9	105	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 qui s'intensifient en profondeur.	
5	V	301680.4	6812315.4	70	Chênaie	Observation de traits rédoxiques à partir de 25 qui s'intensifient en profondeur.	
11	V	301623.5	6812359.9	60	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 25 qui s'intensifient en profondeur.	

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
15	V	300601.2	6812629.9	70	Labour	Observation de traits rédoxiques à partir de 5-10 cm qui s'intensifient en profondeur.	
18	V	300174.1	6812678.3	40	Prairie	Observation de traits rédoxiques à partir de 15 cm qui s'intensifient en profondeur. (*Angelica sylvestris, Ranunculus repens, Juncus effusus*)	
19	V	300079.1	6812679.2	55	Jeune plantation de peupliers	Observation de traits rédoxiques à partir de 5 cm qui s'intensifient en profondeur. (*Cardamine pratensis, Cirsium palustre, Lotus pedunculatus, Juncus effusus*)	
20	V	300275.5	6812649.0	45	Bande enherbée	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui s'intensifient en profondeur.	
23	V	300475.6	6812514.1	90	Prairie mésophile de fauche	Observation de traits rédoxiques à partir de 10 cm qui s'intensifient en profondeur.	
26	V	301215.6	6811801.5	90	Cultures intermédiaires	Observation de traits rédoxiques à partir de 15 cm qui s'intensifient en profondeur.	

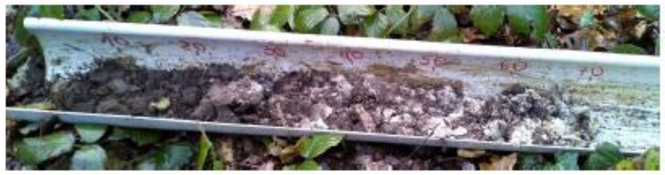
N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
28	V	301046.3	6812804.8	70	Chênaie	Observation de traits rédoxiques à partir de 25 cm qui s'intensifient en profondeur.	
30	V	300998.7	6812833.5	60	Chênaie	Observation de traits rédoxiques à partir de 25 cm qui s'intensifient en profondeur.	

Tableau 5 : Présentation d'exemples de profils de sols hydromorphes de classe V (humides)

Photographie 1 : Prise de vue d'une partie de la zone humide pédologique où ont été observés des sols de classe V

3.1.4 Classe d'hydromorphie VI

Les sols de classe VI comportent des traits rédoxiques avant 25 cm. Le caractère rédoxique s'intensifie rapidement jusqu'à un horizon réductique à partir de 50 cm (V-c) ou même avant 25 cm (V-d).

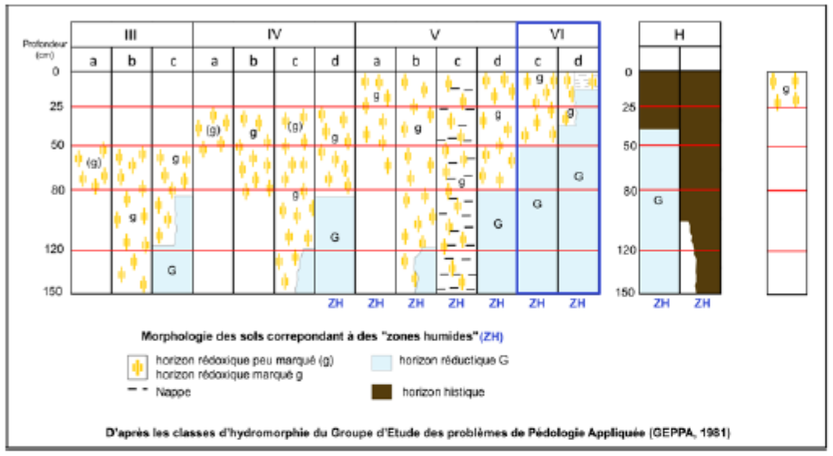


Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI)

Ces classes pédologiques sont systématiquement associées à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **aucun sondage n'appartient à la classe VI**

Classes pédologiques humides (aucun sondage)

3.1.5 Classe d'hydromorphie H

Les sols de classe H ne présentent pas de traits rédoxiques. Ces sols dits « histosols » comportent une couche épaisse (d'au moins une quarantaine de cm) de matières organiques accumulées. Cet horizon dit « histique » est très sombre et comporte généralement des débris végétaux, même en profondeur.

L'horizon histique est parfois accompagné d'un horizon réductique avant 50 cm de profondeur. Les histosols sont aussi appelés « sols tourbeux ».

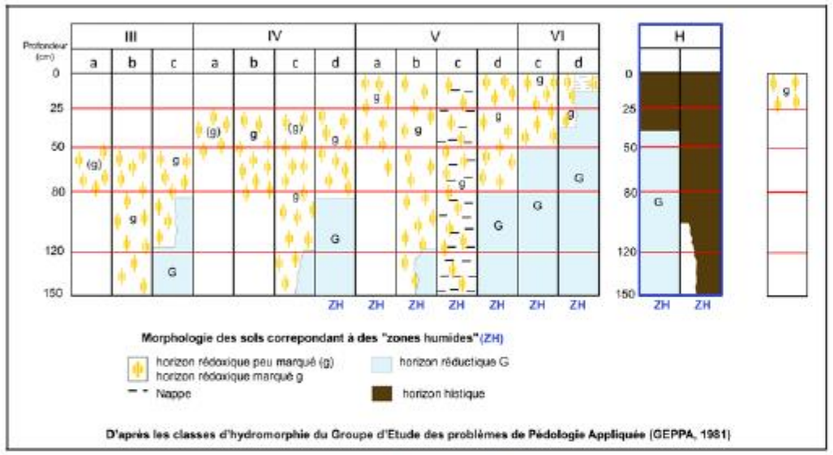
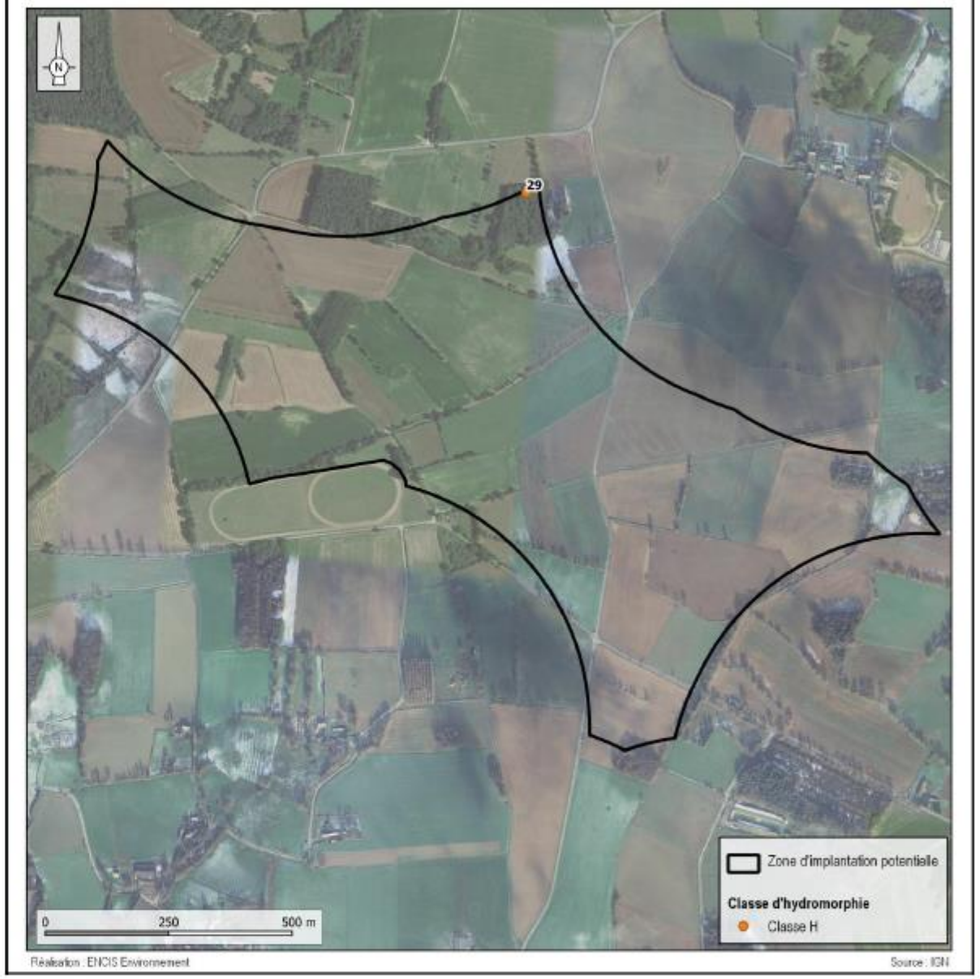


Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H)

Cette classe pédologique est systématiquement associée à des sols de zone humide. Sur la zone d'implantation potentielle, **1 sondage appartient à la classe H.**

Classes pédologiques humides (1 sondage)

Localisation des sondages de classe H

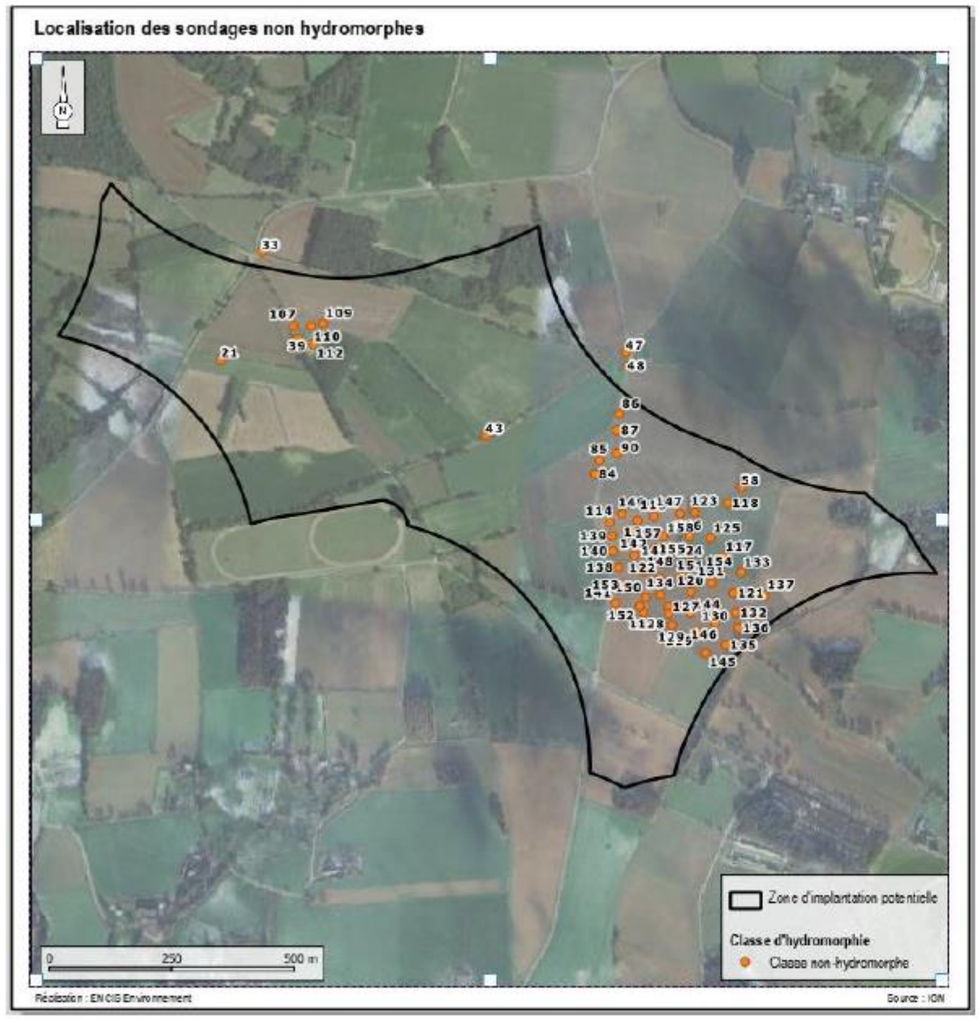


Carte 16 : Localisation des sondages pédologiques de classe H

N° de sondage	Classe	Coordonnées Lambert 93		Profondeur du sondage (cm)	Contexte	Description	Photographie
		Longitude (X)	Latitude (Y)				
29	H	301030.6	6812879.3	50	Chênaie	Présence d'un horizon réductique et histique (traces de matières organiques non décomposées).	

Tableau 6 : Présentation du sondage présentant un sol de classe H (humide)

3.1.6 Sondages pédologiques non hydromorphes



Carte 17 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes

L'absence de traits rédoxiques et réductiques exclut **61 sondages** des classes pédologiques précédentes. Ils correspondent tous à des zones pédologiques non humides (Tableau 7).

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
20	Prairie mésophile de fauche	300407.1	681262.5	60
21	Prairie de fauche	300407	681262	60
33	Cultures	300490.8	6812843.6	35
34	Cultures	303010.3	681301.9	80
39	Cultures	300563.9	6812667	85
43	Bord de chemin	300946.4	6812468.6	55
47	Prairie pâturée	301232.9	6812639.1	80
48	Prairie pâturée	301236	6812611.6	45
58	Cultures	301469.4	6812362.9	30
84	Cultures	301168.6	6812390.8	80
85	Cultures	301178.6	6812417.4	-
86	Cultures	301219.1	6812513	80
87	Cultures	301214.5	6812479.4	80
90	Cultures	301215.1	6812432.6	80
107	Cultures	300555.6	6812693	70
109	Cultures	300615.9	6812698.2	70
110	Cultures	300591.4	6812692.2	89
112	Cultures	300595.2	6812655.6	80
114	Cultures	301200.2	6812291.2	75
115	Cultures	301289.9	6812303.6	30
116	Cultures	301362	6812261.3	80
117	Cultures	301431.1	6812221.1	85
118	Cultures	301441.4	6812330.4	100
119	Cultures	301379.6	6812067.5	50
120	Cultures	301366.2	6812149	50
121	Cultures	301452.7	6812146.9	80
122	Cultures	301302.3	6812177.8	95
123	Cultures	301373.4	6812311.8	100
124	Cultures	301364.1	6812209.8	90
125	Cultures	301406.4	6812259.3	40
126	Cultures	301268.2	6812107.7	75

N° de sondage	Contexte	Latitude (L93)	Longitude (L93)	Profondeur (en cm)
127	Cultures	301319.8	6812119.1	
128	Cultures	301319.8	6812104.6	85
129	Cultures	301327	6812080.9	30
130	Cultures	301416.7	6812124.2	35
131	Cultures	301408.4	6812167.5	90
132	Cultures	301457.9	6812106.7	75
133	Cultures	301468.2	6812189.2	80
134	Cultures	301303.3	6812143.8	70
135	Cultures	301437.3	6812040.7	100
136	Cultures	301463.1	6812075.8	100
137	Cultures	301516.7	6812142.8	90
138	Cultures	301217.7	6812199.5	90
139	Cultures	301204.3	6812263.4	45
140	Cultures	301206.4	6812232.5	30
141	Cultures	301211.5	6812126.3	80
142	Cultures	301249.7	6812224.2	50
143	Cultures	301313.6	6812209.8	70
144	Cultures	301364.1	6812105.7	90
145	Cultures	301396.1	6812024.2	90
146	Cultures	301414.6	6812086.1	50
147	Cultures	301343.5	6812309.8	100
148	Cultures	301269.3	6812191.2	85
149	Cultures	301224.9	6812308.7	100
150	Cultures	301273.4	6812137.6	90
151	Cultures	301344.5	6812179.9	70
152	Cultures	301261	6812120.1	35
153	Cultures	301229.1	6812163.4	75
154	Cultures	301424.9	6812188.1	
155	Cultures	301291.9	6812237.6	75
156	Cultures	301256.9	6812295.3	25
157	Cultures	301242.5	6812269.6	35
158	Cultures	301309.5	6812262.3	75

Tableau 7 : Sondages pédologique non hydromorphes

Plusieurs exemples de sondages non hydromorphes sont présentés ci-dessous. Il s'agit principalement de sols bruns plus ou moins profonds. Ces sols sont caractéristiques des zones de cultures :

Photographie 2 : Sondage n°20

Photographie 3 : Sondage n°34

3.2 Synthèse de l'expertise zone humide

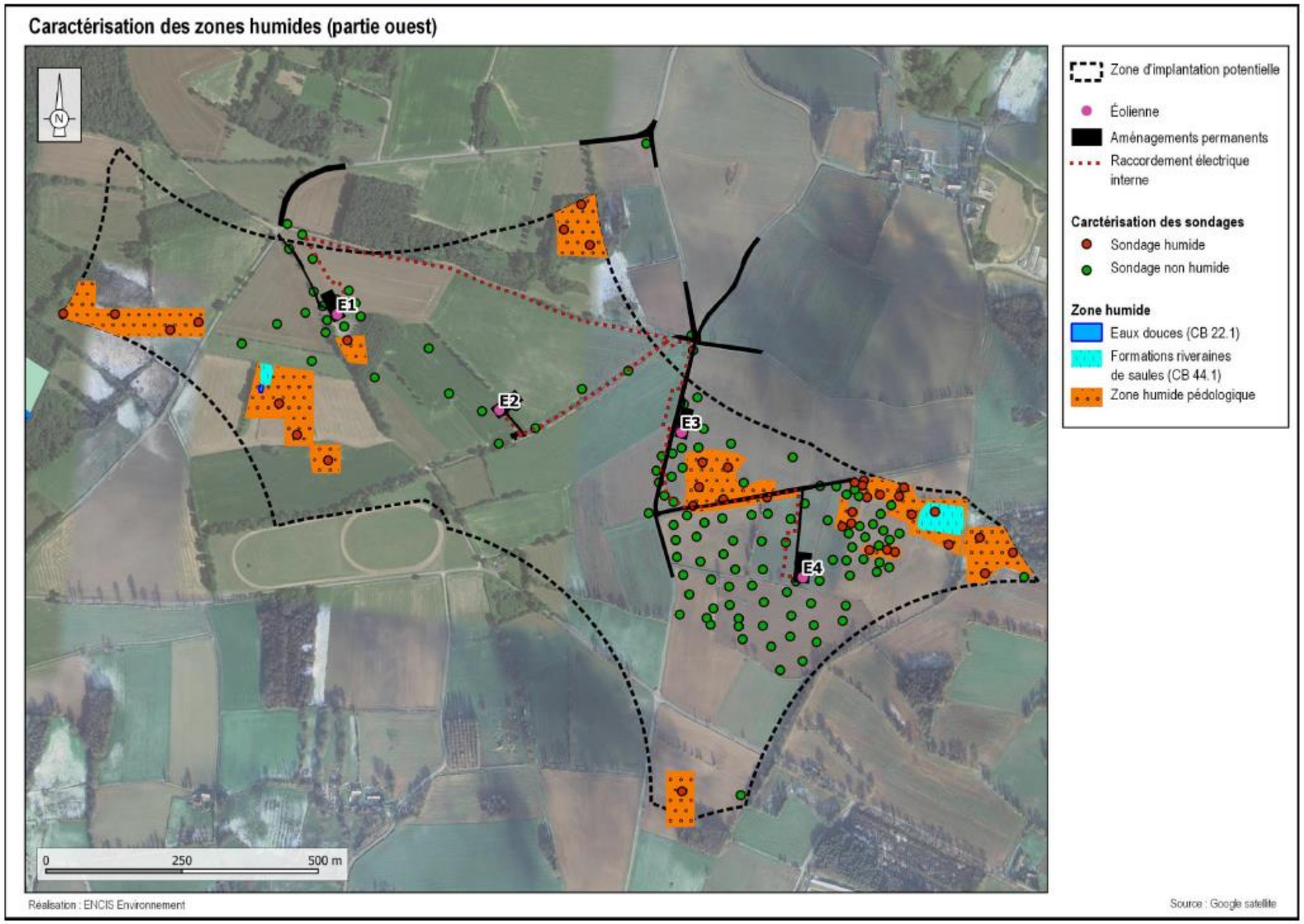
Les cartes des pages suivantes présentent les résultats de l'ensemble des 158 sondages pédologiques réalisés sur la partie « ouest » de la zone d'implantation potentielle. Au total, sur les 158 sondages effectués, 35 sont caractéristiques de sols humides. Les zones humides délimitées par le critère pédologique sont principalement situées dans les dépressions topographiques (talweg) où la végétation ne pouvait pas être spontanée (présence de grandes cultures). Certaines zones humides sont des extensions d'habitats humides que l'analyse de la flore n'a pas permis de définir. Cela s'explique car les zones pédologiques correspondent à des cultures.

Les zones humides pédologiques observées présentent soit :

- des traits rédoxiques qui reflètent de l'engorgement temporaire des sols par l'eau qui, par les actions d'oxydation et de réduction du fer présent dans le sol, créent des taches rouille et/ou grisâtres. La texture du sol y est majoritairement composée d'argile. Les argiles sont de manière générale connues pour leurs capacités de rétention de l'eau.
- des traits réductiques qui reflètent un engorgement permanent ou quasi-permanent par l'eau, induisant un manque d'oxygénation des sols. Le fer présent naturellement dans les sols est alors réduit. L'aspect de couches pédologiques (ou horizons) réductiques est marqué par une coloration bleuâtre/verdâtre.
- des horizons histiques reflètent un engorgement permanent en eau à faible profondeur. La saturation du sol provoque l'accumulation de matières organiques composées principalement de débris de végétaux. Il s'agit d'horizons de sol caractérisés par une teinte très foncée liée à la forte proportion de matières organiques. Les horizons histiques sont associés à des histosols (sols tourbeux).

Traits rédoxiques		
Sondage n°14	Sondage n°23	Sondage n°49
Traits réductiques		
Sondage 24		
Traits histiques		
Sondage n°29		

Tableau 8 : Exemple d'horizons rédoxiques et réductiques expertisés sur le terrain



Carte 18 : Carte de synthèse : caractérisation des zones humides (partie ouest)

3.3 Conclusion générale

L'inventaire des zones humides a permis de localiser un certain nombre d'habitats humides floristiques et de zones humides pédologiques. Pour rappel les zones humides jouent des rôles importants dans l'épuration de l'eau qui y transitent et dans le cycle de l'eau (écrêtement des crues et soutient des débits des cours d'eau notamment en période d'étiage). Les relevés ont ainsi confirmés la présence de zones humides au sein de secteurs de pré-localisation potentiellement humide (source : INRA SAS Agrocampus Ouest). Ces zones humides, dites pédologiques, sont majoritairement situées sur des parcelles cultivées intégrées à un système de rotation (grandes cultures, prairies). A ces zones humides pédologiques, s'ajoute les différents habitats naturels humides inventoriés dans le cadre de l'expertise des habitats naturels et de la flore (cf. cartes précédentes).

Pour rappel l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, ou le remblaiement de zone humide ou de marais est soumise à déclaration pour des superficies comprises entre 1000 m² et 1 hectare et à autorisation pour des superficies supérieures à 1 hectare.

Afin d'éviter la mise en place d'une éventuelle mesure de compensation, il est conseillé au porteur de projet de ne pas implanter les infrastructures du projet sur ces secteurs humides comme l'indique la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne. Pour rappel le SDAGE Loire-Bretagne qui prévoit, dans sa disposition 8B-1 : « Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux, activités » les conditions de compensation dans le cas où le projet impacte des zones humides :

« [...] À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités.

À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :

- équivalente sur le plan fonctionnel,

- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité,

- dans le bassin versant de la masse d'eau.

En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité. [...] »

Le projet est localisé au niveau du périmètre du SAGE Arguenon - Baie de la Fresnaye qui stipule : "*Les installations, ouvrages, travaux et activités en zone humide, soumises à déclaration ou à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement.*" Au titre des *articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement*, l'impact sur les zones humides étant inférieur à 1 000 m², le projet n'est donc pas soumis à déclaration, ni à autorisation. L'impact sur moins de 1 000 m² de zones humides reste compatible avec le règlement du SAGE

Table des illustrations

Photographies

Photographie 1 : Prise de vue d'une partie de la zone humide pédologique où ont été observés des sols de classe V 33
Photographie 2 : Sondage n°20 38
Photographie 3 : Sondage n°34 38

Cartes

Carte 1 : Localisation de la ZIP 7
Carte 2 : Localisation de la zone d'implantation potentielle sur fond aérien 7
Carte 3 : Géologie de la zone d'implantation potentielle 10
Carte 4 : Géologie des Côtes-d'Armor (Source : Organisation des sols des Côtes-d'Armor, 2013) 11
Carte 5 : Composition des sols de l'aire d'étude immédiate 11
Carte 6 : Hydrographie de la zone d'implantation potentielle 12
Carte 7 : Zones potentiellement humides au sein de la ZIP / au niveau de l'implantation du projet 13
Carte 8 : Implantation et habitats humides référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels 14
Carte 9 : Habitats naturels référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels (partie ouest) 15
Carte 10 : Habitats naturels référencés lors de l'étude de la flore et des habitats naturels (partie est) 16
Carte 11 : Localisation des sondages du projet d'implantation (partie ouest) 20
Carte 12 : Localisation des sondages du projet d'implantation (partie est) 21
Carte 13 : Localisation des sondages pédologiques de classe III 24
Carte 14 : Localisation des sondages pédologiques de classe IV 26
Carte 15 : Localisation des sondages pédologiques de classe V 30
Carte 16 : Localisation des sondages pédologiques de classe H 35
Carte 17 : Localisation des sondages pédologiques non hydromorphes 37
Carte 18 : Carte de synthèse : caractérisation des zones humides (partie ouest) 40

Figures

Figure 1: Classes d'hydromorphie du GEPPA 22
Figure 2 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (III) 24
Figure 3 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (IV) 26
Figure 4 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (V) 30
Figure 5 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (VI) 34
Figure 6 : Classes d'hydromorphie du GEPPA (H) 35

Bibliographie

Agrocampus Ouest : http://geowww.agrocampus-ouest.fr/geoserver/wms.

Article R214.1 du Code de l'Environnement. Legifrance.gouv.fr.

Arrêté du 24 juin 2008 (modifié par celui du 1er octobre 2009). Legifrance.gouv.fr.

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. ONEMA, Gayet, G., Baptist, F., Baraille, L., Caessteker, P., Clément, J.-C., Gaillard J., Gaucherand, S., Isselin-Nondedeu, F., Poinsot C., Quétier, F., Touroult, J., Barnaud, G. Vesion 1.0. Mai 2016.

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides : Comprendre et appliquer le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie. Avril 2013.

LOI n° 2006-1772 du 30 décembre 2006 sur l'eau et les milieux aquatiques. Legifrance.gouv.fr.

Reconnaître les sols de zones humides, Difficultés d'application des textes réglementaires. Etude et Gestion des Sols, Volume 21, 2014 – pages 85 à 101. D. Baize et Ch. Ducommun. Octobre 2014.

Vademecum des sols hydromorphes « Aides à l'identification des zones humides par les sols ». ONEMA, E. Pollet, Délégation Interrégionale du Nord-Est. Février 2019.

Annexe

Le 3 février 2014

JORF n°0159 du 9 juillet 2008

Texte n°7

ARRETE

Arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement

NOR: DEVO0813942A

Le ministre d'Etat, ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, et le ministre de l'agriculture et de la pêche,

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 211-1, L. 214-7-1 et R. 211-108 ;

Vu l'avis de la mission interministérielle de l'eau en date du 16 mai 2008,

Arrêtent :

Article 1

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

Pour la mise en œuvre de la rubrique 3. 3. 1. 0 de l'article R. 214-1 du code de l'environnement, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 au présent arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.

2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :

-soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 au présent arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;

-soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 au présent arrêté.

Article 2

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

S'il est nécessaire de procéder à des relevés pédologiques ou de végétation, les protocoles définis sont exclusivement ceux décrits aux annexes 1 et 2 du présent arrêté.

Article 3

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art. 1

Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er. Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

Article 4

Le directeur de l'eau et le directeur général de la forêt et des affaires rurales sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Annexe

Article Annexe I

· Modifié par Arrêté du 1er octobre 2009 - art.

SOLS DES ZONES HUMIDES

1. 1. Liste des types de sols des zones humides

1. 1. 1. Règle générale

La règle générale ci-après présente la morphologie des sols de zones humides et la classe d'hydromorphie correspondante. La morphologie est décrite en trois points notés de 1 à 3. La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié).

Les sols des zones humides correspondent :

1. A tous les histosols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées ; ces sols correspondent aux classes d'hydromorphie H du GEPPA modifié ;

2. A tous les réductisols, car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol ; Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA ;

3. Aux autres sols caractérisés par :

- des traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur. Ces sols correspondent aux classes V a, b, c et d du GEPPA ;

- ou des traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

L'application de cette règle générale conduit à la liste des types de sols présentée ci-dessous. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle utilise les dénominations scientifiques du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, Baize et Girard, 1995 et 2008), qui correspondent à des " Références ". Un sol peut être rattaché à une ou plusieurs références (rattachement double par exemple). Lorsque des références sont concernées pro parte, la condition pédologique nécessaire pour définir un sol de zone humide est précisée à côté de la dénomination.

1. 1. 2. Cas particuliers

Dans certains contextes particuliers (fluviosols développés dans des matériaux très pauvres en fer, le plus souvent calcaires ou sableux et en présence d'une nappe circulante ou oscillante très oxygénée ; podzosols humiques et humoduriques), l'excès d'eau prolongée ne se traduit pas par les traits d'hydromorphie habituels facilement reconnaissables. Une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres de sol.

1. 1. 3. Correspondance avec des dénominations antérieures

Afin de permettre l'utilisation des bases de données et de documents cartographiques antérieurs à 1995, la table de correspondance entre les dénominations du référentiel pédologique de l'Association française pour l'étude des sols (AFES, 1995 et 2008) et celles de la commission de pédologie et de cartographie des sols (CPCS, 1967) est la suivante :

1. 2. Méthode

1. 2. 1. Modalités d'utilisation des données et cartes pédologiques disponibles

Lorsque des données ou cartes pédologiques sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1 / 1 000 à 1 / 25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les sols présents correspondent à un ou des types de sols de zones humides parmi ceux mentionnés dans la liste présentée au 1. 1. 1.

Un espace peut être considéré comme humide si ses sols figurent dans cette liste. Sauf pour les histosols, réductisols et rédoxisols, qui résultent toujours d'un engorgement prolongé en eau, il est nécessaire de vérifier non seulement la dénomination du type de sol, mais surtout les modalités d'apparition des traces d'hydromorphie indiquées dans la règle générale énoncée au 1. 1. 1.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond au contour de l'espace identifié comme humide selon la règle énoncé ci-dessus, auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif à la végétation selon les modalités détaillées à l'annexe 2.

1. 2. 2. Protocole de terrain

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des sols doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 sondage) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Chaque sondage pédologique sur ces points doit être d'une profondeur de l'ordre de 1, 20 mètre si c'est possible.

L'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- d'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;

- ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;

- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;

- ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

Si ces caractéristiques sont présentes, le sol peut être considéré comme sol de zone humide. En leur absence, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen de la végétation ou, le cas échéant pour les cas particuliers des sols, les résultats de l'expertise des conditions hydrogéomorphologiques.

L'observation des traits d'hydromorphie peut être réalisée toute l'année mais la fin de l'hiver et le début du printemps sont les périodes idéales pour constater sur le terrain la réalité des excès d'eau.

Article Annexe II

VÉGÉTATION DES ZONES HUMIDES

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est hygrophile à partir soit directement des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées habitats ». L'approche à partir des habitats peut être utilisée notamment lorsque des cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles.

2.1. Espèces végétales des zones humides

2.1.1. Méthode

L'examen des espèces végétales doit être fait à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols, cet examen porte prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, l'examen de la végétation vise à vérifier si elle est caractérisée par des espèces (1) dominantes, identifiées selon le protocole ci-dessous, indicatrices de zones humides, c'est-à-dire figurant dans la liste mentionnée au 2.1.2. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

Protocole de terrain :

- sur une placette circulaire globalement homogène du point de vue des conditions mésologiques et de végétation, d'un rayon de 3 ou 6 ou 12 pas (soit un rayon entre 1,5 et 10 mètres) selon que l'on est en milieu respectivement herbacé, arbustif ou arborescent, effectuer une estimation visuelle du pourcentage de recouvrement des espèces pour chaque strate de végétation (herbacée, arbustive ou arborescente [2]) en travaillant par ordre décroissant de recouvrement (3) ;

- pour chaque strate :

- noter le pourcentage de recouvrement des espèces ;

- les classer par ordre décroissant ;

- établir une liste des espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulés permettent d'atteindre 50 % du recouvrement total de la strate ;

- ajouter les espèces ayant individuellement un pourcentage de recouvrement supérieur ou égal à 20 %, si elles n'ont pas été comptabilisées précédemment ;

- une liste d'espèces dominantes est ainsi obtenue pour la strate considérée ;

- répéter l'opération pour chaque strate ;

- regrouper les listes obtenues pour chaque strate en une seule liste d'espèces dominantes toutes strates confondues (4) ;

- examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste ; si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la Liste des espèces indicatrices de zones humides » mentionnée au 2.1.2 ci-dessous, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

2.1.2. Liste des espèces indicatrices de zones humides

La liste de la table A ci-après présente les espèces végétales, au sens général du terme1, indicatrices de zones humides à utiliser avec la méthode décrite précédemment. Cette liste est applicable en France métropolitaine et en Corse. Elle peut, si nécessaire, être complétée par une liste additive d'espèces, arrêtée par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel consulté à cet effet (5). Cette liste additive peut comprendre des adaptations par territoire biogéographique. En l'absence de complément, la liste présentée ci-dessous est à utiliser ; l'approche par les habitats peut aussi être privilégiée.

La mention d'un taxon de rang spécifique signifie que cette espèce, ainsi que, le cas échéant, tous les taxons de rang sub-spécifiques sont indicateurs de zones humides.

(1) Le terme espèces » doit être pris au sens général du terme, il correspond aux taxons de rang spécifique ou subspécifique pour les spécialistes.

(2) Une strate arborescente a généralement une hauteur supérieure à 5 ou 7 mètres.

(3) Les espèces à faible taux de recouvrement (très peu abondantes ie ¸ 5 % ou disséminées) apportent peu d'information, il n'est donc pas obligatoire de les relever.

(4) Lorsqu'une espèce est dominante dans 2 strates, elle doit être comptée 2 fois dans la liste finale.

(5) Les modalités de consultation des CSRPN sont détaillées à l'article R. 411-23 du code de l'environnement.

2.2. Habitats des zones humides

2.2.1. Méthode

Lorsque des données ou cartographies d'habitats selon les typologies CORINE biotopes ou Prodrome des végétations de France sont disponibles à une échelle de levés appropriée (1/1 000 à 1/25 000 en règle générale), la lecture de ces cartes ou données vise à déterminer si les habitats présents correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous, selon la nomenclature des données ou cartes utilisées.

Un espace peut être considéré comme humide si les habitats qui le composent figurent comme habitats caractéristiques de zones humides dans la liste correspondante.

Lorsque des données ou cartographies surfaciques sont utilisées, la limite de la zone humide correspond alors au contour de cet espace auquel sont joints, le cas échéant, les espaces identifiés comme humides d'après le critère relatif aux sols selon les modalités détaillées à l'annexe 1.

Protocole de terrain :

Lorsque des investigations sur le terrain sont nécessaires, l'examen des habitats doit, comme pour les espèces végétales, être réalisé à une période où les espèces sont à un stade de développement permettant leur détermination. La période incluant la floraison des principales espèces est à privilégier.

Comme pour les sols ou les espèces végétales, cet examen doit porter prioritairement sur des points à situer de part et d'autre de la frontière supposée de la zone humide, suivant des transects perpendiculaires à cette frontière. Le nombre, la répartition et la localisation précise de ces points dépendent de la taille et de l'hétérogénéité du site, avec 1 point (= 1 placette) par secteur homogène du point de vue des conditions mésologiques.

Sur chacune des placettes, elles-mêmes homogènes du point de vue physionomique, floristique et écologique, l'examen des habitats consiste à effectuer un relevé phytosociologique conformément aux pratiques en vigueur (6) et à déterminer s'ils correspondent à un ou des habitats caractéristiques de zones humides parmi ceux mentionnés dans l'une des listes ci-dessous. Sinon, il convient de vérifier les indications fournies par l'examen des sols.

(6) Clair, M., Gaudillat, V., Herard, K., et coll. 2005. - Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du réseau Natura 2000. Guide méthodologique. Version 1.1. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, avec la collaboration de la Fédération des conservatoires botaniques nationaux, 66 p.

2.2.2. Liste d'habitats des zones humides

Les listes des tables B ci-dessous présentent les habitats caractéristiques de zones humides selon les terminologies typologiques de référence actuellement en vigueur (CORINE biotopes et Prodrome des végétations de France). Ces listes sont applicables en France métropolitaine et en Corse.

La mention d'un habitat coté H » signifie que cet habitat, ainsi que, le cas échéant, tous les habitats de niveaux hiérarchiques inférieurs sont caractéristiques de zones humides.

Dans certains cas, l'habitat d'un niveau hiérarchique donné ne peut pas être considéré comme systématiquement ou entièrement caractéristique de zones humides, soit parce que les habitats de niveaux inférieurs ne sont pas tous humides, soit parce qu'il n'existe pas de déclinaison typologique plus précise permettant de distinguer celles typiques de zones humides. Pour ces habitats cotés p » (pro parte), de même que pour les habitats qui ne figurent pas dans ces listes (c'est-à-dire ceux qui ne sont pas considérés comme caractéristiques de zones humides), il n'est pas possible de conclure sur la nature humide de la zone à partir de la seule lecture des données ou cartes relatives aux habitats. Une expertise des sols ou des espèces végétales conformément aux modalités énoncées aux annexes 1 et 2.1 doit être réalisée.

Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE) Arguenon-Baie de la Fresnaye

Sommaire

I. Préambule 1

II. Règles nécessaires à l'atteinte des objectif du SAGE 5

I. Préambule

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) comporte un règlement définissant des règles précises permettant la réalisation des objectifs exprimés dans le Plan d'Aménagement et de Gestion Durable de la ressource en eau et des milieux aquatiques (PAGD), et qui font, si besoin, l'objet d'une traduction cartographique.

L'article L.212-5-1-II du Code de l'environnement précise que le règlement peut :

1°) Définir des priorités d'usage de la ressource en eau ainsi que la répartition de volumes globaux de prélèvements par usage. Cette disposition a pour objet principal de prévoir et de régler les conflits d'usages qui peuvent apparaître, notamment en période d'étiage.

2°) Définir les mesures nécessaires à la restauration et à la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, en fonction des différentes utilisations de l'eau.
Il s'agit, non pas de réglementer les conditions générales de l'exercice de ces activités, mais de pouvoir limiter l'impact d'un cumul de multiples petits aménagements ou rejets ponctuels de faible importance.

3°) Indiquer, parmi les ouvrages hydrauliques recensés au 2°) du I de l'article L.212-5-1, ceux qui sont soumis, sauf raisons d'intérêt général, à une obligation d'ouverture régulière de leurs vannages afin d'améliorer le transport naturel des sédiments et d'assurer la continuité écologique.

L'article R.212-47 du Code de l'environnement, issu du décret du 10 août 2007, précise le contenu du règlement du SAGE. Chacune des rubriques est facultative, mais tout SAGE doit comporter un règlement.

Le règlement traduit de manière réglementaire les objectifs exprimés dans le PAGD, identifiés comme majeurs et nécessitant l'instauration de règles complémentaires pour atteindre le bon état et les objectifs de gestion équilibrée de la ressource en eau.
Les règles édictées ne doivent cependant concerner que les domaines mentionnés à l'article R.212-47 du Code de l'environnement.

Ce faisant, il peut :

- Prévoir la répartition en pourcentage des volumes disponibles des masses d'eau superficielles ou souterraines entre les catégories d'utilisateurs.
- Édicter des règles particulières d'utilisation de la ressource en eau applicables, pour assurer la restauration et la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques :

a) Aux opérations entraînant des impacts cumulés significatifs en termes de prélèvement et de rejet dans le sous-bassin ou le groupement de sous-bassins concernés, la circulaire du 21 avril 2008 précisant « y compris les plus petits qui sont en dessous des seuils de déclaration d'autorisation de la nomenclature figurant au tableau de l'article L.214-1 et ceux qui correspondent à un usage domestique ».
b) À toutes les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) visés par l'article R.214-1 du Code de l'environnement et aux installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE).

c) Aux exploitations agricoles procédant à des épandages d'effluents liquides ou solides dans le cadre prévu par les articles R.211-50 à R.211-52 (c'est-à-dire celles qui ne relèvent ni de la nomenclature eau, ni de celle des ICPE).

– Édicter les règles nécessaires :

a) À la restauration et la préservation qualitative et quantitative de la ressource en eau dans les aires d'alimentation de captages d'eau potable d'une importance particulière prévue par le 5° du II de l'article L.211-3 ;
b) À la restauration et à la préservation des milieux aquatiques dans les zones d'érosion prévues par l'article L.114-1 du Code rural et par le 5° du II de l'article L.211-3 du Code de l'environnement ;
c) Au maintien et à la restauration des zones humides d'intérêt environnemental particulier (ZHIEP) prévus par le 4° du II de l'article L.211-3 et des zones stratégiques pour la gestion de l'eau (ZSGE) prévues par le 3° du I de l'article L.212-5-I.

– La définition de ces règles doit être accompagnée d'une cartographie précise.
– Fixer des obligations d'ouverture périodique des ouvrages hydrauliques fonctionnant au fil de l'eau, figurant à l'inventaire prévu au 2ème du I de l'article L 212-5.1 du Code de l'environnement, en vue d'améliorer le transport naturel des sédiments et la continuité écologique des cours d'eau.

Le règlement et, le cas échéant, ses documents graphiques sont opposables à toute personne publique ou privée pour l'exécution de toutes installations, ouvrages, travaux ou activités (IOTA) mentionnés à l'article L.214-1 du Code de l'environnement (nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités qui, ne figurant pas à la nomenclature des installations classées, sont soumis à autorisation ou à déclaration suivant les dangers qu'ils présentent et la gravité de leurs effets sur la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques) ainsi que pour l'exécution de toute activité relevant des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) (art. L.214-7 du Code de l'environnement).

Il s'agit d'un document formel qui peut apporter des précisions (via des règles plus restrictives) à la réglementation nationale existante, et ainsi influer sur l'activité de la police de l'eau, dans un rapport de conformité et non plus seulement de compatibilité comme le PAGD.

La conformité exige le strict respect d'une décision par rapport aux règles, mesures et zonages du règlement.
Le fait de ne pas respecter les règles édictées dans le présent règlement est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la 5ème classe.
Pour rappel, toutes les réglementations générales, nationales ou locales, s'appliquent au territoire des bassins versants Arguenon – baie de la Fresnaye. Le présent règlement a pour objet de les renforcer et/ou de les spécifier au regard des enjeux du bassin versant mis en exergue au cours de l'élaboration du SAGE et des objectifs stratégiques et spécifiques du SAGE définis dans le plan d'aménagement et de gestion durable (PAGD) de la ressource en eau et des milieux aquatiques.
Chaque titre du présent règlement est décliné par une série d'articles qui constituent les règles du SAGE Arguenon – baie de la Fresnaye : 4 au total.

Des renvois sur certaines dispositions du PAGD et fiches actions accompagnent certains articles.

Les articles du présent règlement visent à atteindre les objectifs du SAGE détaillés dans le PAGD de la ressource en eau et des milieux aquatiques, rappelés ci-dessous :

- Objectif transversal : Concilier les activités humaines et économiques avec les objectifs liés à l'eau et la protection des écosystèmes aquatiques
- Objectif spécifique : Assurer la pérennité de la production d'eau potable en quantité et qualité
- Objectif spécifique : Protéger les personnes et les biens contre les inondations
- Objectif spécifique : Améliorer la qualité biologique, continuité écologique et morphologie des cours d'eau
- Objectif spécifique : Lutter contre l'eutrophisation des retenues et du littoral
- Objectif spécifique : Diminuer les quantités de pesticides dans l'eau
- Objectif spécifique : Réduire les contaminations du littoral, et plus particulièrement les contaminations microbiologiques
- Objectif spécifique : Assurer la mise en œuvre et le suivi du SAGE à l'échelle du bassin versant

II. Règles nécessaires à l'atteinte des objectif du SAGE

ARTICLE N°1 : INTERDIRE LES INSTALLATIONS, OUVRAGES, REMBLAIS EN ZONE INONDABLE NON BÂTIE, page 6

ARTICLE N°2 : INTERDIRE L'ACCES LIBRE DU BETAIL AUX COURS D'EAU, page 7

ARTICLE N°3 : INTERDIRE LA DESTRUCTION DES ZONES HUMIDES, page 9

ARTICLE N°4 : INTERDIRE TOUTE NOUVELLE CREATION DE PLAN D'EAU, page 10

*Deux sites sont particulièrement vulnérables aux **inondations** sur le territoire du SAGE : Plancoët et Jugon-les-Lacs, ce qui représente environ 150 habitations et/ou activités concernées sur chaque commune pour la crue centennale. Ces communes sont aujourd'hui dotées d'un Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi).*

D'autres secteurs sont plus faiblement concernés : les zones d'expansion naturelles des cours d'eau sur la Rosette et l'Arguenon, en amont de Jugon-les-Lacs et sur quelques secteurs entre le barrage de La Ville Hatte et Plancoet.

Outre les actions diffuses de préventions sur l'ensemble du bassin versant, la protection des populations et des biens passe par l'évitement de nouveaux obstacles au libre écoulement des eaux dans les zones à enjeux. Ces zones à enjeux sont localisées sur les communes Jugon-les-Lacs, Plancoet, Bourseul, Pluduno et Saint-Lormel.

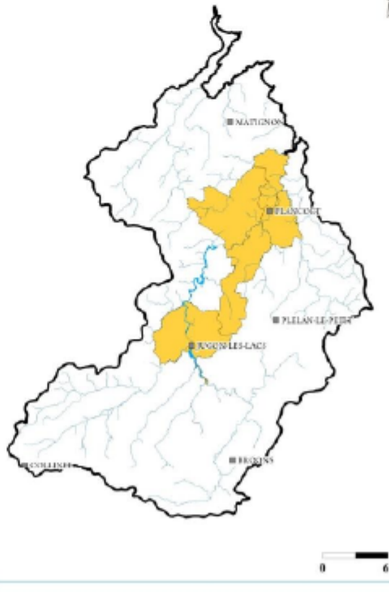
Article

ARTICLE N°1 : INTERDIRE LES INSTALLATIONS, OUVRAGES, REMBLAIS EN ZONE INONDABLE NON BÂTIE

Les installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau, soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement (rubrique 3.2.2.0 de la nomenclature eau) sont interdits dans les zones inondables non bâties des communes de Jugon-les-Lacs, Plancoët, Bourseul, Pluduno et Saint-Lormel (cf. carte 1 ci-contre), sauf si sont démontrés :

- l'existence d'enjeux liés à la sécurité contre les risques d'inondation des personnes, ainsi que des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transport existants ;
- l'impossibilité technico-économique d'implanter en dehors de ces zones les infrastructures publiques de captage et de traitement des eaux usées, d'eau potable et les réseaux qui les accompagnent ;
- l'impossibilité technico-économique d'implanter en dehors de ces zones les installations liées à la restructuration d'un élevage ;
- la nécessité de réaliser des infrastructures de transport ;
- la nécessité de l'extension d'un bâtiment existant.

Carte n°1



Communes concernées par la règle d'interdiction des installations, ouvrages, remblais en zone inondable non bâtie

Article

ARTICLE N°2 : INTERDIRE L'ACCES LIBRE DU BETAIL AUX COURS D'EAU

Considérant que le piétinement répété du bétail conduit à modifier le profil en travers du cours d'eau (rubrique n°3.1.2.0 de la nomenclature annexée à l'article R.214 -1 du Code de l'environnement), l'accès libre aux cours d'eau est interdit au bétail.

*Les **zones humides** sont reconnues pour assurer un rôle fondamental pour le bon état et la préservation des hydrosystèmes. Elles remplissent plusieurs fonctions importantes :*

- *régulation des débits d'étiage et rechargement des nappes : lors des périodes pluvieuses, ces zones se chargent d'eau et la restituent lentement au réseau hydrographique ;*
- *protection des zones sensibles contre les inondations : elles forment des zones d'expansion des crues et/ou des zones de ralentissement des écoulements ;*
- *contribution à l'amélioration de la qualité des eaux par filtration des eaux de ruissellement éventuellement chargées en éléments polluants ;*
- *sources de biodiversité : elles abritent de nombreuses espèces végétales et animales à valeur patrimoniale.*

Ces milieux ont historiquement été soumis à des fortes pressions anthropiques (urbanisation, aménagements hydrauliques, création de plans d'eau, transformation en espace agricole par drainage, plantation d'essences productives, ...).
Coupés de la continuité hydrologique des cours d'eau, l'isolement voire la disparition de ces espaces réduit d'autant le fonctionnement des hydrosystèmes.

La préservation des zones humides est ainsi un facteur capital pour les enjeux du SAGE Arguenon-baie de la Fresnaye, notamment : la production d'eau potable en quantité et en qualité, la protection des personnes et des biens contre les inondations, la lutte contre l'eutrophisation des retenues et du littoral.

La commission locale de l'eau a notamment fixé les objectifs suivants :

- *Objectif transversal : Concilier les activités humaines et économiques avec les objectifs liés à l'eau et la protection des écosystèmes aquatiques*
- *Objectif spécifique : Assurer la pérennité de la production d'eau potable en quantité et qualité*
- *Objectif spécifique : Protéger les personnes et les biens contre les inondations*
- *Objectif spécifique : Améliorer la qualité biologique, continuité écologique et morphologie des cours d'eau*
- *Objectif spécifique : Lutter contre l'eutrophisation des retenues et du littoral*

Par ailleurs, pour ce qui concerne le paramètre nitrates, la commission locale de l'eau a fixé des objectifs quantifiés (cf. chapitre 2. Les objectifs quantifiés fixés par la commission locale de l'eau du SAGE Arguenon-baie de la Fresnaye).

Compte tenu du fait que leur délai d'atteinte est 2015, sauf pour le Frémur depuis Hénanbihen jusqu'à l'estuaire (2021), le respect de ces objectifs impose de mettre en place des moyens rigoureux, dont l'interdiction de destruction des zones humides sur l'ensemble du territoire du SAGE Arguenon-baie de la Fresnaye, dans le cadre fixé aux SAGE par le Code de l'environnement.

Article

ARTICLE N°3 : INTERDIRE LA DESTRUCTION DES ZONES HUMIDES

Les installations, ouvrages, travaux et activités en zone humide, soumises à déclaration ou à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, sont interdites sur l'ensemble du territoire du SAGE Arguenon-baie de la Fresnaye (cf. carte n°2 ci-contre), sauf s'il est démontré :

- l'existence d'enjeux liés à la sécurité des personnes, des habitations, des bâtiments d'activités et des infrastructures de transports existants ;
- l'impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, les infrastructures publiques de captage pour la production d'eau potable et de traitement des eaux usées ainsi que les réseaux qui les accompagnent ;
- l'impossibilité technico-économique d'implanter, en dehors de ces zones, des extensions de bâtiments existants d'activité agricole ;
- l'existence d'un projet autorisé par déclaration d'utilité publique ;
- la nécessité d'autoriser la réalisation d'accès pour gérer les zones humides ou pour permettre le désenclavement de parcelles agricoles, dans le cadre d'opérations d'aménagement foncier ;
- l'existence d'une déclaration d'intérêt général au titre de l'article L.211 -7 du Code de l'environnement.

Dès lors que la mise en œuvre d'un projet conduit, sans alternative avérée, à la disparition de zones humides, les mesures compensatoires visent la restauration des zones humides dégradées sur le même bassin versant.

Cette mesure s'applique aux récépissés de déclaration et autorisation délivrés à compter du lendemain de la date de publication du SAGE

Carte n°2

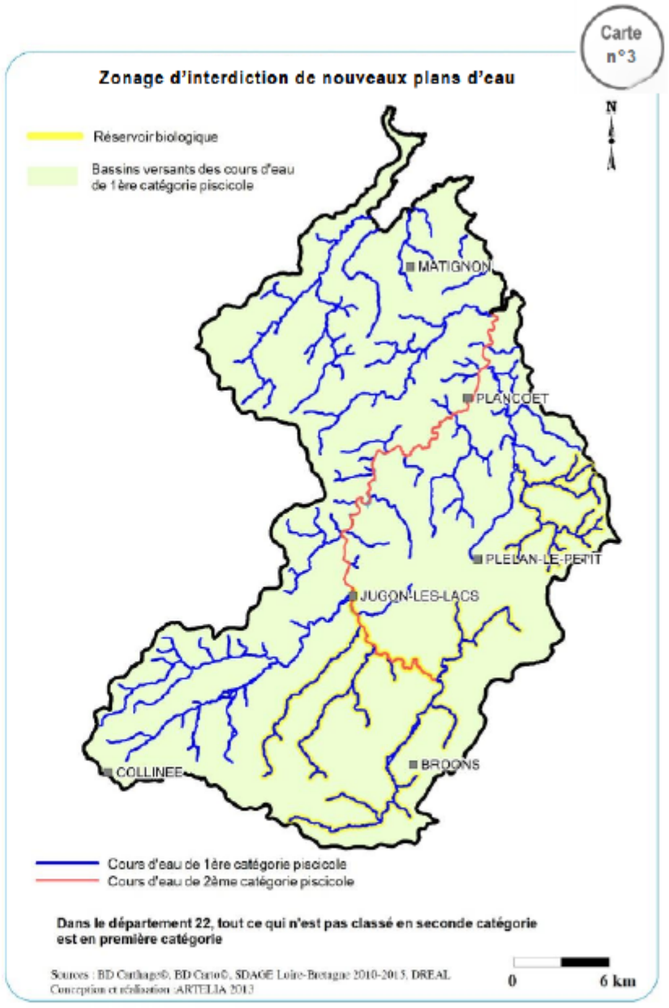
Zonage d'interdiction de destruction des zones humides

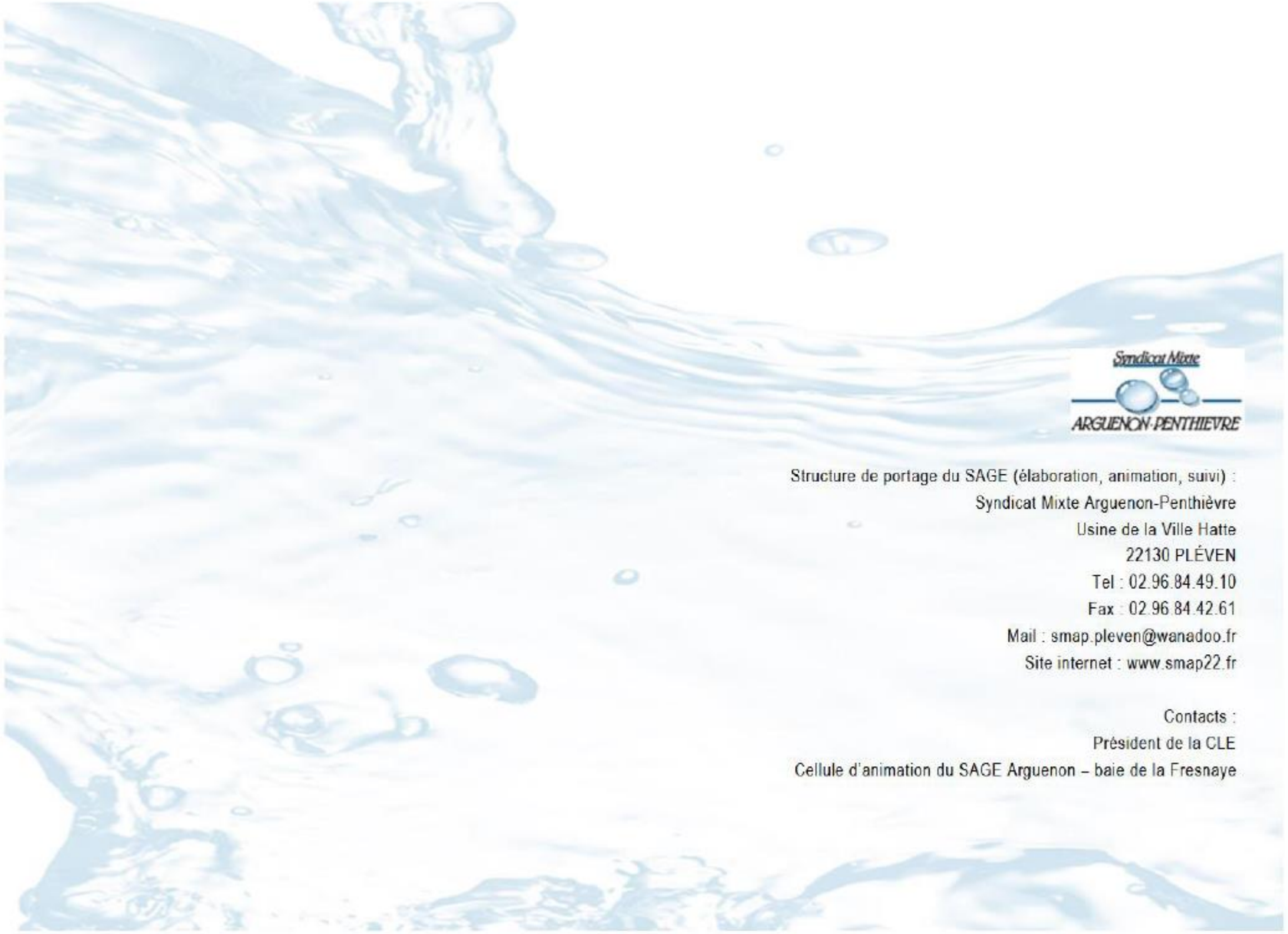
*Les **plans d'eau** entrainent des impacts cumulés significatifs en termes de prélèvements (évaporation, infiltration, fuite, réduction des débits d'étiage…) et de rejets (élévation de la température de l'eau, modification du pH, perturbation du cycle quotidien de l'oxygène dissous, augmentation des matières en suspension, introduction d'espèces invasives…) sur la ressource en eau.*

Article

ARTICLE N°4 : INTERDIRE TOUTE NOUVELLE CREATION DE PLAN D'EAU

La création de plans d'eau, quelle que soit leur superficie, qu'ils soient soumis ou non à déclaration ou à autorisation en application des articles L.214-1 à L.214-6 du Code de l'environnement, est interdite sur les bassins versants où il existe des réservoirs biologiques et sur les bassins versants des cours d'eau de 1ère catégorie piscicole identifiés sur la carte n°3 ci-contre, sauf les ouvrages d'intérêt général ou d'intérêt économique substantiel que sont les réserves de substitution, les retenues collinaires pour l'irrigation, les lagunes de traitement des eaux, les bassins de rétention pluviale en eau, les réserves incendie et les plans d'eau de remise en état de carrières, ainsi que les piscines.





Structure de portage du SAGE (élaboration, animation, suivi) :
Syndicat Mixte Arguenon-Penthièvre
Usine de la Ville Hatte
22130 PLÉVEN
Tel : 02.96.84.49.10
Fax : 02.96.84.42.61
Mail : smap.pleven@wanadoo.fr
Site internet : www.smap22.fr

Contacts :
Président de la CLE
Cellule d'animation du SAGE Arguenon – baie de la Fresnaye

Février 2025

Étude d'incidence NATURA 2000 du projet de parc éolien du Rocher de Mémentu

Tome 6.4 de la demande d'autorisation environnementale

DEPARTEMENT : COTES-D'ARMOR

COMMUNES : ROUILLAC – LE MENE

Maître d'ouvrage

SEPE du Rocher de Mémentu

Étude réalisée par :

ENCIS Environnement

La SEPE du Rocher de Mémentu, développeur et opérateur de parcs éoliens, a initié un projet éolien sur les communes d'Éréac, de Rouillac et de Le Mené dans le département des Côtes-d'Armor (22).

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser l'étude d'incidence Natura 2000, pièce constitutive de la Demande d'Autorisation Environnementale.

Après avoir précisé le contexte règlementaire et la méthodologie utilisée, ce dossier présente les principales caractéristiques du projet éolien retenu.

Une présentation des différents sites Natura 2000 faisant l'objet de l'étude est ensuite réalisée. Enfin, le dossier présente l'évaluation détaillée des incidences du projet retenu sur ces sites Natura 2000.

Enfin, le cas échéant, une dernière partie décrit les mesures d'évitement, de réduction et de compensation inhérentes au projet.

Structure	encis environnement
Adresse	Siège : 90 rue Buck Clayton 87000 LIMOGES Antenne de Nantes : 8 rue de la Garde 44300 NANTES
Téléphone	Siège : 05 55 36 28 39
Rédaction	Maxime PIRIO, Responsable d'études et de développement – Ornithologue
Correction	Romain FOUQUET, Responsable d'agence du pôle écologie de Nantes
Validation	Romain FOUQUET, Responsable d'agence du pôle écologie de Nantes
Version	V0 11/02/2025

Table des matières

1 Introduction 5
1.1 Présentation du porteur de projet 6
1.2 Présentation des auteurs de l'étude 6
1.3 Présentation du site étudié 7
2 Contexte réglementaire et méthode 8
2.1 Cadre règlementaire de l'étude d'impact pour les projets éoliens 9
2.1.1 Projets éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement 9
2.1.2 Contenu de l'étude 9
2.2 Cadre règlementaire de l'étude d'incidence Natura 2000 10
2.3 Méthode de détermination des incidences Natura 2000 11
2.3.1 Aire d'étude utilisée 11
2.3.2 Méthode d'analyse des incidences 11
3 Description du projet 12
3.1 Principales caractéristiques du projet de parc éolien 14
4 Les sites Natura 2000 identifiés 16
4.1 Le réseau Natura 2000 17
4.1 Les sites Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée 17
5 Evaluation des incidences Natura 2000 19
5.1 ZSC FR5300036 – Landes de la Poterie 20
5.1.1 Description de la zone 20
5.1.2 Habitats d'intérêt communautaire et espèces cibles 20
5.1.3 Évaluation détaillée des incidences du projet éolien 21
5.2 Conclusion de l'étude d'incidence Natura 2000 23
6 Mesures d'évitement et de réduction 24
Table des illustrations 31
Annexes 32

1 Introduction

1.1 Présentation du porteur de projet

Le projet est développé par la SEPE du Rocher de Mémentu, société dépositaire de de la Demande d'Autorisation Environnementale Unique du parc éolien sur les communes d'Éréac, de Rouillac et de Le Mené, dans le département des Côtes-d'Armor.

Destinataire	La SEPE du ROCHER DE MEMENTU détenue en totalité par la société IBERDROLA France (anciennement dénommée IBERDROLA RENOUVELABLES FRANCE) elle-même détenue en totalité par le groupe IBERDROLA
Maître d'ouvrage	SEPE du ROCHER DE MEMENTU Immeuble Grand Large 2 9 Boulevard de Dunkerque 13002 Marseille 2e Arrondissement
Maître d'œuvre	Iberdrola France Tour Ariane, Paris La Défense 5 Place de la Pyramide 92800 Puteaux

1.2 Présentation des auteurs de l'étude

Le Bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de dix années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

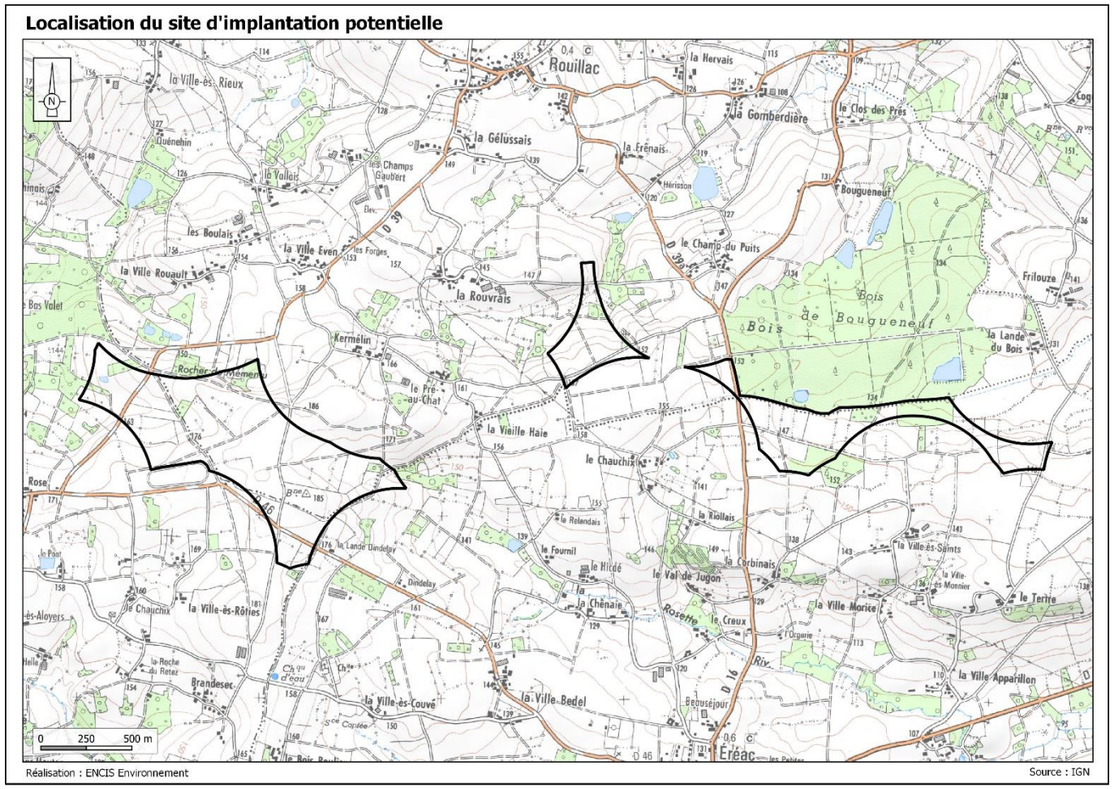
L'équipe du pôle environnement, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures. En 2025, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou réalisation de 300 études d'impact sur l'environnement et de plus de 200 volets habitats naturels, faune et flore pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	encis ecologie
Adresse	Siège : 90 rue Buck Clayton 87100 LIMOGES Antennes de Nantes : 8 rue de la Garde 44300 Nantes
Téléphone	05 55 36 28 39
Référent habitats naturels, flore et faune terrestre	Romain FOUQUET, Responsable du pôle écologie de Nantes
Référent avifaune	Maxime PIRIO, Responsable d'études / Ornithologue
Référent chiroptère	Thomas GIRARD, Responsable d'études / Chiroptérologue Clément MADEC, Chargé d'études / Chiroptérologue
Référent faune terrestre	Thomas LEROY, Chargé d'études / Ecologue
Coordination et correction de l'étude	Romain FOUQUET, Responsable d'agence du pôle écologie de Nantes
Validation	Romain FOUQUET, Responsable d'agence du pôle écologie de Nantes
Version / date	Version janvier 2025

1.3 Présentation du site étudié

Le site d'implantation potentielle du parc éolien est localisé en région Bretagne, dans le département des Côtes d'Armor, sur les communes d'Eréac, de Rouillac et de La Mené. Il est situé à environ 1 km au sud du bourg de Rouillac.

Le site d'implantation potentielle est localisé dans un secteur à dominance agricole. On notera dans le secteur, la présence de quelques boisements plus ou moins diffus.



Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle

Carte 2 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle

2 Contexte réglementaire et méthode

2.1 Cadre règlementaire de l'étude d'impact pour les projets éoliens

2.1.1 Projets éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement

2.1.1.1 Les parcs éoliens soumis au régime ICPE

La loi Grenelle II prévoit un régime ICPE (Installation Classée pour la Protection de l'Environnement) de type Autorisation pour les parcs éoliens comprenant au moins un aérogénérateur dont le mât a une hauteur supérieure ou égale à 50 m. Les porteurs de projet de parcs éoliens doivent donc déposer une demande d'autorisation environnementale au titre de la rubrique n°2980 de la nomenclature des installations classées (ICPE) auprès de la Préfecture, qui transmet le dossier à l'inspection des installations classées.

Les décrets n°2011-984 et 2011-985 du 23 août 2011, ainsi que les arrêtés du 26 août 2011 fixent les modalités d'application de cette loi et sont pris en compte dans cette étude d'impact. Cette dernière est désormais une pièce du dossier de Demande d'Autorisation Environnementale du parc éolien. L'Autorisation Environnementale vise à simplifier les procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale, à améliorer la vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet, et à accroître l'anticipation, la lisibilité et la stabilité juridique pour le porteur de projet.

2.1.1.2 Procédure d'autorisation environnementale

L'Autorisation Environnementale vise à simplifier les procédures sans diminuer le niveau de protection environnementale, à améliorer la vision globale de tous les enjeux environnementaux d'un projet, et à accroître l'anticipation, la lisibilité et la stabilité juridique pour le porteur de projet.

Cette réforme est mise en œuvre par le biais de trois textes relatifs à l'Autorisation Environnementale : l'Ordonnance n°2017-80, le décret n°2017-81 et le décret n°2017-82, publiés le du 26 janvier 2017. Ces textes créent un nouveau chapitre au sein du Code de l'Environnement, intitulé « Autorisation Environnementale » (articles L. 181-1 à L. 181-31 et R. 181-1 à R. 181-56).

Trois types de projets sont soumis à la nouvelle procédure : les installations, ouvrages, travaux et activités (Iota) soumis à la législation sur l'eau, les installations classées (ICPE) relevant du régime d'autorisation et, enfin, les projets soumis à évaluation environnementale non soumis à une autorisation administrative permettant de mettre en œuvre les mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) des atteintes à l'environnement. La réforme est entrée en vigueur le 1er mars 2017.

La nouvelle autorisation se substitue, le cas échéant, à plusieurs autres procédures :

- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles ou des sites classés,
- dérogations aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvages,
- absence d'opposition au titre des sites Natura 2000,
- déclaration ou agrément pour l'utilisation d'OGM,
- agrément pour le traitement de déchets,
- autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité,
- autorisation d'émission de gaz à effet de serre (GES),
- autorisation de défrichement,
- pour les éoliennes terrestres : autorisations au titre des obstacles à la navigation aérienne, des servitudes militaires et des abords des monuments historiques.

L'Autorisation Environnementale ne vaut Permis de Construire que pour ces dernières installations, le Gouvernement ayant choisi de ne pas remettre en cause le pouvoir des maires. La réforme modifie toutefois l'articulation entre Autorisation Environnementale et autorisation d'urbanisme : le Permis de Construire peut désormais être délivré avant l'Autorisation Environnementale mais il est interdit de construire avant d'avoir obtenu cette dernière. La demande d'Autorisation Environnementale pourra être rejetée si elle apparaît incompatible avec l'affectation des sols prévue par les documents d'urbanisme. Toutefois, l'instruction d'un dossier dont la compatibilité n'est pas établie sera permise si une révision du plan d'urbanisme, permettant d'y remédier, est engagée.

Le dossier au sein duquel s'insère la présente étude d'impact constitue donc une demande d'Autorisation Environnementale.

2.1.2 Contenu de l'étude

Le contenu de l'étude d'impact est fixé par l'article L.122-3 du code de l'environnement. Le décret d'application n° 2011-2019 du 29 décembre 2011 vient préciser ce contenu. Sur la base de ces textes, le contenu de l'étude du milieu naturel est adapté à celui de l'étude d'impact complète. Ainsi le volet milieu naturel, faune et flore comporte les parties suivantes :

- cadrage général du projet (présentation du maître d'œuvre, des auteurs de l'étude et du site étudié),
- analyse des méthodes utilisées,
- analyse de l'état initial du milieu naturel,
- évaluation des variantes de projet envisagées,
- évaluation des impacts sur le milieu naturel,
- mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts.

2.2 Cadre règlementaire de l'étude d'incidence Natura 2000

L'évaluation des incidences du projet éolien sur des sites NATURA 2000 a pour objectif de vérifier la compatibilité du projet avec la conservation des sites, conformément au décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences NATURA 2000 qui précise notamment que les travaux et projets soumis à une étude d'impact au titre des articles L. 122-1 à L. 122-3 et des articles R. 122-1 à R. 122-16 doivent faire l'objet d'une évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites NATURA 2000 en application des articles L. 414-4 à L. 414-7 et R. 414-19 à R. 414-26 du code de l'environnement. Pour cela, une présentation des sites NATURA 2000 concernés est faite, y compris une carte de situation par rapport au projet. De plus, l'état de conservation des habitats naturels et des espèces pour lesquels le ou les sites concernés ont été désignés est décrit, de même que les objectifs de conservation identifiés dans les documents d'objectifs établis pour ces sites. Enfin, une analyse démontre si le projet a ou non des effets directs ou indirects, temporaires ou permanents sur l'état de conservation des habitats et des espèces pour lesquels les sites ont été désignés.

Pour rappel, deux textes communautaires font référence pour cette étude : la Directive Habitats-Faune-Flore et la Directive Oiseaux.

L'évaluation des incidences du projet éolien sur des sites NATURA 2000 a pour objectif de vérifier la

La **Directive Habitats-Faune-Flore** (92/43/CEE) est une directive européenne mise en place suite au sommet de Rio. Datée du 21 mai 1992, elle a été modifiée par la directive 97/62/CEE. Elle fait la distinction entre les espèces qui nécessitent une attention particulière quant à leur habitat, celles qui doivent être strictement protégées et celles dont le prélèvement et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de réglementation. Elle est composée de 6 annexes :

- Annexe I : liste des types d'habitats naturels d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones de protection spéciale (ZSC).
- Annexe II : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC).
- Annexe III : critères de sélection des sites susceptibles d'être identifiés comme d'importance communautaire et désignés comme ZSC.
- Annexe IV : liste des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte (cette liste a été élaborée sur la base de l'annexe 2 de la Convention de Berne).
- Annexe V : espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion.
- Annexe VI : énumère les méthodes et moyens de capture et de mise à mort et modes de transport interdits.

La **Directive Oiseaux** (2009/147/CEE) du 30 novembre 2009 remplaçant celle du 2 avril 1979, est une mesure prise par l'Union européenne afin de promouvoir la protection et la gestion des populations d'espèces d'oiseaux sauvages du territoire européen. Cette protection s'applique aussi bien aux oiseaux eux-mêmes qu'à leurs nids, leurs œufs et leurs habitats. La directive possède 5 annexes :

- Annexe I : 193 espèces bénéficiant de mesures de protection spéciales de leur habitat qui seront classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.
- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation.
- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été illicitement tués ou capturés.
- Annexe IV : méthodes de chasse, de capture et de mise à mort interdites.
- Annexe V : énumération de sujets de recherches et de travaux sur lesquels une attention particulière sera accordée.

Ces deux directives identifient, dans leurs annexes, la liste des espèces et/ou habitats d'intérêt communautaire à préserver, par la sélection et la désignation d'un certain nombre de « sites ». Cet ensemble de sites va constituer le réseau écologique européen appelé réseau « Natura 2000 » (cf. chapitre 4.1).

2.3 Méthode de détermination des incidences Natura 2000

2.3.1 Aire d'étude utilisée

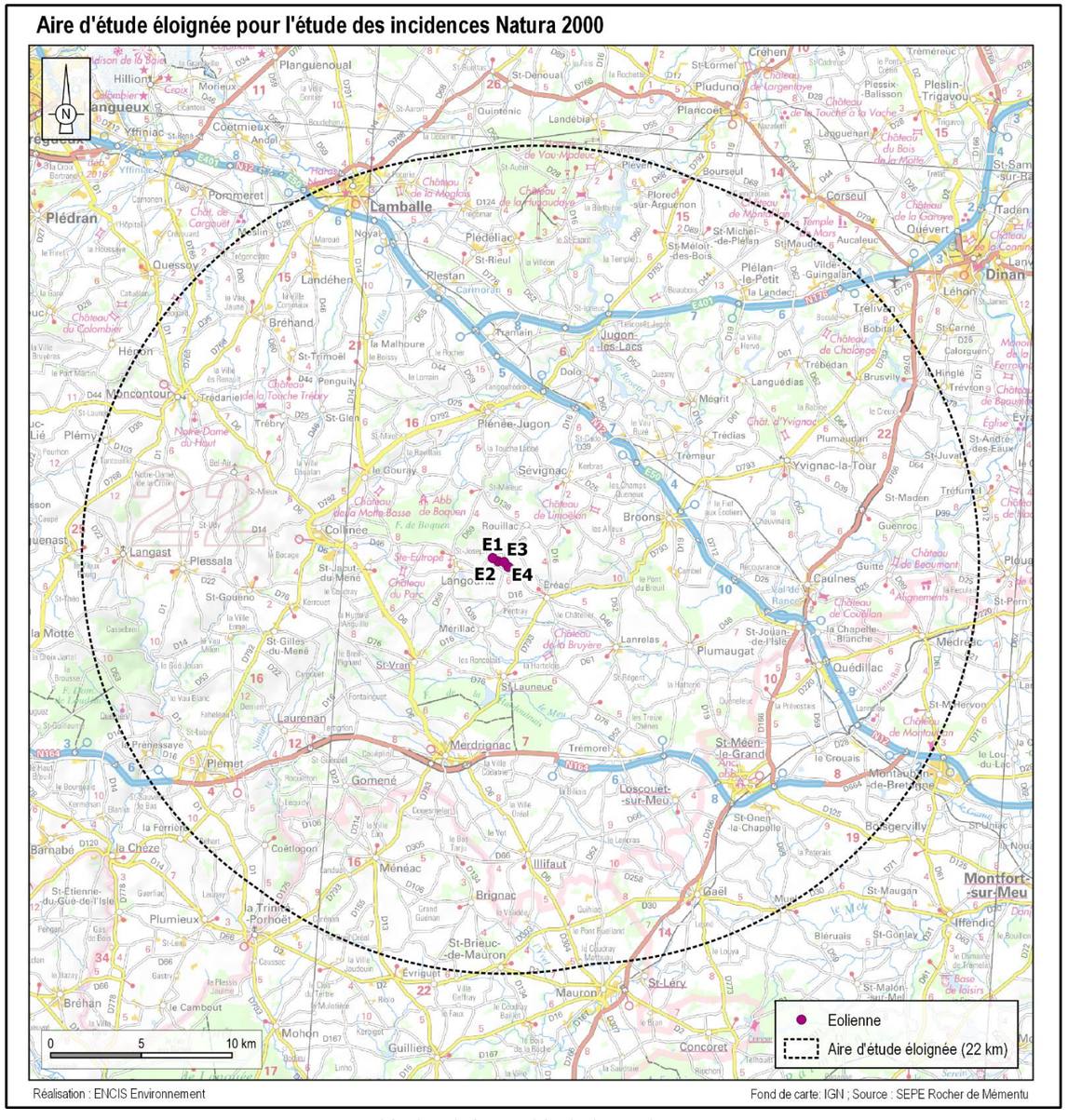
Les effets dommageables potentiels d'un projet éolien sur un site Natura 2000 sont variables en fonction des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire considérés. L'analyse menée dans le cadre de la présente étude se base sur une aire d'influence afin de déterminer les incidences potentielles du projet éolien du Rocher de Mémentu sur les sites Natura 2000 à proximité. Cette aire d'étude et d'influence a donc été définie au regard des caractéristiques du projet ainsi qu'en fonction des types de milieux et groupes biologiques présents au sein des sites Natura 2000 proches. Elle englobe les sites Natura 2000 pour lesquels des relations fonctionnelles avec la zone d'implantation potentielle peuvent exister (aires d'analyse variables selon les groupes et les capacités de dispersion notamment).

Ce périmètre se conforme à l'aire d'étude éloignée définie dans le cadre du volet Milieux naturels de l'étude d'impact (sur la base des recommandations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, actualisation 2016, MEDD). Il couvre une zone tampon de 22 km de rayon autour de la zone d'implantation potentielle et correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère le projet, qui permet une analyse globale du contexte environnemental. L'aire de référence pour l'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est ainsi constituée par l'ensemble des sites du réseau européen Natura 2000 situés au sein de l'aire d'étude éloignée et susceptibles d'être concernés par les effets du projet. Elle correspond à la zone d'influence potentielle maximale sur les espèces d'intérêt communautaire, au regard des distances de dispersion et déplacement habituelles de ces dernières.

2.3.2 Méthode d'analyse des incidences

L'analyse des incidences du projet retenu sur les sites Natura 2000 identifiés a été menée comme suit :

- référencement des sites Natura 2000 dans un rayon de 22 kilomètres autour du projet éolien (base de données de la DREAL Bretagne),
- présentation des enjeux par groupe d'espèces (flore, avifaune, chiroptères, amphibiens, reptiles, entomofaune) et par paramètres environnementaux (hydrologie, continuités écologiques, enjeux de conservation sur le site Natura 2000),
- analyse des effets induits par le parc éolien sur les sites Natura 2000 (analyse en termes d'impact sur les milieux naturels présents) et les espèces prioritaires qui les occupent (espèces listées comme inscrites à l'annexe II de la Directive 92/43/CEE) et qui ont justifié la création de la zone de conservation. Ainsi, les espèces étudiées sont celles listées dans le premier tableau d'espèces de la fiche descriptive de chaque site Natura 2000 (listes présentes en annexes de ce document),
- conclusion quant aux incidences avérées,
- mesures mises en place pour y remédier (si l'étude conclut à une incidence avérée).



Carte 3 : Aire d'étude utilisée pour l'étude des incidences Natura 2000

3 Description du projet

3.1 Principales caractéristiques du projet de parc éolien

Le projet retenu est un parc de quatre éoliennes. Deux types d'éoliennes différents sont envisagés :

- des N117 de 3,6 MW du fabriquant Nordex. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 91 m et elles ont un rotor de 116,8 m, soit une hauteur totale 149,5 m en bout de pale ;
- des V117 de 3,45 MW du fabriquant Vestas. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 91,5 m et elles ont un rotor de 117 m, soit une hauteur totale de 150 m en bout de pale ;

Ainsi, la puissance totale du parc sera comprise entre 13,8 et 14,4 MW en fonction du modèle qui sera finalement installé. Le projet comprend également :

- l'installation d'un poste de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et jusqu'au poste de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public.

Pour étudier les impacts du projet il a été décidé de **prendre en considération les caractéristiques techniques engendrant le plus d'impacts bruts (plus grand rotor, plus grande surface de plateforme, plus faible hauteur de nacelle, etc.).** Le tableau suivant synthétise ces caractéristiques.

Nombre d'éoliennes	**4 éoliennes**
Puissance du parc éolien	De 13,8 (V117) à 14,4 MW (N117)
Hauteur de l'éolienne	150 m en bout de pale (V117)
Diamètre du rotor	117 m (V117)
Hauteur du moyeu	91,5 m (V117)
Pistes d'accès créées temporaires et permanentes	Environ 11 730 m^2
Pistes d'accès renforcées	Environ 5 684 m^2
Plateformes de montage	Environ 25 381 m^2
Poste de livraison	1 poste de 25 m^2 sur une plateforme de 149 m^2
Raccordement électrique interne	Environ 2 100 m

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue (caractéristiques techniques engendrant le plus d'impacts bruts)

La carte suivante présente le plan de masse du projet retenu pour lequel les effets directs du chantier et de l'exploitation seront décrits dans le chapitre suivant.

Projet éolien retenu

Projet éolien
- Eolienne
- Zone de survol des pales
- Fondation
- Raccordement électrique interne
- Poste de livraison
- Plateforme du poste de livraison
- Piste et virage temporaires
- Pistes existantes à réutiliser
- Pistes à créer
- Plateformes temporaires
- Talus temporaires
- Plateforme de montage
- Talus permanent

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie IGN - Projet : Iberdrola

Carte 4 : Projet éolien retenu

4 Les sites Natura 2000 identifiés

4.1 Le réseau Natura 2000

Le réseau NATURA 2000 a pour objectif de préserver la diversité biologique en Europe par la constitution d'un réseau des sites naturels les plus importants. Il s'agit donc de mettre en place une gestion concertée avec tous les acteurs intervenant sur les milieux naturels en respectant les exigences économiques, sociales et culturelles.

Ce réseau est constitué de :

- Sites désignés pour assurer la conservation de certaines espèces d'oiseaux (Directive « Oiseaux » de 1979). Dans le cadre de l'application de la directive européenne 79-409 sur la conservation des oiseaux sauvages, adoptée le 2 avril 1979, et remplacée par la nouvelle directive 2009/147/CE, le Ministère de l'Environnement a réalisé depuis 1982 un inventaire des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), réalisé par le Muséum National d'Histoire Naturelle et la Ligue de Protection des Oiseaux (LPO). Les ZICO sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages d'importance européenne. Après la désignation des ZICO, l'état doit lui adapter une Zone de Protection Spéciale (ZPS) c'est-à-dire une zone où les mesures de protection du droit interne devront être appliquées.
- Sites permettant la conservation de milieux naturels et d'autres espèces (Directive « Habitat » de 1992). La directive dite "Habitats" du 2 mai 1992 comprend une liste des types d'habitats naturels, d'espèces végétales et animales dont la conservation est d'intérêt communautaire. Les sites qui les abritent sont répertoriés, essentiellement sur la base de l'inventaire ZNIEFF. Ensuite, ces sites d'intérêt communautaire (SIC) seront désignés « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC).

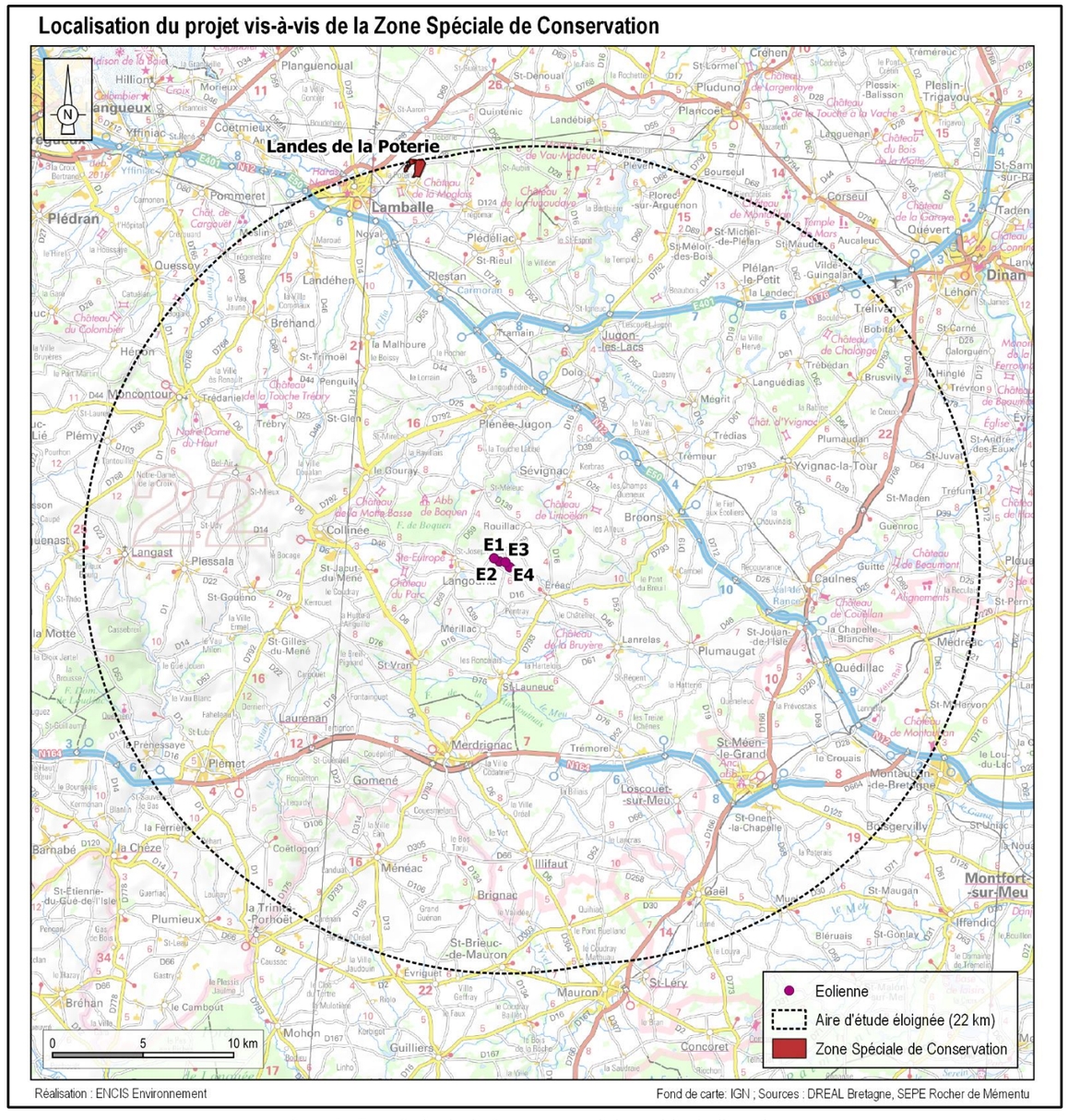
4.1 Les sites Natura 2000 de l'aire d'étude éloignée

Dans un périmètre de 22 kilomètres autour des éoliennes, on recense une Zone Spéciale de Conservation.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (en hectare)	Distance à la première éolienne (en km)	Critères déterminants de la zone				
					Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptères	Faune terrestre
ZSC	LANDES DE LA POTERIE	FR5300036	60	21,45 km de E1	X	X	-	X	X

Tableau 2 : Les sites Natura 2000 à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

La carte suivante permet de localiser le site Natura 2000 recensé dans l'aire d'étude éloignée.



Carte 5 : Zone Spéciale de Conservation de l'aire d'étude éloignée

5 Evaluation des incidences Natura 2000

5.1 ZSC FR5300036 – Landes de la Poterie

5.1.1 Description de la zone

Cette ZSC de 60 hectares, validée par l'arrêté du 4 mai 2007 et paru au journal officiel le 16 mai 2007, se trouve à 21,45 kilomètres au nord de la première éolienne (E1). La liste des habitats et des espèces est basée sur la fiche INPN.

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 (Ca, Na) 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. 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 exceptionnel. On note en particulier la présence d'espèces d'intérêt communautaire telles que *Luronium natans* et *Triturus cristatus*.

5.1.2 Habitats d'intérêt communautaire et espèces cibles

Ce site est principalement constitué de landes et broussailles (45 %), de forêts mixtes (17 %), caducifoliées (15 %) et de résineux (15 %). On y dénombre cinq habitats naturels inscrits à l'Annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore (tableau suivant). Parmi ces derniers, aucun n'a été recensé lors de l'état actuel de l'environnement dans le cadre de l'étude de la flore et des habitats naturels.

Code Natura 2000	Habitat d'intérêt communautaire	Référencés lors des inventaires du volet écologique	Concerné par les aménagements projetés
3110	Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	-	-
4020	Landes humides atlantiques tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix*	-	-
4030	Landes sèches européennes	-	-
6210	Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	-	-
7230	Tourbières basses alcalines	-	-

Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000 FR5300036

En ce qui concerne les espèces floristiques et faunistiques, huit espèces classées à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore ont justifié la désignation du site Natura 2000. **Parmi elles, cinq ont été recensées lors de l'état actuel de l'environnement dans le cadre de l'étude de la flore et des habitats naturels.**

Groupe	Code Natura 2000	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Référencés lors des inventaires du volet écologique	Concerné par les aménagements projetés
Flore	1831	Flûteau nageant	*Luronium natans*	-	-
Amphibiens	1166	Triton crêté	*Triturus cristatus*	-	-
Mammifères	1303	Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	X	X
	1304	Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	X	X
	1308	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X
	1321	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	X	X
	1324	Grand Murin	*Myotis myotis*	X	X
	1355	Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	-	X

Tableau 4 : Espèces végétales et/ou animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000 FR5300036

Les évaluations détaillées des incidences du projet sur ces cinq espèces sont développées ci-après.

5.1.3 Évaluation détaillée des incidences du projet éolien

5.1.3.1 Évaluation des incidences du projet éolien sur les milieux naturels et la flore

Le projet éolien du Rocher de Mémentu se situe à l'extérieur du périmètre Natura 2000, à plus de 21,4 km de l'éolienne E1. Aucun habitat d'intérêt communautaire présent au sein de la ZSC n'a été inventorié sur le site, par conséquent la ZSC n'est pas concernée par les aménagements projetés.

En raison de l'éloignement de plus 21 kilomètre à la ZSC « Landes de la Poterie », les habitats naturels d'intérêt communautaire au sein du périmètre du site Natura 2000 ne peuvent pas être affectés par la mise en place des aménagements projetés. Il n'y aura donc aucun effet sur ceux-ci. Aucune incidence n'est à attendre sur l'état de conservation des habitats ayant justifié la désignation de cette ZSC.

5.1.3.2 Évaluation des incidences du projet éolien sur les mammifères

Ce site Natura 2000 est situé à 21,4 km de la plus proche éolienne (E1). Toutes les espèces remarquables de chauves-souris présentes au sein du site Natura 2000 ont également été recensées dans le secteur du futur parc éolien du Rocher de Mémentu : **le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées, la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe et le Grand Rhinolophe.**

Le **Grand Murin** a été contacté ponctuellement sur le site lors de l'étude. Cette espèce se nourrit essentiellement d'insectes terrestres, d'où une technique de chasse proche du sol (entre 2 et 5 m d'altitude). Entre ses territoires de chasse en revanche, il pourrait atteindre des hauteurs de vol supérieures à 40-50 m en transit en vol direct (Banse 2010 *in* Rodriguez *et al*. 2011). Il fait partie des espèces peu touchées par le risque de collision (neuf cas en Europe dont cinq en France – Dürr, 2023) mais ses hauteurs de vol pourraient impliquer un risque plus important selon les localités. Si le Grand Murin prospecte les milieux boisés et bocagers, il chasse également en milieu ouvert (prairies récemment fauchées par exemple) et peut également évoluer en espace dépourvu de structure paysagère lors des phases de transit. Le rayon moyen de dispersion est de 10-15 km - maxima connus à 25 km - (Arthur et Lemaire, 2015). Le site du projet du Rocher de Mémentu est donc inclus dans l'aire de prospection potentielle des terrains de chasse des populations de Grand Murin de la ZSC, mais uniquement de façon anecdotique. **Il existe en conséquence un risque, bien que très faible, de collision pour les individus appartenant aux populations de la ZSC.**

Le **Murin à oreilles échancrées** peut se déplacer sur des distances en moyenne de 12,5 allant jusqu'à 15 km autour de son gîte (Dietz *et al*., 2009, p.245). Ainsi, les individus des populations de la ZSC n'apparaissent pas en mesure de fréquenter le site du Rocher de Mémentu.

Le régime alimentaire de ce murin étant pour grande partie composé d'arachnides et de diptères, sa technique de chasse est très liée à la végétation, d'où sa préférence pour les milieux forestiers, les bosquets, les bocages, les parcs et jardins et les milieux aquatiques. Sa hauteur de vol varie de fait entre le sol et la canopée mais il reste toujours proche de la végétation. En transit, il peut néanmoins se déplacer au-dessus de zones ouvertes à une dizaine de mètres en vol direct (Arthur et Lemaire 2015). Ces caractéristiques et le très faible taux de mortalité face à l'éolien (cinq cas en Europe dont trois en France – Dürr, 2023) induit un risque très faible de collision pour cette espèce.

Le Murin à oreilles échancrées pourrait surtout se montrer sensible à la modification de son habitat et notamment celui servant de corridor de déplacement et de chasse. La phase de construction n'implique qu'une destruction de haies limitée, ce qui ne nuira donc que de manière anecdotique à ses déplacements. **L'incidence du projet sur les populations de Murin à oreilles échancrées du site Natura 2000 sera donc non significative.**

La **Barbastelle d'Europe** utilise un domaine vital peu étendu puisqu'elle ne s'aventure généralement pas au-delà de 4-5 km de son gîte (Dietz *et al*., 2009, p. 339 ; Arthur et Lemaire 2015), bien que des maximas de 25 km aient été notés (Rodriguez *et al*. 2014).

Ainsi, le parc éolien en projet se situera donc bien au-delà du domaine vital théorique des individus de la ZSC (éolienne la plus proche à 21,4 km). Cette espèce chasse en lisière et s'en éloigne peu. Elle évolue très rarement en altitude. Elle est donc peu sensible à l'éolien (huit cas en Europe dont six en France – Dürr, 2023), sauf si les machines sont implantées à proximité directe de linéaires boisés ou de haies. **Il existe en conséquence un risque, bien que très faible, de collision pour les individus appartenant aux populations de la ZSC.**

Le **Petit Rhinolophe** est une espèce très sédentaire à faible rayon d'action. En effet, ses territoires de chasses sont en général situés dans un rayon de 2,5 km autour de leur gîte, les plus grandes distances étant de 4 à 6,4 km (Dietz *et al*., 2009, p. 172). Ainsi, le parc éolien en projet se situera donc bien au-delà du domaine vital théorique des individus de la ZSC (éolienne la plus proche à 21,4 km). Néanmoins, c'est une espèce très peu sensible à l'éolien (aucun cas de mortalité connu – Dürr, 2023) en raison de sa faible hauteur de vol (quelques mètres de hauteur) pratiquée à proximité des corridors boisés (haies, lisières). **Le risque de mortalité du parc éolien sur la population de cette ZSC est donc nul.**

Enfin, le **Grand Rhinolophe** est une espèce à faible rayon d'action avec des déplacements dans un rayon moyen de 2 à 2,5 km autour des gîtes pouvant aller jusqu'à des maximas de 5 à 6 km (Dietz *et al*., 2009, Arthur et Lemaire 2015). Ainsi, le parc éolien en projet se situera donc bien au-delà du domaine vital théorique des individus de la ZSC (éolienne la plus proche à 21,4 km).

Le Grand Rhinolophe pratique un vol proche de la végétation et des structures linéaires à une altitude de 0,5 à 2 m du sol, de sorte qu'il n'est pas concerné par le risque éolien en phase d'exploitation. L'espèce est surtout sensible à la modification de son habitat et notamment celui servant de corridor de déplacement et de chasse. La phase de construction implique une destruction de haies limitée, ce qui ne nuira donc pas à ses déplacements, bien qu'il s'agisse d'alignements d'arbres.

Cette espèce étant très peu sensible à l'éolien en termes de collision du fait de sa faible hauteur de vol (deux cas de collision connus en Europe dont un en France– Dürr, 2023), elle est ainsi peu concernée par le risque de collision tant que les pales des aérogénérateurs restent à distance des canopées **Le risque de mortalité du parc éolien sur la population de cette ZSC est donc nul.**

Par ailleurs, la mise en place d'une programmation préventive de toutes les éoliennes permettra de diminuer grandement les risques de collisions pour les chiroptères fréquentant le parc (en lien avec la proximité de certains corridors). Les modalités détaillées de cet arrêt programmé sont précisées dans l'étude d'impact.

Ainsi, un très faible risque de collision subsiste pour les individus de Grand Murin lors de ses phases de transit entre ses gîtes et ses terrains de chasse, et pour la Barbastelle d'Europe. Néanmoins l'arrêt programmé des aérogénérateurs lors des périodes les plus sensibles permettra de réduire considérablement ce risque. Dès lors les incidences sont jugées non significatives.
Au vu de ces éléments, le futur parc éolien du Rocher de Mémentu n'aura pas d'effet notable dommageable sur les chiroptères déterminants du site Natura 2000.

5.1.3.3 Évaluation des incidences du projet éolien sur l'hydrologie et les espèces animales associées

Le parc éolien du Rocher de Mémentu est situé dans le bassin versant « côtiers de la Rance au Trieux », au même titre que le site Natura 2000 « Landes de la Poterie ». L'éolienne la plus proche de milieux aquatiques est E1 (330 mètres d'un ruisseau temporaire). Un risque de pollution directe *via* le réseau hydrographique est donc possible durant la phase travaux (des matières en suspension, fuites d'hydrocarbures, etc.).

On notera dans un premier temps que les risques sont limités à la phase de travaux et sont par conséquent temporaires. De plus, les mesures mises en place pour éviter et réduire les risques de pollutions des eaux superficielles et souterraines permettent d'évaluer l'impact sur l'hydrographie comme très faible. La distance importante séparant la ZSC du projet du Rocher de Mémentu (21,4 km) et le caractère temporaire du ruisseau le plus proche sont des facteurs supplémentaires jouant sur le caractère limité de cette pollution. **Par conséquent, le risque de pollution *via* cette connexion hydrographique est négligeable.**

Les aménagements de l'éolienne E1 présentent un risque de perturbation du réseau hydrographique en aval, ce dernier faisant partie de la ZSC.
L'aspect temporaire de ces risques ainsi que les mesures engagées pour éviter et réduire les impacts des travaux sur le milieu aquatique permettent de conclure à une absence d'impact potentiel sur les espèces animales d'intérêt inféodées au milieu aquatique de la ZSC (Flûteau nageant, Loutre d'Europe).

5.2 Conclusion de l'étude d'incidence Natura 2000

Un seul site du réseau Natura 2000 est présent dans un périmètre de 22 kilomètres autour du projet de parc éolien. Il s'agit d'une Zone Spéciale de Conservation (ZSC).

Plusieurs espèces de **chiroptères** fréquentant le site d'implantation du projet éolien sont également présentes dans la ZSC identifiée dans l'aire d'étude éloignée du projet. Les potentialités que les populations présentes sur le site Natura 2000 « Landes de la Poterie » viennent se déplacer jusque sur le secteur du parc éolien sont fortement limitées en raison de la distance du projet du Rocher de Mémentu vis-à-vis de cette ZSC.

Les aménagements du parc éolien n'impacteront pas l'hydrologie du bassin versant et le risque de pollution, ce qui réduira le risque à la phase de construction et négligeable en raison des mesures prises lors de cette phase, permet de définir l'impact sur les espèces aquatiques comme non significatif pour les espèces d'intérêt de la ZSC étudiée.

Tenant compte des faibles capacités de dispersion des espèces, de la grande distance séparant la zone Natura 2000 du projet de parc éolien du Rocher de Mémentu, ou encore des préférendums et exigences écologiques (à l'exemple de la majorité des espèces de chiroptères ayant justifié la désignation de ces sites Natura 2000), et considérant les effets du projet et les mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre, les incidences du projet éolien sur l'état de conservation des populations de chiroptères du site Natura 2000 sont jugées non significatives.

Par conséquent, le projet éolien n'aura pas d'effet notable dommageable sur les espèces patrimoniales et habitats d'intérêt communautaire dont la nécessité de conservation a conduit à la désignation des différents sites Natura 2000. Le projet est compatible avec les dynamiques des populations et des habitats et n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations et des objectifs de conservation des sites Natura 2000 identifiés. De fait, aucun impact significatif ni aucune incidence du projet sur le site Natura 2000 n'est attendue.

6 Mesures d'évitement et de réduction

D'après l'article R-122-4 modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit contenir :

« 8° Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;

- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement. »

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de l'étude d'impact ont participé au dimensionnement du projet retenu. Cette partie du rapport permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui ont été acceptées par le maître d'ouvrage pour favoriser l'intégration du projet au sein des milieux naturels.

Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet et elles sont reprises dans le chapitre 6.1, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir (cf. chapitres 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 et 6.6).

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement et de suivi : autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et accompagnant la mise en œuvre du projet.

Afin d'assurer leur efficience dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- Nom de la mesure
- - Impact potentiel identifié
- - Objectif de la mesure et impact résiduel
- - Description de la mesure
- - Coût prévisionnel
- - Échéance et calendrier
- - Identification du responsable de la mesure
- - Modalités de suivi le cas échéant

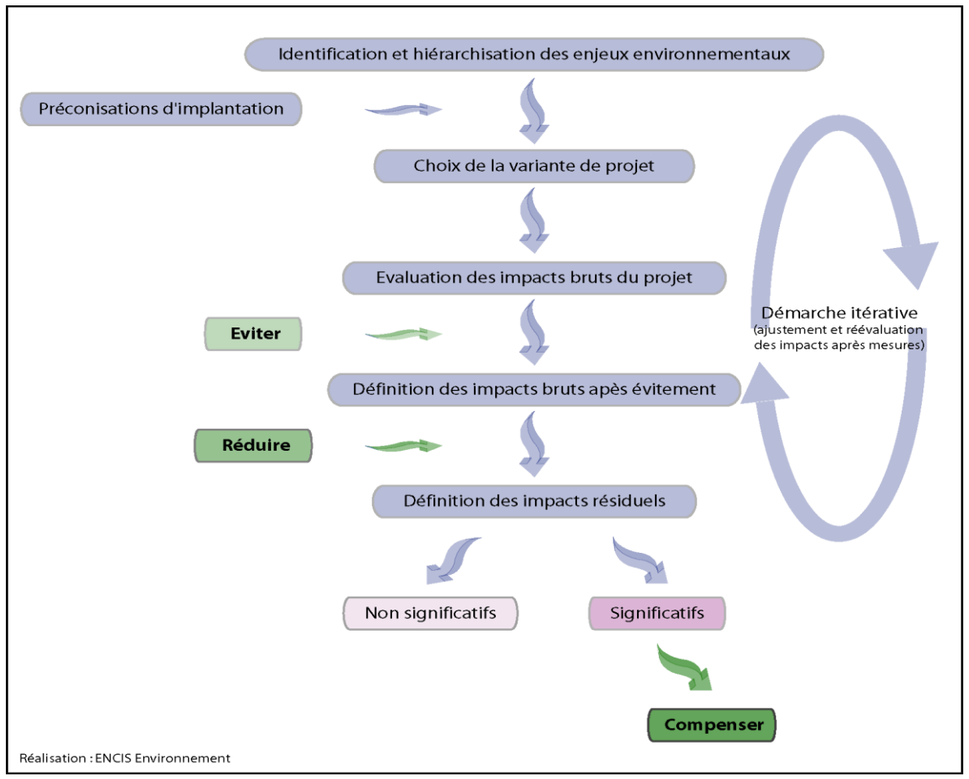


Figure 1 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser

Les mesures environnementales prises pour supprimer ou réduire les impacts du projet sont présentées dans l'étude d'impact. La mise en place de ces mesures illustre la démarche du porteur de projet quant au souhait de réaliser un projet tenant compte des aspects naturalistes. L'incidence du projet éolien sur les sites Natura 2000 étant jugé non significatif, ces mesures n'ont pas une répercussion directe sur les sites Natura 2000 mais tendent

à améliorer le bilan environnemental du projet du Rocher de Mémentu et de fait s'inscrivent dans une démarche plus globale de respect des milieux naturels.

Les tableaux suivants synthétisent les mesures d'évitement, de réduction et de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du parc éolien dans le cadre de l'étude du milieu naturel, de la faune et la flore.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire	Évitement	Évitement « amont » prévue avant la détermination du projet afin de ne pas s'implanter au sein d'un site Natura 2000, une ZNIEFF, etc.
Mesure MN-Ev-2	Destruction d'habitats humides	Évitement	Évitement de l'ensemble des habitats naturels humides (bois d'aulnes, formations riveraines de saules, prairies humides, etc.) présentant un enjeu
Mesure MN-Ev-3	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement / Réduction	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat pour les oiseaux	Évitement	Évitement des zones forestières et bocagères à enjeu fort
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 218 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-6	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	Choix d'une éolienne (nacelle empêchant les oiseaux de se percher et les chiroptères de rentrer à l'intérieur, signalisation lumineuse favorisant le contournement des migrateurs la nuit)
Mesure MN-Ev-7	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Évitement	Évitement des secteurs à enjeux forts – aucune implantation d'éolienne au sud du boisement de Bougueneuf
Mesure MN-Ev-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement des secteurs d'inventaire des espèces patrimoniales
Mesure MN-Ev-9	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	Évitement des zones de reproduction des amphibiens et des odonates identifiées (habitats naturels humides et aquatiques)

Tableau 5 : Mesures d'évitement prises pendant la phase de conception du projet

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour le démarrage des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2bis	Dérangement des chiroptères	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C3	Mortalité directe des amphibiens	Evitement / Réduction	Non significatif	Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes et des zones de travaux d'élargissement des pistes d'accès	11 500 €	Pendant le chantier jusqu'au recouvrement des fouilles	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C4	Destruction indirecte de zones humides	Evitement	Non significatif	Préservation et balisage des zones humides proches des secteurs de travaux	5 000 €	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Apports exogènes de plantes invasives	Evitement	Non significatif	Réduire le risque d'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C6	Rupture des continuités écologiques	Réduction	Non significatif	Élagage raisonnée et conservation des houpiers	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	Détérioration involontaire de la végétation en place	Évitement	Non significatif	Préservation de la végétation arborée en place	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C8	Mortalité de chauves-souris	Évitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non vulnérante d'abattage des arbres creux	500 € par arbre pour la prospection par un chiroptérologue et 1 000€ par arbre jugé favorable pour l'abattage	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage

Tableau 6 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase de chantier

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptère	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Mortalité des rapaces	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Busard Saint-Martin et le Faucon crécerelle	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	Dérangement et mortalité de la faune	Réduction	Non significatif	Limitation de la vitesse des véhicules	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage – Exploitants agricoles

Tableau 7 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase d'exploitation

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-CP1	Destruction ou altération de zone humide	Compensation	Non significatif	Restauration et gestion extensive de minimum 2 000 m² de prairie méso-hygrophile	Intégré aux coûts conventionnels	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-CP2	Abattage de haies	Compensation	Non significatif	Plantation et gestion de 150 mètres linéaires de haies bocagères	11 900 €	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 8 : Mesures de compensation pour le milieu naturel

Type de suivi	Description	Coût	Planning	Responsable
Suivi en phase chantier	Suivi écologique du chantier	Environ 13 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Suivi en phase d'exploitation	Suivi règlementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	44 000 € par an	1 fois lors des 12 premiers mois d'exploitation puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 9 : Mesures de suivi pour le milieu naturel

Table des illustrations

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle 7
Carte 2 : Vue aérienne de la zone d'implantation potentielle 7
Carte 3 : Aire d'étude utilisée pour l'étude des incidences Natura 2000 11
Carte 4 : Projet éolien retenu 15
Carte 5 : Zone Spéciale de Conservation de l'aire d'étude éloignée 18

Tableau 1 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue 14
Tableau 2 : Les sites Natura 2000 à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 17
Tableau 3 : Habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000 FR5300036 20
Tableau 4 : Espèces végétales et/ou animales ayant justifié la désignation du site Natura 2000 FR5300036 20
Tableau 5 : Mesures d'évitement prises pendant la phase de conception du projet 27
Tableau 6 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase de chantier 28
Tableau 7 : Synthèse des mesures prises pour le milieu naturel pendant la phase d'exploitation 29
Tableau 8 : Mesures de compensation pour le milieu naturel 30
Tableau 9 : Mesures de suivi pour le milieu naturel 30

Figure 1 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser 26

Annexes

Muséum national d'Histoire naturelle

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

NATURA 2000 - FORMULAIRE STANDARD DE DONNEES
Pour les zones de protection spéciale (ZPS), les propositions de sites d'importance communautaire (pSIC), les sites d'importance communautaire (SIC) et les zones spéciales de conservation (ZSC)

FR5300036 - Landes de la Poterie

1. IDENTIFICATION DU SITE 1
2. LOCALISATION DU SITE 2
3. INFORMATIONS ECOLOGIQUES 3
4. DESCRIPTION DU SITE 6
5. STATUT DE PROTECTION DU SITE 7
6. GESTION DU SITE 7

1. IDENTIFICATION DU SITE

1.1 Type: B (pSIC/SIC/ZSC)
1.2 Code du site: FR5300036
1.3 Appellation du site: Landes de la Poterie

1.4 Date de compilation: 30/11/1995
1.5 Date d'actualisation: 20/09/2017

1.6 Responsables

Responsable national et européen	Responsable du site	Responsable technique et scientifique national
Ministère en charge de l'écologie	DREAL Bretagne	MNHN - Service du Patrimoine Naturel
www.developpement-durable.gouv.fr	www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr	www.mnhn.fr www.spn.mnhn.fr
en3.en.deb.dgaln@developpement-durable.gouv.fr		natura2000@mnhn.fr

1.7 Dates de proposition et de désignation / classement du site

Date de transmission à la Commission Européenne : 30/04/2002

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

(Proposition de classement du site comme SIC)

Dernière date de parution au JO UE : 07/12/2004
(Confirmation de classement du site comme SIC)

ZSC : date de signature du dernier arrêté (JO RF) : 04/05/2007

Texte juridique national de référence pour la désignation comme ZSC : http://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?cidTexte=JORFTEXT000000647171

2. LOCALISATION DU SITE

2.1 Coordonnées du centre du site [en degrés décimaux]

Longitude : -2,46528°
Latitude : 48,48306°

2.2 Superficie totale: 60 ha

2.3 Pourcentage de superficie marine: Non concerné

2.4 Code et dénomination de la région administrative

Code INSEE	Région
53	Bretagne

2.5 Code et dénomination des départements

Code INSEE	Département	Couverture (%)
22	Côtes-d'Armor	100 %

2.6 Code et dénomination des communes

Code INSEE	Communes
22093	LAMBALLE ARMOR

2.7 Région(s) biogéographique(s)

Atlantique (100%)

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

3. INFORMATIONS ÉCOLOGIQUES

3.1 Types d'habitats présents sur le site et évaluations

Types d'habitats inscrits à l'annexe I					Évaluation du site			
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)	Grottes [nombre]	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C		
					Représent-ativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
3110 *Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)*		0,82 *(1,37 %)*		G	A	C	B	A
4020 *Landes humides atlantiques tempérées à Erica ciliaris et Erica tetralix*	X	4,07 *(6,78 %)*		G	B	C	B	B
4030 *Landes sèches européennes*		14,7 *(24,5 %)*		G	A	C	B	B
6410 *Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*		0,52 *(0,87 %)*		G	A	C	B	C
7230 *Tourbières basses alcalines*		0,42 *(0,7 %)*		G	A	C	B	B

- **PF :** Forme prioritaire de l'habitat.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M = «Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple).
- **Représentativité :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative» ; D = «Présence non significative».
- **Superficie relative :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % .
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.2 Espèces inscrites à l'annexe II de la directive 92/43/CEE et évaluation

Espèce			Population présente sur le site						Évaluation du site				
Groupe	Code	Nom scientifique	Type	Taille		Unité	Cat.	Qualité des données	A|B|C|D	A|B|C			
				Min	Max		C|R|V|P		Pop.	Cons.	Isol.	Glob.	
M	1324	*Myotis myotis*	p			i	P	DD	D				
M	1355	*Lutra lutra*	p			i	P	M	D				

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

P	1831	*Luronium natans*	p			i	P	G	C	B	C	B
A	1166	*Triturus cristatus*	p			i	P	G	C	B	B	B
M	1303	*Rhinolophus hipposideros*	p			i	P	DD	D			
M	1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	p			i	P	DD	D			
M	1308	*Barbastella barbastellus*	p			i	P	DD	D			
M	1321	*Myotis emarginatus*	p			i	P	DD	D			

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, I = Invertébrés, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Type :** p = espèce résidente (sédentaire), r = reproduction (migratrice), c = concentration (migratrice), w = hivernage (migratrice).
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Qualité des données :** G = «Bonne» (données reposant sur des enquêtes, par exemple); M =«Moyenne» (données partielles + extrapolations, par exemple); P = «Médiocre» (estimation approximative, par exemple); DD = Données insuffisantes.
- **Population :** A = 100 ≥ p > 15 % ; B = 15 ≥ p > 2 % ; C = 2 ≥ p > 0 % ; D = Non significative.
- **Conservation :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Moyenne / réduite».
- **Isolement :** A = population (presque) isolée ; B = population non isolée, mais en marge de son aire de répartition ; C = population non isolée dans son aire de répartition élargie.
- **Evaluation globale :** A = «Excellente» ; B = «Bonne» ; C = «Significative».

3.3 Autres espèces importantes de faune et de flore

Espèce			Population présente sur le site				Motivation					
Groupe	Code	Nom scientifique	Taille		Unité	Cat.	Annexe Dir. Hab.		Autres catégories			
			Min	Max		C|R|V|P	IV	V	A	B	C	D
A		*Triturus blasii*			i	P						X
A		*Triturus marmoratus*			i	P	X		X		X	
A		*Triturus vulgaris*			i	P						X
I		*Dolomedes fimbriatus*			i	P						X
I		*Ischnura pumilio*			i	P						X
I		*Coenagrion scitulum*			i	P						X
I		*Lestes barbarus*			i	P						X

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

I		*Lestes virens*			i	P						X
I		*Lestes dryas*			i	P						X
I		*Sympetrum danae*			i	P						X
P		*Dactylorhiza fuchsii*			i	P			X			
P		*Dactylorhiza incarnata*			i	P			X			
P		*Deschampsia setacea*			i	P						X
P		*Epipactis palustris*			i	P			X			
P		*Equisetum hyemale*			i	P						X
P		*Galium debile*			i	P						X
P		*Genista tinctoria*			i	P						X
P		*Pilularia globulifera*			i	P						X
P		*Pinguicula lusitanica*			i	P						X
P		*Platanthera bifolia*			i	P			X			
P		*Ranunculus tripartitus*			i	P						X
P		*Schoenus nigricans*			i	P						X
P		*Spiranthes aestivalis*	50		i	P	X		X		X	
P		*Utricularia minor*			i	P						X

- **Groupe :** A = Amphibiens, B = Oiseaux, F = Poissons, Fu = Champignons, I = Invertébrés, L = Lichens, M = Mammifères, P = Plantes, R = Reptiles.
- **Unité :** i = individus, p = couples , adults = Adultes matures , area = Superficie en m2 , bfemales = Femelles reproductrices , cmales = Mâles chanteurs , colonies = Colonies , fstems = Tiges florales , grids1x1 = Grille 1x1 km , grids10x10 = Grille 10x10 km , grids5x5 = Grille 5x5 km , length = Longueur en km , localities = Stations , logs = Nombre de branches , males = Mâles , shoots = Pousses , stones = Cavités rocheuses , subadults = Sub-adultes , trees = Nombre de troncs , tufts = Touffes.
- **Catégories du point de vue de l'abondance (Cat.) :** C = espèce commune, R = espèce rare, V = espèce très rare, P: espèce présente.
- **Motivation : IV, V :** annexe où est inscrite l'espèce (directive «Habitats») ; **A :** liste rouge nationale ; **B :** espèce endémique ; **C :** conventions internationales ; **D :** autres raisons.

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

4. DESCRIPTION DU SITE

4.1 Caractère général du site

Classe d'habitat	Pourcentage de couverture
N06 : Eaux douces intérieures (Eaux stagnantes, Eaux courantes)	4 %
N07 : Marais (vegetation de ceinture), Bas-marais, Tourbières,	1 %
N08 : Landes, Broussailles, Recrus, Maquis et Garrigues, Phrygana	45 %
N10 : Prairies semi-naturelles humides, Prairies mésophiles améliorées	1 %
N14 : Prairies ameliorées	2 %
N16 : Forêts caducifoliées	15 %
N17 : Forêts de résineux	15 %
N19 : Forêts mixtes	17 %

Autres caractéristiques du site

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 part la nature essentiellement basique des minéraux constituants (plagioclases, pyroxènes). L'altération de ces minéraux a produit des argiles relativement basiques (Ca, Na) à l'origine de la présence d'espèces floristiques à répartition essentiellement littorale en Bretagne.

Vulnérabilité
: Le secteur retenu n'est plus soumis à exploitation depuis plusieurs décennies. Il bénéficie par ailleurs d'un arrêté préfectoral de protection de biotope depuis 1989. Les 3/4 de la surface sont propriété communale et le secteur privé devrait faire l'objet de convention entre propriétaire et gestionnaire (commune et/ou département des Côtes-d'Armor). La vulnérabilité des habitats et des espèces tient essentiellement dans la faible surface du site, dans le degré d'isolement des populations animales et végétales, et dans l'absence d'entretien/gestion pouvant conduire à un comblement progressif des mares, une fermeture du milieu, puis une banalisation de la faune et de la flore associées. L'établissement d'un plan de gestion est en cours.

4.2 Qualité et importance

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 exceptionnel. On note en particulier la présence d'espèces d'intérêt communautaire telles que Luronium natans et Triturus cristatus.

4.3 Menaces, pressions et activités ayant une incidence sur le site

Il s'agit des principales incidences et activités ayant des répercussions notables sur le site

Incidences négatives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
H	A04.03	Abandon de systèmes pastoraux, sous-pâturage		I
H	J01	Incendies et lutte contre les incendies		I
L	K03.05	Antagonisme avec des espèces introduites		I

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

Incidences positives				
Importance	Menaces et pressions [code]	Menaces et pressions [libellé]	Pollution [code]	Intérieur / Extérieur [i|o|b]
M	G05.01	Piétinement, surfréquentation		I

- **Importance** : H = grande, M = moyenne, L = faible.
- **Pollution** : N = apport d'azote, P = apport de phosphore/phosphate, A = apport d'acide/acidification, T = substances chimiques inorganiques toxiques, O = substances chimiques organiques toxiques, X = pollutions mixtes.
- **Intérieur / Extérieur** : I = à l'intérieur du site, O = à l'extérieur du site, B = les deux.

4.4 Régime de propriété

Type	Pourcentage de couverture
Propriété privée (personne physique)	%
Domaine communal	%

4.5 Documentation

Lien(s) :

5.1 Types de désignation aux niveaux national et régional

Code	Désignation	Pourcentage de couverture
38	Arrêté de protection de biotope, d#habitat naturel ou de site d#intérêt géologique	100 %

5.2 Relation du site considéré avec d'autres sites

Désignés aux niveaux national et régional :

Code	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture
38	Landes de la Poterie	=	100%

Désignés au niveau international :

Type	Appellation du site	Type	Pourcentage de couverture

5.3 Désignation du site

6. GESTION DU SITE

6.1 Organisme(s) responsable(s) de la gestion du site

Organisation :

Date d'édition : 26/10/2022
Données issues de la dernière base transmise à la Commission européenne.
http://inpn.mnhn.fr/site/natura2000/FR5300036

Adresse :

Courriel :

Organisation : Lamballe Terre et Mer

Adresse : Rue Christian de La Villeon 22400 Saint-Alban

Courriel : http://www.lamballe-terre-mer.bzh

6.2 Plan(s) de gestion

Existe-il un plan de gestion en cours de validité ?

[X] Oui
Nom : Tome1 - Diagnostic
Lien :
http://natura2000.mnhn.fr/uploads/doc/PRODBIOTOP/33_FR5300036-docob-T1.pdf
Nom : Tome2 - Objectifs et propositions d#actions
Lien :
http://natura2000.mnhn.fr/uploads/doc/PRODBIOTOP/33_FR5300036-docob-T2.pdf
Nom : Atlas Cartographique
Lien :
http://natura2000.mnhn.fr/uploads/doc/PRODBIOTOP/33_FR5300036_atlas_carto.pdf

[ ] Non, mais un plan de gestion est en préparation.

[ ] Non

6.3 Mesures de conservation