Juillet 2023

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

TOME 4.4 DE LA DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE



Maître d'ouvrage :

Sas des Moulins de l'eau Plaidée

Étude réalisée par :

Eric BEUDIN
Nicolas LAGARDE
Floriane MEREL

La SAS « Les Moulins de l’eau plaidée » a initié un projet éolien sur la commune de Chéronnac dans le département de la Haute-Vienne (87). APAL (anciennement 3N développement) est chargé de la coordination de l’ensemble des études et du développement du projet. Le bureau d’études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d’ouvrage pour réaliser l’étude d’impact sur l’environnement du projet.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial de l'environnement 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 du projet retenu sur le milieu physique, le milieu humain et la santé, le paysage et 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.

Structure	encis ecologie
Adresse	Siège : Parc ESTER Technopole 21 rue Columbia 87068 LIMOGES
Téléphone	Siège : 05 55 36 28 39
Rédaction	Eric Beudin, Responsable d'études
Correction	Pierre Papon, Directeur du pôle Écologie
Validation	Pierre Papon, Directeur du pôle Écologie
Version	Juillet 2023

Table des matières

1 Introduction 7
1.1 Porteur de projet 9
1.2 Bureau d'études d'expertise naturaliste 9
1.3 Localisation et présentation du site 10
2 Méthodologie 11
2.1 Cadre réglementaire et documents de référence 13
2.1.1 Projets éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement 13
2.1.2 Guides méthodologiques et documents stratégiques 15
2.2 Choix des aires d'étude 16
2.2.1 Démarche générale 16
2.2.2 Choix des aires d'études 16
2.3 Méthode d'étude du contexte écologique 19
2.3.1 Bibliographie et documents de référence 19
2.3.2 Périmètres protégés ou d'inventaire 19
2.3.3 Consultation des associations naturalistes locales 19
2.3.4 Détermination des grandes entités et des continuités écologiques du site 19
2.4 Méthodes d'inventaires utilisées 20
2.4.1 Méthodes d'inventaires des habitats naturels et de la flore 20
2.4.2 Méthodes d'inventaires de l'avifaune 22
2.4.3 Méthodes d'inventaires des chiroptères 25
2.4.4 Méthodes d'inventaires de la faune terrestre 33
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 38
2.5.1 Principe général d'évaluation des enjeux 38
2.5.2 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés 38
2.5.3 Évaluation des enjeux 40
2.6 Phase de conception et de conseil 42
2.6.1 Préconisations et pré-évaluation de la sensibilité des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés 42
2.6.2 Préanalyse des impacts potentiels des solutions envisagées 42
2.7 Méthode d'évaluation des impacts 42
2.7.1 Description du projet et estimation de ses effets 42
2.7.2 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques 42
2.7.3 Méthode d'évaluation des impacts 43
2.7.4 Méthodologie d'évaluation des impacts cumulés 44
2.7.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces 44
2.8 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi 45
2.8.1 Définition des différents types de mesures 45
2.8.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC) 45
2.8.3 Définition des mesures retenues 45
2.9 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées 46
2.9.1 Limites des méthodes employées 46
2.9.2 Difficultés rencontrées 47
3 État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune, et de son évolution probable 49
3.1 Contexte écologique du secteur 51
3.1.1 Plans d'actions 51
3.1.2 Schéma Régional Éolien 54
3.1.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique et analyse des continuités écologiques 55
3.1.4 Périmètres de protection et d'inventaire 59
3.2 État actuel des habitats naturels et de la flore 66
3.2.1 Potentialités en termes d'habitats naturels et d'espèces 66
3.2.2 Description des habitats naturels recensés 68
3.2.3 Synthèse sur les zones humides 84
3.2.4 Flore inventoriée 87
3.2.5 Conclusion de l'état actuel des habitats naturels et de la flore 88
3.3 État actuel de l'avifaune 90
3.3.1 Rappel sur la biologie des oiseaux 90
3.3.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour l'avifaune 91
3.3.3 Avifaune en phase de nidification 95
3.3.4 Avifaune en phase hivernante 111
3.3.5 Avifaune en phase migratrice 117
3.3.6 Conclusion de l'état actuel de l'avifaune 133
3.4 État actuel des chiroptères 136
3.4.1 Rappel sur la biologie des chiroptères 136
3.4.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour les chiroptères 138
3.4.1 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée 140
3.4.1 Analyses des résultats des inventaires par échantillonnage 145
3.4.2 Analyses des résultats des inventaires automatiques au sol 154
3.4.3 Analyses des résultats des inventaires automatiques permanents en hauteur 157
3.4.4 Conclusion de l'état initial des chiroptères 164
3.5 État actuel de la faune terrestre 169
3.5.1 Potentialités en termes d'espèces 169
3.5.2 Mammifères terrestres 171
3.5.3 Reptiles 172
3.5.4 Amphibiens 174
3.5.5 Entomofaune 176
3.5.6 Conclusion de l'étude sur la faune terrestre 180
3.6 Synthèse des enjeux 183
4 Solutions de substitution envisagées, raisons du choix et description du projet 191
4.1 Évaluation et choix d'une variante d'implantation 194
4.1.1 Présentation des variantes de projet 194
4.1.2 Évaluation des variantes de projet 195
4.1.3 Choix de la variante de projet 195
4.2 Description du projet retenu 197
4.2.1 Principales caractéristiques du parc éolien 197
4.2.2 Description générale des aménagements et travaux 199
4.2.3 Description des modalités d'exploitation 200

5 Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune 203
5.1 Évaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement 206
5.1.1 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels 206
5.1.2 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune 210
5.1.3 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères 217
5.1.4 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre 223
5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site 229
5.2 Évaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien 231
5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité 231
5.2.2 Évaluation des impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels 231
5.2.3 Évaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune 232
5.2.4 Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères 246
5.2.5 Évaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre 261
5.3 Évaluation des impacts cumulés avec les projets connus 262
5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet 262
5.3.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés 263
5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel 264
5.4 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces .. 266
5.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques 267
5.6 Synthèse des impacts 268
6 Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet 271
6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet 274
6.2 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de construction ... 275
6.3 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase d'exploitation..... 279
6.4 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de démantèlement 286
6.5 Mesures de compensation 287
6.6 Modalités de suivi 288
Table des illustrations 291
Bibliographie 295
Annexes 299

1 Introduction

1.1 Porteur de projet

Le projet est développé par la SAS les Moulins de l'eau Plaidée, les études étant coordonnées par la société APAL MW (anciennement 3N développement).

Destinataire	APAL MW
Interlocuteur	Imane EL HOUARI Responsable développement
Adresse	16 bis, avenue Foch 54270 Essey les Nancy"
Téléphone	06.47.25.17.50

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 16 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 2022, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou réalisation de plus de 200 études d'impact sur l'environnement et de plus d'une centaine de volets habitats naturels, faune et flore pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

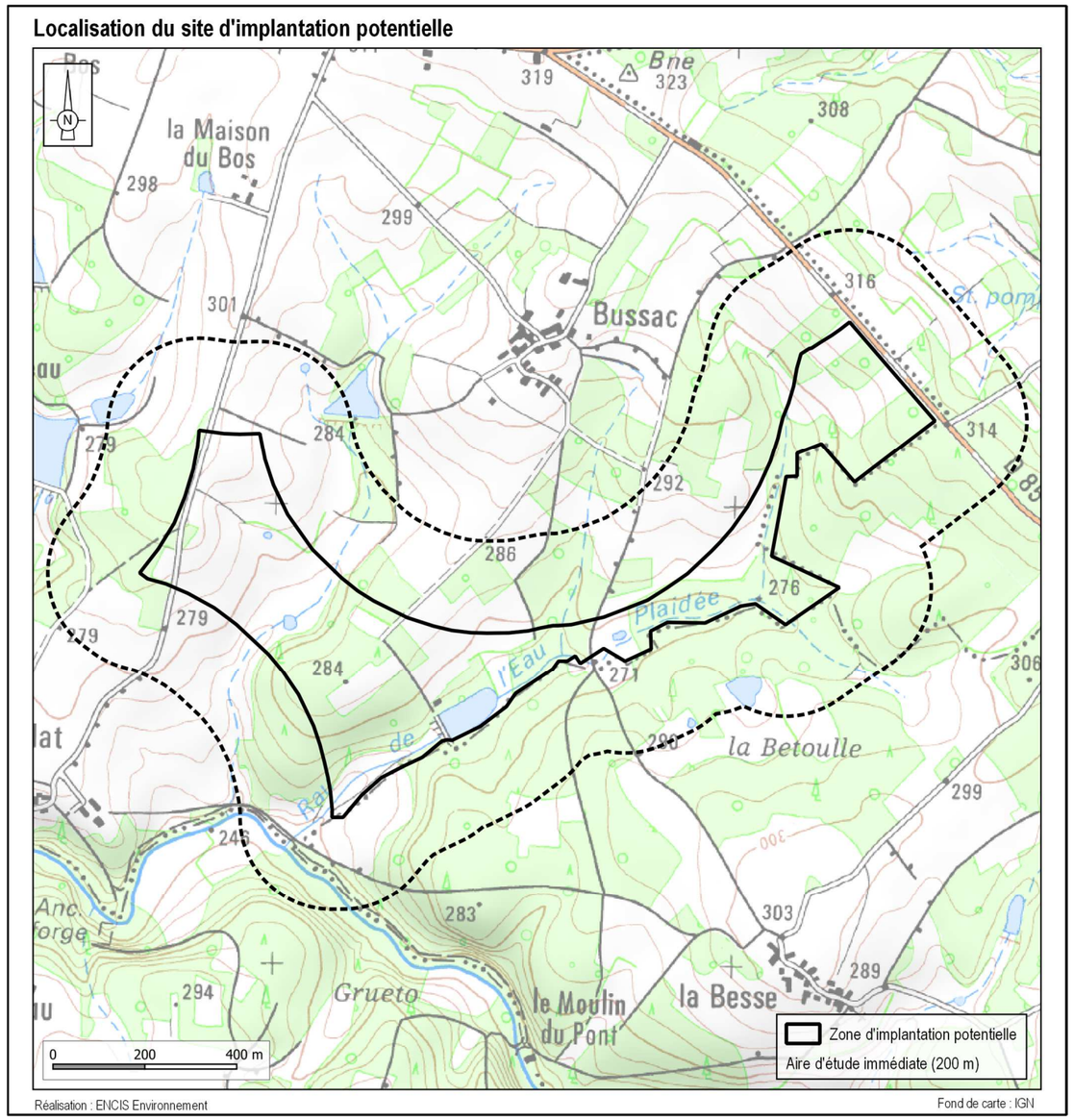
Référent habitats naturels, flore et faune terrestre	Eric BEUDIN, Responsable d'études / Écologue
Référent avifaune	Nicolas LAGARDE, Responsable d'études / Ornithologue
Référent chiroptère	Floriane MEREL, Responsable d'études / Chiroptérologue
Coordination et correction de l'étude	Eric BEUDIN, Responsable d'études / Écologue

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

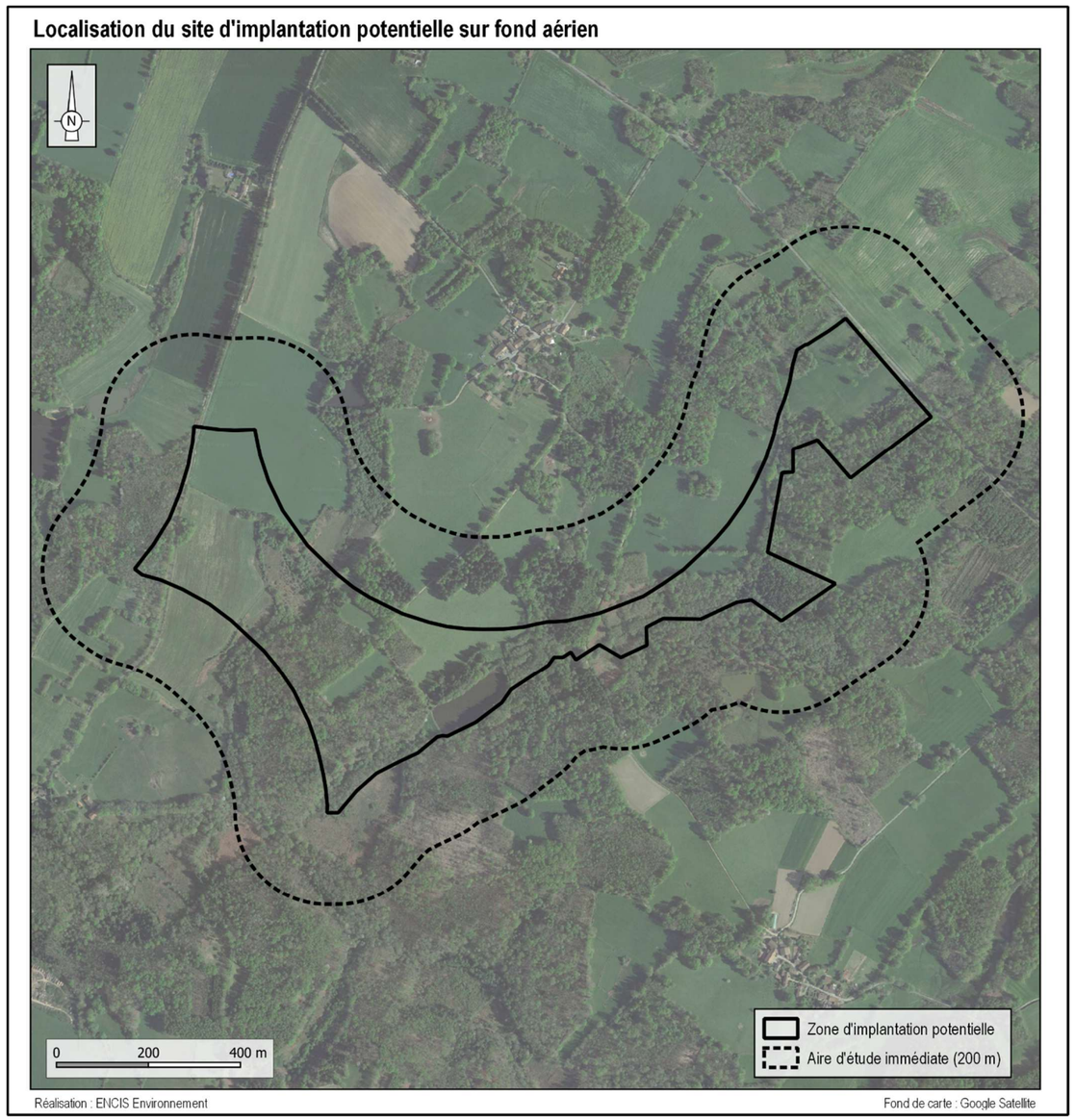
1.3 Localisation et présentation du site

Le site d'implantation potentielle du parc éolien est localisé en région Nouvelle-Aquitaine, dans le département de la Haute-Vienne (87), sur la commune de Chéronnac. Il est situé à environ 1,2 kilomètre au sud du bourg.

Le site d'implantation potentielle est localisé dans un secteur à dominance agricole. On notera la présence marquée de boisements qui représente une part non négligeable de la superficie étudiée.



Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle



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

2 Méthodologie

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

« 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 ».

Cette partie présente la méthodologie mise en place pour la réalisation de l'étude d'impact, ainsi que ses auteurs.

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 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 4.4.

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 et 2010 (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 décembre 2016.

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 du Limousin a été définitivement annulé par décision de la Cour administrative d'appel de Bordeaux en janvier 2017. 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 emboîtés1 :

- 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 du Limousin a été définitivement annulé par décision de la Cour administrative d'appel de Bordeaux en janvier 2017. Les indications du Schéma Régional Éolien données à titre informatif concernant le site à l'étude seront toutefois étudiées en partie 3.1.3

2.1.2.4 Plans d'action

2.1.2.4.1 Plans nationaux d'action2

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

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

2 http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-cadre-juridique-des-plans.html

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, 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 éoliens3 (publié en décembre 2016), plusieurs aires d'étude ont été mises en place pour analyser l'état actuel 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.).

À 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.

- **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.

- **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'Écologie, 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.

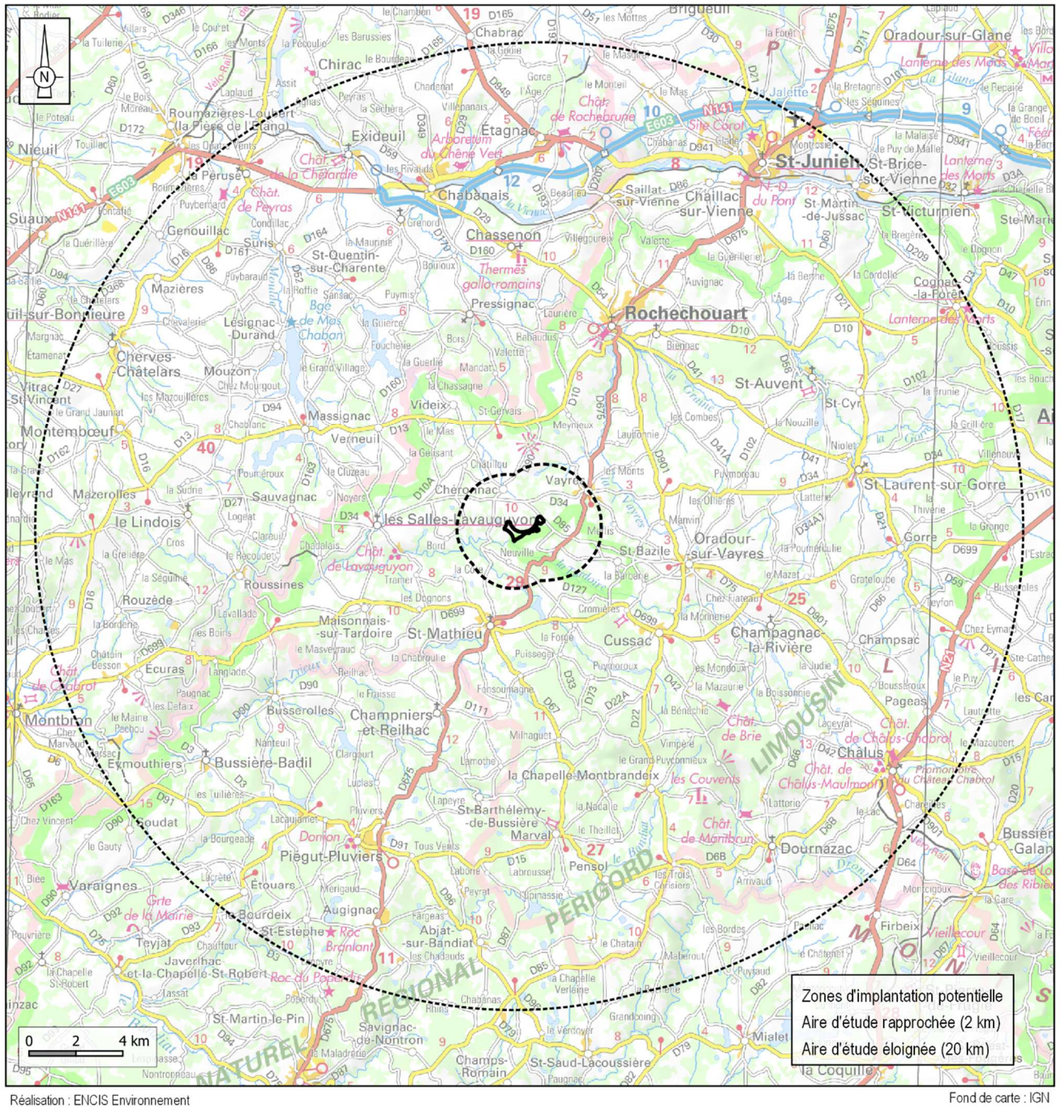
Aire d'étude éloignée (AEE) - 20 kilomètres autour de la ZIP :

- 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	20 km

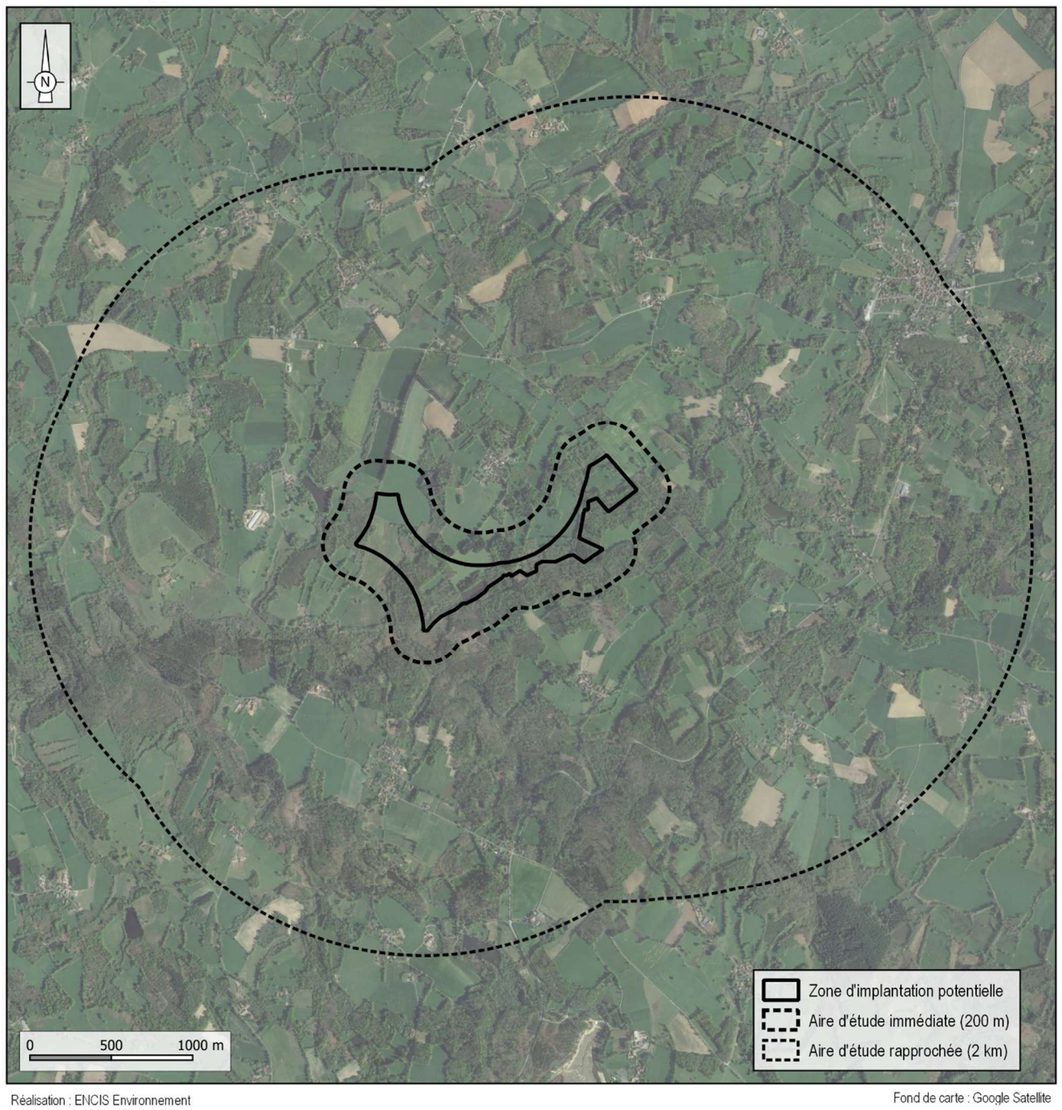
Tableau 3 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune

Aire d'étude éloignée



Carte 3 : Aires d'étude lointaines

Aire d'étude rapprochée



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),
- 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 Nouvelle-Aquitaine. 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 Consultation des associations naturalistes locales

Les associations naturalistes locales ont été consultées. Les notes de synthèse n'ont toutefois pas été réceptionnées au moment de la finalisation de ce rapport.

2.3.4 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).

2.3.4.1 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.

2.3.4.2 Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques de l'AER

Sur la base du SRCE, 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. 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 Calendrier des inventaires

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

- 29 mars 2022 (caractérisation des grands ensembles écologiques),
- 30 avril, 31 mai, 26 juin et 28 juillet 2022 (inventaires spécifiques flore par transects et quadrats).

2.4.1.3 Cas des zones humides

2.4.1.3.1 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 actuel, 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 les 9 et 14 avril, 11 mai et 26 octobre 2022, sur les secteurs d'aménagements potentiels. La localisation de ses sondages et le détail de leur analyse sont présentés en annexe de cette étude.

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'AEI, 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 deux 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. Le deuxième passage est effectué entre le 9 mai et le 25 juin, espacés d'au moins dix jours, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs. Dans le cadre du projet de Chéronnac, **12 points d'écoute** ont été réalisés en 2021 (carte suivante).

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

Protocole initial

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, **deux périodes d'observation** ont été aménagées les après-midis suivant les matinées destinées au protocole d'écoute, **complétées par deux journées spécifiques dédiées à l'observation des rapaces forestiers**. Les prospections ont été menées à partir de **sept points** disposés de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate voire rapprochée. Tous les points ne sont pas utilisés à chaque passage. 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), le contexte régional étant favorable à ces espèces (couloir de migration principal de la Grue cendrée et contournement des zones de montagne du Massif central).

Deux postes d'observation ont été définis pour la phase de migration prénuptiale et trois pour la phase de migration postnuptiale. Les points varient 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'AEI. La durée d'observation sur chaque point a été fixée à deux heures et trente minutes (phase prénuptiale) et une heure et quarante minutes (phase postnuptiale) 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 novembre et la fin du mois de 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 et localisés sur une carte. **Le protocole est suivi à deux reprises dans l'hiver.**

NB : Les listes d'oiseaux dressées dans chaque phase biologique (nidification, migration et hivernage) ne tiennent pas uniquement compte des observations faites lors des protocoles dédiés. Celles-ci intègrent l'ensemble des observations réalisées lors de chaque visite de terrain. Par exemple, certains oiseaux, notamment les espèces sédentaires (Buse variable, pics, etc.), entament de façon précoce leur période de reproduction. Les chants et les parades de ces espèces débutent tôt dans l'année et sont susceptibles d'être plus facilement observables lors des inventaires de migration prénuptiale.

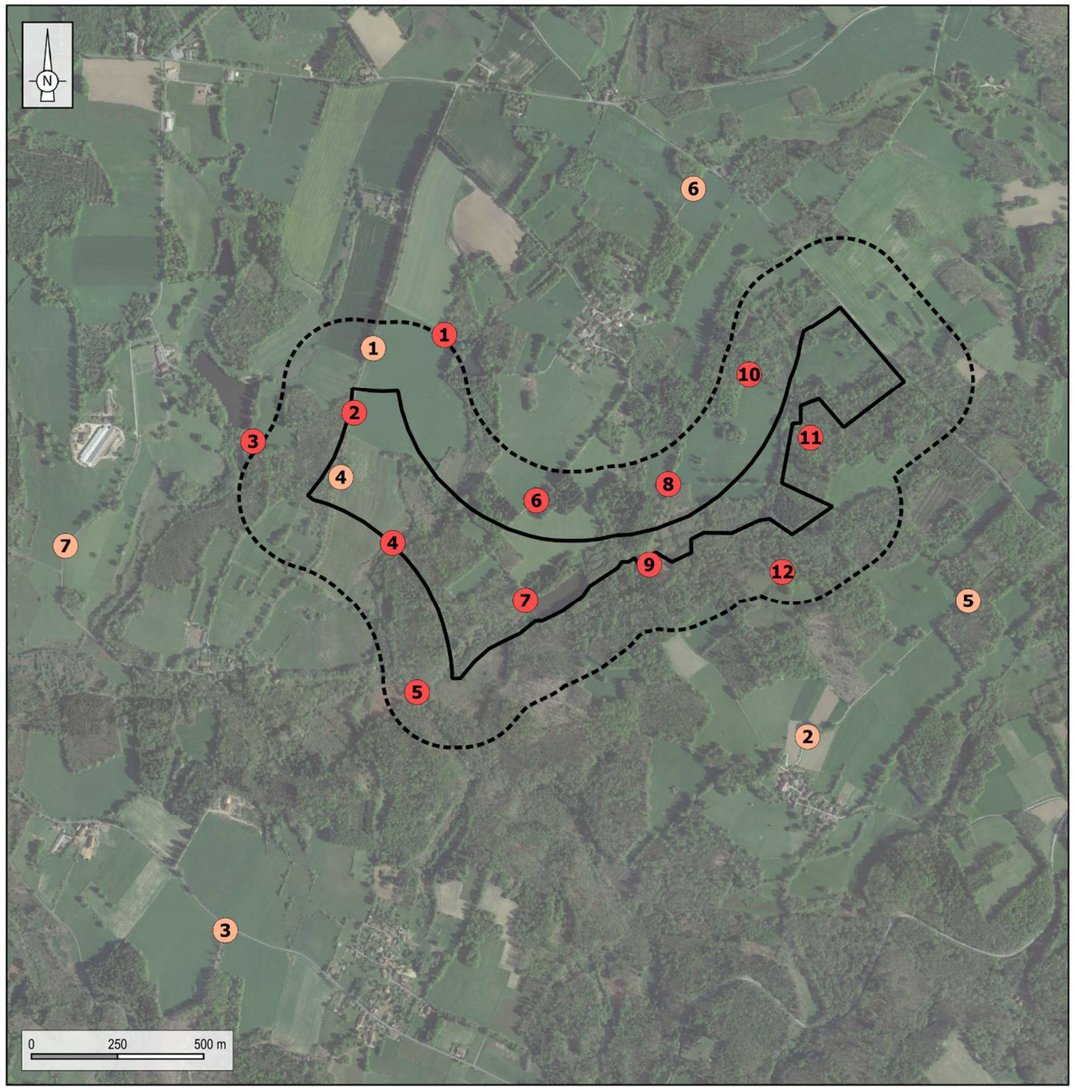
2.4.2.2 Matériel utilisé pour les inventaires avifaunistiques

Pour réaliser les observations, une longue vue SWAROVSKI ATX 65, une longue vue KITE KSP-80 HD ainsi que des jumelles KITE Pétrel 10x42 sont utilisées.

2.4.2.3 Localisation des protocoles effectués

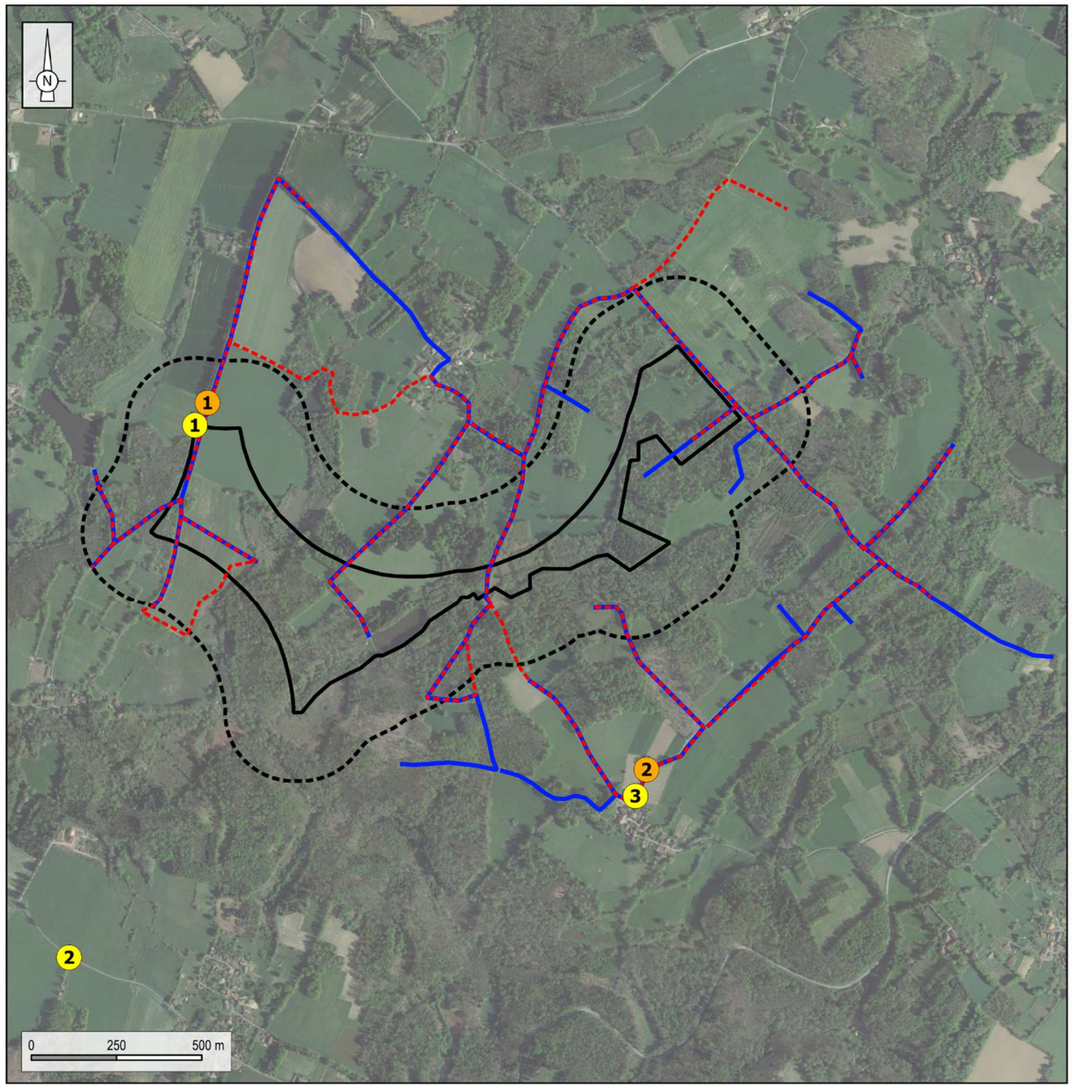
Les cartes suivantes présentent les différents points d'observation et d'écoute ainsi que les transects réalisés au cours des différents protocoles d'inventaire.

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



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

Répartition des points d'observation en migration et transects hivernaux



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 (à 85 m) positionnés sur le mât de mesures météorologiques, 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. Lors des déplacements sur site, les arbres à cavités rencontrés sont intégrés à l'inventaire.

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.

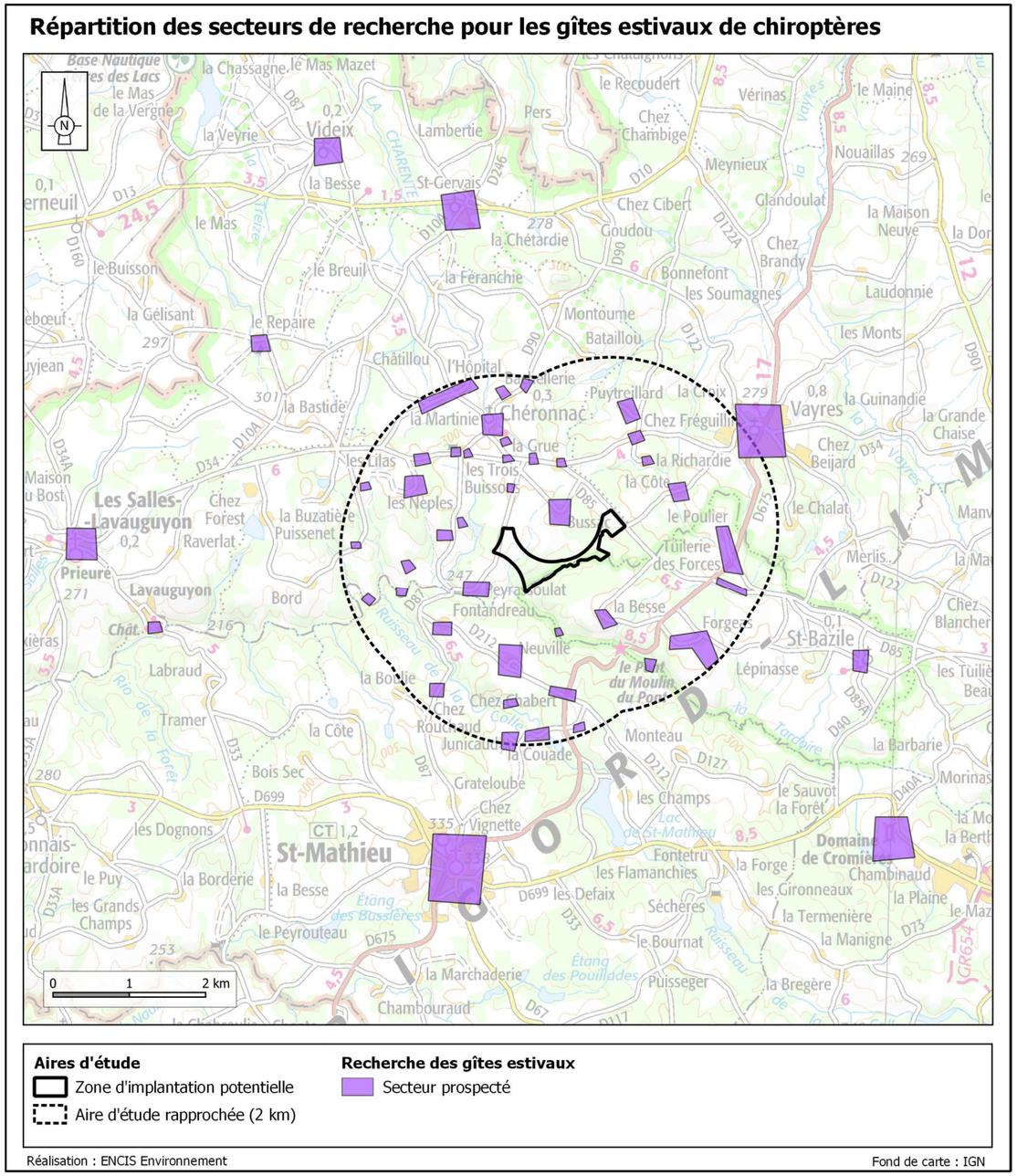
En bâtiment, le travail consiste à noter la présence éventuelle d'individus (immobiles ou en vol) dans les parties hautes et sombres des bâtiments (charpente, fissures) et/ou d'indices de présence (guano, cadavres, traces d'urines).

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, **11 soirées d'inventaire ont été menées**. La méthode des points d'écoute 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.				
Milieu ouvert et semi-ouvert : durée 4 à 6 ms Sous-bois : durée < 4 ms		20	1,25	5	5,00
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.				
Milieu ouvert et semi-ouvert : durée >6 ms Sous-bois : durée 4 à 6 ms		40	0,63	20	1,25
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

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 FS 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, placé à une hauteur de 85 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.

7 Barataud, 2020, p. 263

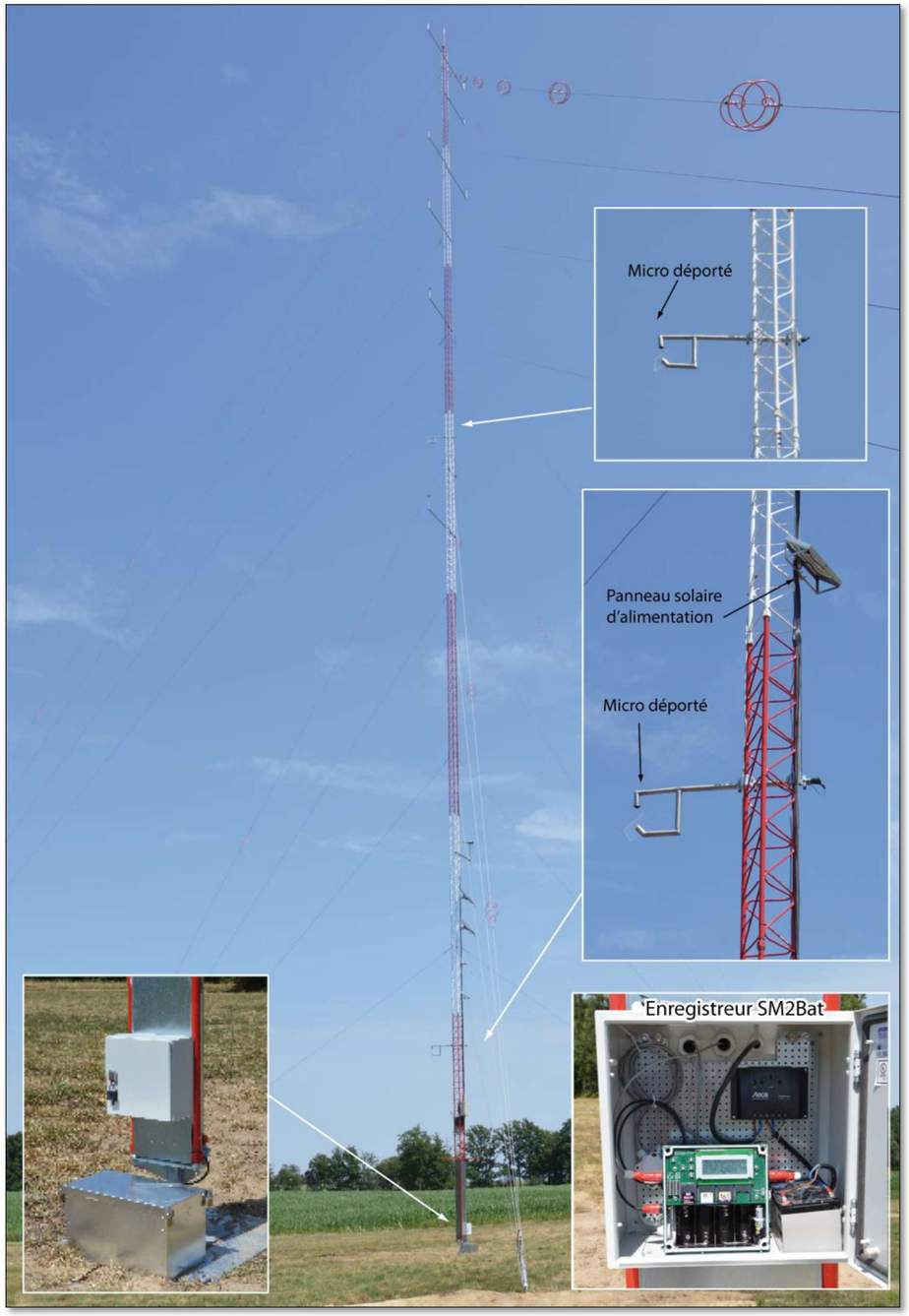


Photo 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques

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.

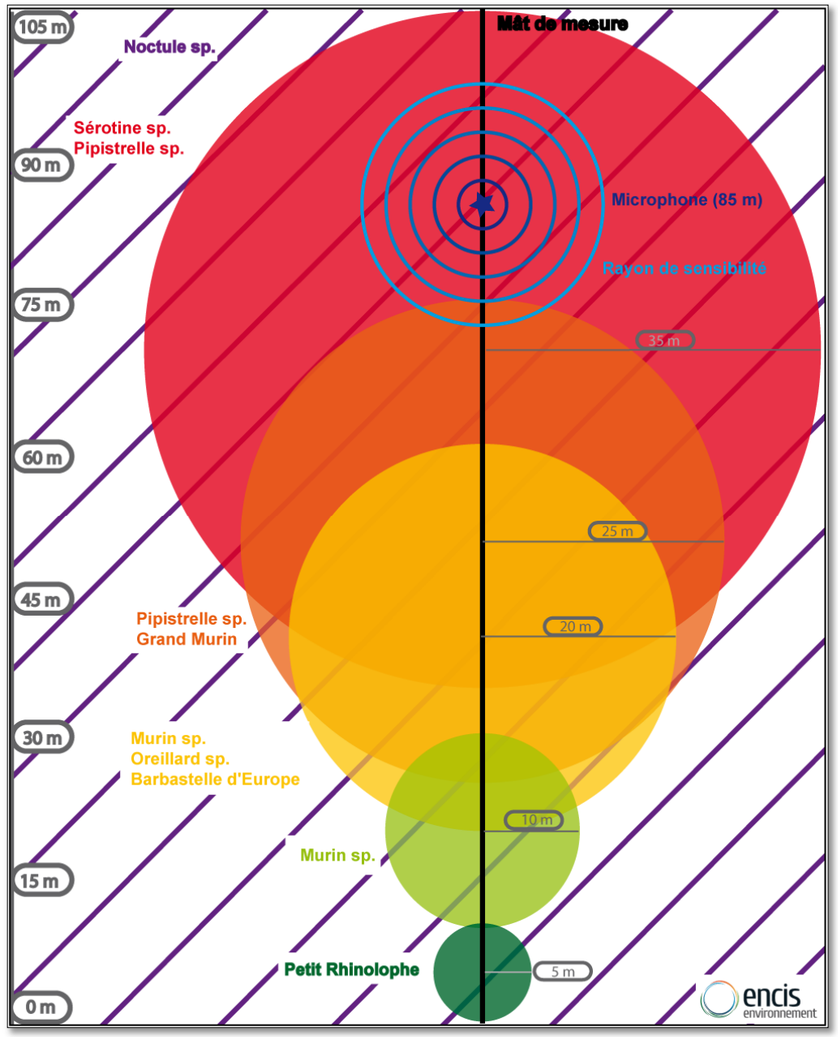


Figure 1 : Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères

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 sont celles fournies par l'anémomètre situé à 80 m. Ce choix est justifié par le besoin d'une représentativité adaptée des données de vent.

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*.



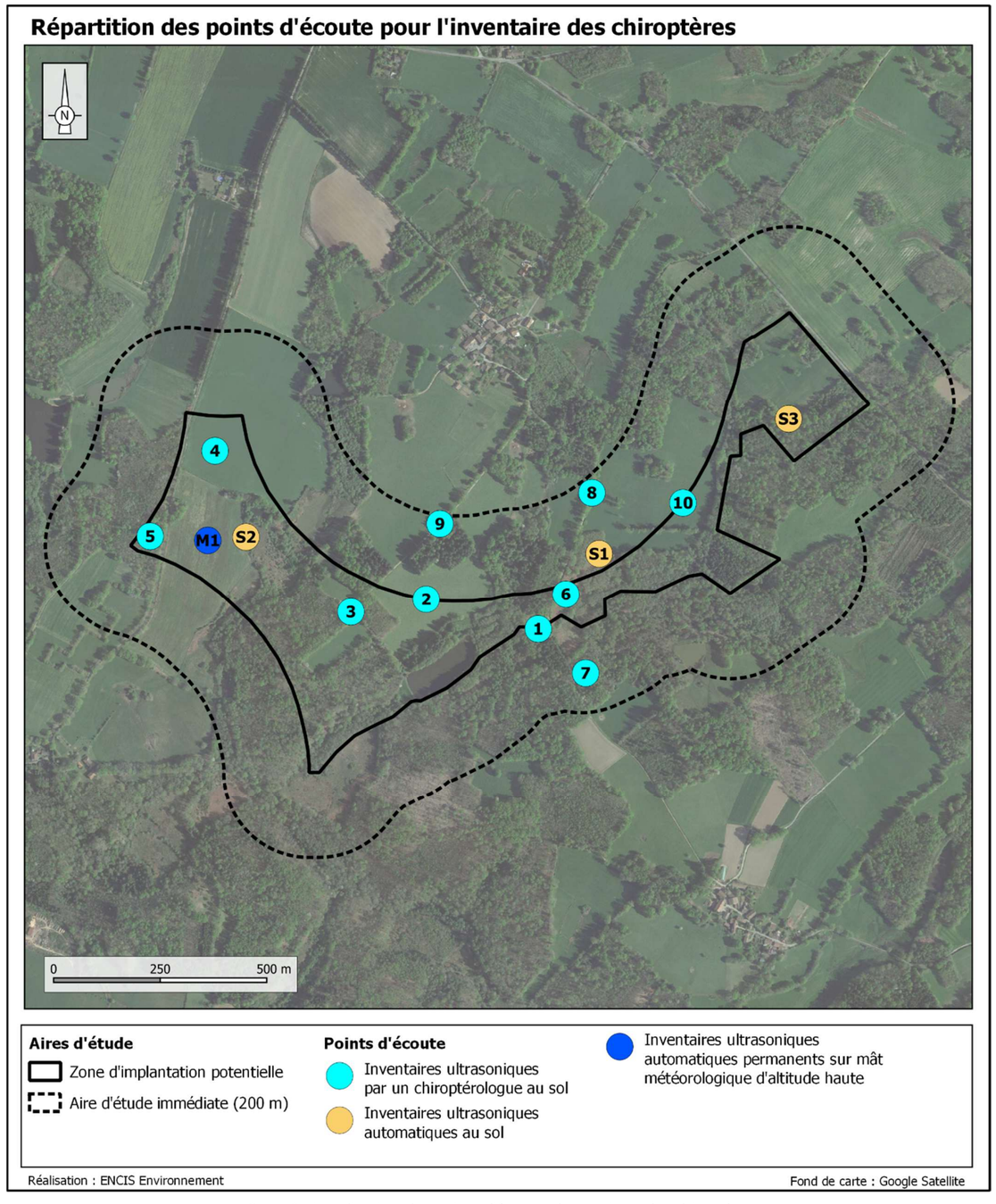
2.4.3.5.3 Détection ultrasonique automatique

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	Mare forestière	Semi-ouvert	Détection ponctuelle au sol (10 points d'échantillonnage répartis dans l'aire d'étude immédiate)	Détecteur hétérodyne Pettersson D240X
2	Prairie	Ouvert		
3	Lisières	Semi-ouvert		
4	Culture	Ouvert		
5	Boisement feuillu	Fermé		
6	Friches	Semi-ouvert		
7	Boisement feuillu	Fermé		
8	Haies	Semi-ouvert		
9	Haies	Semi-ouvert		
10	Prairie	Ouvert		
S1	Boisement feuillu	Semi-ouvert	Détection continue au sol (1 point d'échantillonnage pour au moins 7 nuits d'écoute par session)	SM4Bat
S2	Lisières	Semi-ouvert		
S3	Boisement mixte	Semi-ouvert		
M1	Culture	Ouvert	Détection continue en hauteur (245 nuits)	SM4Bat

Tableau 5 : Habitat et type de milieu inventorié

2.4.4 Méthodes d'inventaires de la faune terrestre

Cinq sorties d'inventaires de terrain dont deux crépusculaires 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 février à juin. Le choix méthodologique a été de réaliser deux passages permettant d'observer aussi bien les espèces précoces que les espèces tardives. De plus, 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 actuel (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
- etc.



Photo 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.

Thème	2020												2021											
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc..
Flore															•	•	•	•						
Avifaune - Hiver												•		•										
Avifaune - Migration prénuptiale															•	•	•	•	•					
Avifaune - Reproduction																•		•		•				
Avifaune - Migration postnuptiale																				•	•	•	•	•
Chiroptères - Transits printaniers																								
Chiroptères - Mise-bas																		•	•	•	•			
Chiroptères - Recherche gîtes																		••						
Chiroptères - Transits automnaux																				•	•	•	•	
Chiroptères - Inventaires en continu au sol															•	•		•				•		
Chiroptères - Inventaires en continu sur mât météorologique																•	•	•	•	•	•	•	•	•
Mammifères terrestres																		•						
Amphibiens																•		•						
Reptiles																		•						
Invertébrés terrestres																		•						

Trame foncée : période optimale d'inventaires / Trame claire : période favorable d'inventaires / • : Quinzaine durant laquelle une ou plusieurs visites de terrain ont été réalisées pour les inventaires

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

Le tableau suivant fait la synthèse des 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	Caractérisation des grands ensembles écologiques de l'aire rapprochée		1	29 mars 2021	09h00 – 17h00	Dégagé	7 à 22°C	Très faible	Eric BEUDIN
	Inventaires spécifiques flore par transects et quadrats sur l'aire rapprochée		4	30 avril 2021	09h00 – 17h00	Couvert	8 à 13°C	Très faible	
				31 mai 2021	08h00 – 18h00	Dégagé	13 à 26°C	Faible	
				26 juin 2021	08h00 – 18h00	Partiellement couvert	13 à 26°C	Très faible	
				28 juillet 2021	08h00 – 18h00	Partiellement couvert	13 à 22°C	Faible	
Zones humides	Sondages pédologiques 9 et 14 avril, le 11 mai et le 26 octobre 2021.		4	9 et 14 avril 2021 11 mai 2021	/	/	/	/	Céline SERRES
				26 octobre 2021	/	/	/	/	
Avifaune	Inventaires de l'avifaune hivernante	Points d'écoute et transects	2	14 décembre 2020	8h50 – 13h45	Couvert	9 à 11 °C	Modéré sud-ouest à modéré sud (rafales 50 km/h/)	Nicolas LAGARDE
				18 janvier 2021	8h40 – 13h15	Dégagé à nuageux	-2 à 7 °C	Faible sud à faible sud-ouest	
	Inventaires de l'avifaune pendant la migration prénuptiale	(2 points d'observation fixes : 2h30 par point et par passage) et 1h de recherche des oiseaux en halte migratoire	5	16 février 2021	8h15 – 14h15	Couvert à peu nuageux	8 à 15 °C	Modéré sud à modéré sud-ouest	
				2 mars 2021	7h40 – 13h40	Dégagé à couvert	8 à 14 °C	Faible sud-est	
				18 mars 2021	7h20 –13h20	Couvert	3 à 7 °C	Faible nord-ouest	
				6 avril 2021	8h00 à 14h05	Dégagé à peu nuageux	2 à 7 °C	Faible à modéré nord-est	
				27 avril 2021	7h40 – 13h40	Dégagé à couvert	12 à 17 °C	Nul à très faible sud	
	Inventaires de l'avifaune en phase nuptiale	- Inventaires de l'avifaune chanteuse (12 points d'écoute) - Inventaires des rapaces	2	8 avril 2021	7h55 – 13h55	Dégagé	-1 à 13 °C	Très faible est à sud	
				20 mai 2021	7h15 – 13h15	Dégagé à nuageux	5 à 14 °C	Très faible sud à faible sud-ouest	
		- Inventaires de l'avifaune pendant la migration prénuptiale	2	26 mai 2021	8h30 – 14h40	Couvert	10 à 14 °C	Très faible à faible sud-ouest	
				5 juillet 2021	8h00 – 14h10	Couvert	16 à 22 °C	Faible sud-est à sud-ouest (rafales 25 km/h)	
	Inventaires de l'avifaune pendant la migration postnuptiale	3 points d'observation fixes : (1h40 par point et par passage) et 1h de recherche des oiseaux en halte migratoire	6	18 août 2021	7h45 – 14h00	Couvert	14 à 17 °C	Très faible nord-est à nord-ouest	
				6 septembre 2021	8h00 – 14h00	Dégagé	18 à 28 °C	Faible est-nord-est	
				22 septembre 2021	7h45 – 13h45	Dégagé	11 à 20 °C	Faible est à nord-est	
				13 octobre 2021	8h05 – 14h20	Couvert à peu nuageux	6 à 14 °C	Faible nord-est	
				27 octobre 2021	8h10 – 14h10	Peu nuageux	6 à 16 °C	Très faible sud-est à est-sud-est	
				9 novembre 2021	7h50 – 13h50	Dégagé	4 à 10 °C	Faible à modéré nord-est	
Chiroptères	Inventaires en phase de transits printaniers et gestation	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	3	22 mars 2021	19h42 – 21h51	Ciel dégagé	7 à 3 °C	Nul	Floriane MEREL
				7 avril 2021	21h03 – 23h04	Ciel dégagé	5 à 2 °C	Nul	
				20 avril 2021	21h20 – 23h19	Nuageux	12 à 10°C	Faible à modéré	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (1 point d'écoute ultrasoniques durant cinq jours minimum)	16 nuits	Du 22 mars au 6 avril 2021	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	-	-	-	
	Inventaires en phase de mise bas et d'élevage des jeunes	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	4	7 juin 2021	22h15 - 00h20	Nuageux	16 à 12°C	Nul	
				24 juin 2021	22h22 – 00h17	Très nuageux	16 à 14°C	Nul	
				8 juillet 2021	22h23 – 00h25	Couvert / Brouillard	15 à 12°C	Nul	
				19 juillet 2021	22h12 – 00h10	Ciel dégagé	23 à 17°C	Nul	

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	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (1 point d'écoute ultrasoniques durant cinq jours minimum)	10 nuits	Du 15 au 24 juin 2021	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	/	/	/	
	Recherche de gîtes arboricoles et anthropophiles		Recherche de gîtes arboricoles et anthropophiles	23 juin 2021	Journée	/	/	/	
				24 juin 2021	Journée	/	/	/	
	Inventaires en phase de swarming et de transits automnaux	Écoutes ultrasoniques ponctuelles au sol (10 points d'écoute ultrasonique : 10 minutes par point et par passage)	4	19 août 2021	21h31 – 23h36	Couvert	16 à 12°C	Nul	
				1 septembre 2021	21h00 – 22h48	Ciel dégagé	18 à 16°C	Nul à faible	
				20 septembre 2021	20h30 – 22h34	Couvert	13 à 10°C	Nul	
				5 octobre 2021	20h00 – 22h22	Peu nuageux	11 à 9°C	Nul	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol (1 point d'écoute ultrasoniques durant cinq jours minimum)	9 nuits	Du 20 au 28 septembre 2021	De 1h avant le coucher à 1h après le lever du soleil	/	/	/	
	Enregistrements automatiques en hauteur		195 nuits	Du 5 mai au 15 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	2	29 mars 2021	20h00 – 23h30	Dégagé	14 à 8°C°C	Très faible	Eric BEUDIN
				31 mai 2021	21h30 – 01h30	Dégagé	16 à 13°C°C	Faible	
		Phase diurne	3	31 mai 2021	08h00 – 18h00	Dégagé	13 à 26°C	Faible	
				26 juin 2021	08h00 – 18h00	Partiellement couvert	13 à 26°C	Très faible	
				28/07/2021	08h00 – 18h00	Partiellement couvert	13 à 22°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 actuel 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 actuel.

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 Limousin, il s'agit de l'arrêté ministériel du 1er septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale (J.O 19/11/1989).

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 actuel : 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 actuel.

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 de déterminance 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 possibles 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 actuel, 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 Préanalyse 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 actuel,
- 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 actuel 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 actuel 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.
- **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	Phase de conception	Impact brut	Phase chantier et d'exploitation	Impact résiduel
Item	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle	Mesures d'évitement et de réduction	Nul	Mesure d'évitement et de réduction	Non significatif
			Très faible		Très faible		
	Faible		Faible		Faible		
	Modéré	Importance	Modérée		Modéré		Significatif (Mesure de 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 présentes 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

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 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 ou dommageable 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 dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre 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.

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.

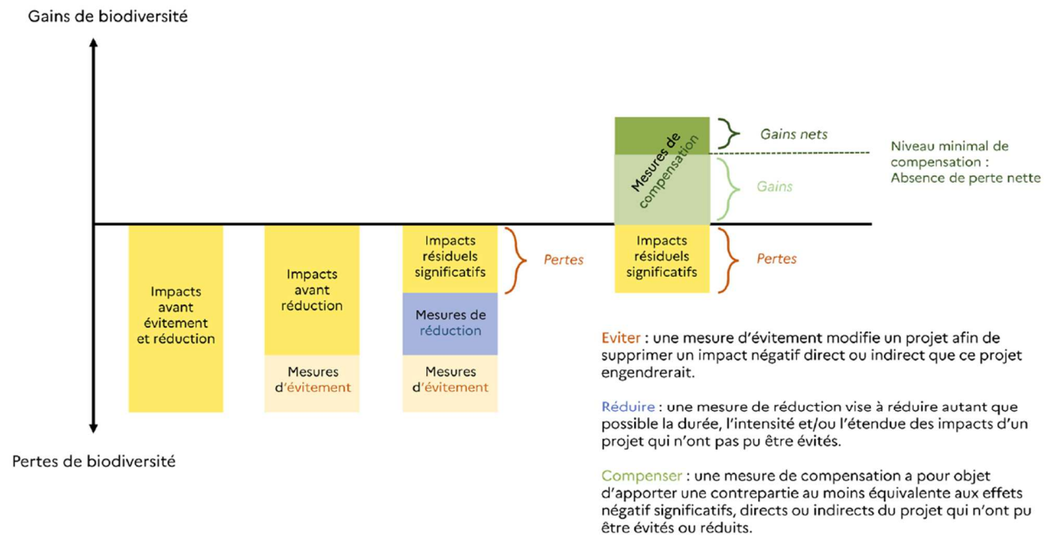
Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impacts résiduels significatifs, des mesures de compensation pourront être mises en place. 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



Source : *adapté du Théma, Évaluation environnementale : guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, 2018*

Figure 3 : *Démarche Éviter, Réduire, Compenser*

2.9 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées

L'état actuel 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 actuel 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

2.9.2.1 Étude de la flore et des habitats

Hormis une propriété privée clôturée, l'ensemble de l'AEI était librement accessible. Certains habitats, notamment des habitats humides présentaient toutefois des végétations très denses parfois impénétrables, ce qui a limité le champ d'action des inventaires mais ne remet pas en cause l'évaluation des enjeux de ces derniers puisqu'en tant qu'habitats humides ils bénéficient d'un enjeu à minima modéré. De plus, ils correspondent généralement aux fonds de vallons qui ne sont pas propices à accueillir des éoliennes.

2.9.2.2 Étude de l'avifaune

Pour les inventaires de l'avifaune, lors de la quatrième session de suivi de la migration postnuptiale (13 octobre 2021), la formation de bancs de brume dans la matinée a limité les déplacements et la détection des oiseaux migrateurs. Toutefois, ces conditions se sont ensuite dissipées et de nombreux migrateurs ont été observés. Également, ces conditions peuvent permettre d'observer plus facilement des rassemblements d'oiseaux en halte, comme ce fut le cas ce jour, notamment pour le Pinson des arbres.

2.9.2.3 Étude des chiroptères

Les conditions météorologiques ont été globalement satisfaisantes pour la période mais elles n'ont pas toujours été optimales. Certaines nuits, au printemps particulièrement, la température était un peu fraîche ce qui a pu limiter l'activité chiroptérologique. De plus, lors de la sortie du 1er septembre 2021, des engins agricoles étaient présents sur certaines parcelles accueillant des points d'écoutes. Ces deriers n'ayant pu être réalisés lors de cette sortie ont donc été doublés lors de la sortie suivante.

Une grande partie de la zone d'implantation potentielle est constituée de milieux boisés. Certains arbres sont potentiellement favorables à la présence de colonies de chiroptères arboricoles. Cependant au vu du nombre des surfaces concernées, tous les arbres n'ont pu être inspectés en détail.

Dans le cadre des inventaires ultrasoniques, des fréquences parasites ont limité la qualité d'écoute lors des inventaires ponctuels au sol. En effet, en période estivale, les orthoptères sont très actifs et leurs stridulations peuvent interférer avec les cris d'écholocation des chiroptères.

Enfin, dans le cadre des prospections de gîtes, en l'absence de réponse de certaines municipalités, tous les bâtiments communaux n'ont pas pu être visités. Pour certains autres bâtiments communaux, leur état de vétusté n'a pu permettre d'accéder l'entièreté de ces derniers.

2.9.2.4 Étude de la faune sauvage

Les conditions météorologiques durant les inventaires ont été propices à l'étude de la faune sauvage et ce malgré un printemps 2021 très pluvieux. Les enjeux ont donc pu être évalués de manière satisfaisante.

3 État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune, et de 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, etc. ;
- les espaces naturels protégés ou inventoriés (Natura 2000, ZNIEFF, etc.) ;
- les espaces naturels conservatoires ;
- 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

Les Plans Nationaux d'Action (PNA)[10] concernent les groupes d'espèces de France métropolitaine suivants :

- Flore : 117 espèces concernées ;
- Oiseaux : 23 espèces concernées ;
- Chiroptères : 19 espèces concernées ;
- Mammifères (hors chiroptères) : 9 espèces concernées ;
- Reptiles : 8 espèces concernées ;
- Amphibiens : 3 espèces concernées ;
- Insectes : 33 espèces d'odonates, 38 espèces de lépidoptères et le groupe des « pollinisateurs sauvages » ;
- Poisson : 2 espèces ;
- Mollusques : 3 espèces.

Classe	Nom commun	Nom scientifique	Date PNA
Amphibiens	Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	En évaluation
	Crapaud vert	*Bufo viridis*	En évaluation
	Pélobate brun	*Pelobates fuscus*	En évaluation
Chiroptères	Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	2016-2025
	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
	Alysson du Rhône	*Alyssum rhodanense*	En préparation
	Buglosses crépue	*Anchusa crispa*	En préparation
	Armérie de Belgentie	*Armeria belgiensis*	2021-2030
	Panicaut vivipare	*Eryngium viviparum*	En préparation
	Statice de Bonifacio	*Limonium bonifaciense*	2021-2030
	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

9 http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-cadre-juridique-des-plans.html

10 https://www.ecologie.gouv.fr/plans-nationaux-dactions-en-faveur-des-especes-menacees

Classe		Nom commun	Nom scientifique	Date PNA
		Saxifrage œil-de-bouc	*Saxifraga hirculus*	2021-2027
Flore-habitat		Éboulis de la vallée de la Seine normande		En préparation
		Plantes messicoles (105 espèces)		En préparation
		Pelouses sablonneuses continentales et méditerranéennes de la Vallée du Rhône et de l'Ain		En préparation
		Ripisylve du Rhône et Epipactis du Castor		En préparation
		Flore et végétation des serpentinites de Corse		En préparation
		Végétation de bords d'étangs arrière-littoraux de Landes et Gironde		En préparation
Insectes	-	Polinisateurs sauvages		2021-2026
	Lépidoptère	Nacré tyrrhénien	*Argynnis elisa*	2018-2028
		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 Laîches	*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
		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
		Bouquetin ibérique	*Capra pyrenaica*	2014-2022
		Hamster commun	*Cricetus cricetus*	2019-2028
		Desman des Pyrénées	*Galemys pyrenaicus*	2021-2030
		Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	2019-2028
		Lynx boréal	*Lynx lynx*	2022-2026
		Vison d'Europe	*Mustela lutreola*	2021-2031
		Ours brun	*Ursus arctos*	2018-2027
Mollusques		Grande mulette	*Margaritifera auricularia*	2022-2030
		Mulette perlière	*Margaritifera margaritifera*	En préparation
		Helix de Corse	*Tyrrhenaria ceratine*	En évaluation
Insectes	Odonates	Aeschne azurée	*Aeshna caerulea*	2020-2029
		Agrion bleuissant	*Coenagrion caerulescens*	2020-2029
		Agrion à lunules	*Coenagrion lunulatum*	2020-2029
		Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	2020-2029
		Agrion orné	*Coenagrion ornatum*	2020-2029
		Gomphe à pattes jaunes	*Gomphus flavipes*	2020-2029
		Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	2020-2029
		Leste à grands stigmas	*Lestes macrostigma*	2020-2029
		Leucorrhine à front blanc	*Leucorrhinia albifrons*	2020-2029
		Leucorrhine à large queue	*Leucorrhinia caudalis*	2020-2029
		Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	2020-2029
		Lindenie à quatre feuilles	*Lindenia tetraphylla*	2020-2029
		Cordulie splendide	*Macromia splendens*	2020-2029
		Déesse précieuse	*Nehalennia speciosa*	2020-2029
		Gromphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	2020-2029
		Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	2020-2029
		Leste enfant	*Sympecma paedisca*	2020-2029
		Sympétrum déprimé	*Sympetrum depressiusculum*	2020-2029
Oiseaux		Phragmite aquatique	*Acrocephalus paludicola*	En préparation
		Vautour moine	*Aegypius monachus*	En préparation
		Aigle de Bonelli	*Aquila fasciata*	2014-2023
		Râle des genêts	*Crex crex*	En préparation

Classe	Nom commun	Nom scientifique	Date PNA
	Faucon crécerellette	*Falco naumanni*	2021-2030
	Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	En évaluation
	Vautour fauve	*Gyps fulvus*	2017-2026
	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
	Milan royal	*Milvus milvus*	2018-2027
	Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	2015-2024
	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	2020-2029
	Ganga cata	*Pterocles alchata*	En évaluation
	Puffin des Baléares	*Puffinus mauretanicus*	2021-2025
	Sittelle corse	*Sitta whiteheadi*	2017-2026
	Grand Tétras	*Tetrao urogallus (major et aquitanicus)*	En évaluation
	Outarde canepetière	*Tetrax tetrax*	2020-2027
Poissons	Esturgeon européen	*Acipenser sturio*	2020-2029
	Apron du Rhône	*Zingel asper*	2020-2030
Reptiles	Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	2020-2029
	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*	2020-2029
	Vipère d'Orsini	*Vipera ursinii*	2020-2029

Tableau 13 : Espèces faisant l'objet d'un PNA en France métropolitaine

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.

À l'échelle de la région Nouvelle-Aquitaine, les espèces faisant l'objet d'un PRA sont les suivantes :

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	-
Oiseaux	Gypaète barbu, Vautour percnoptère, Milan royal, Outarde canepetière, Vautour fauve
Chiroptères	Toutes les espèces de chauves-souris présentes en Nouvelle-Aquitaine
Mammifères (hors chiroptères)	Vison d'Europe, Loutre d'Europe
Reptiles et amphibiens	Sonneur à ventre jaune, Cistude d'Europe et Lézard ocellé
Insectes	Papillons du genre Maculinea Odonates
Invertébrés terrestres	-

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

3.1.2 Schéma Régional Éolien

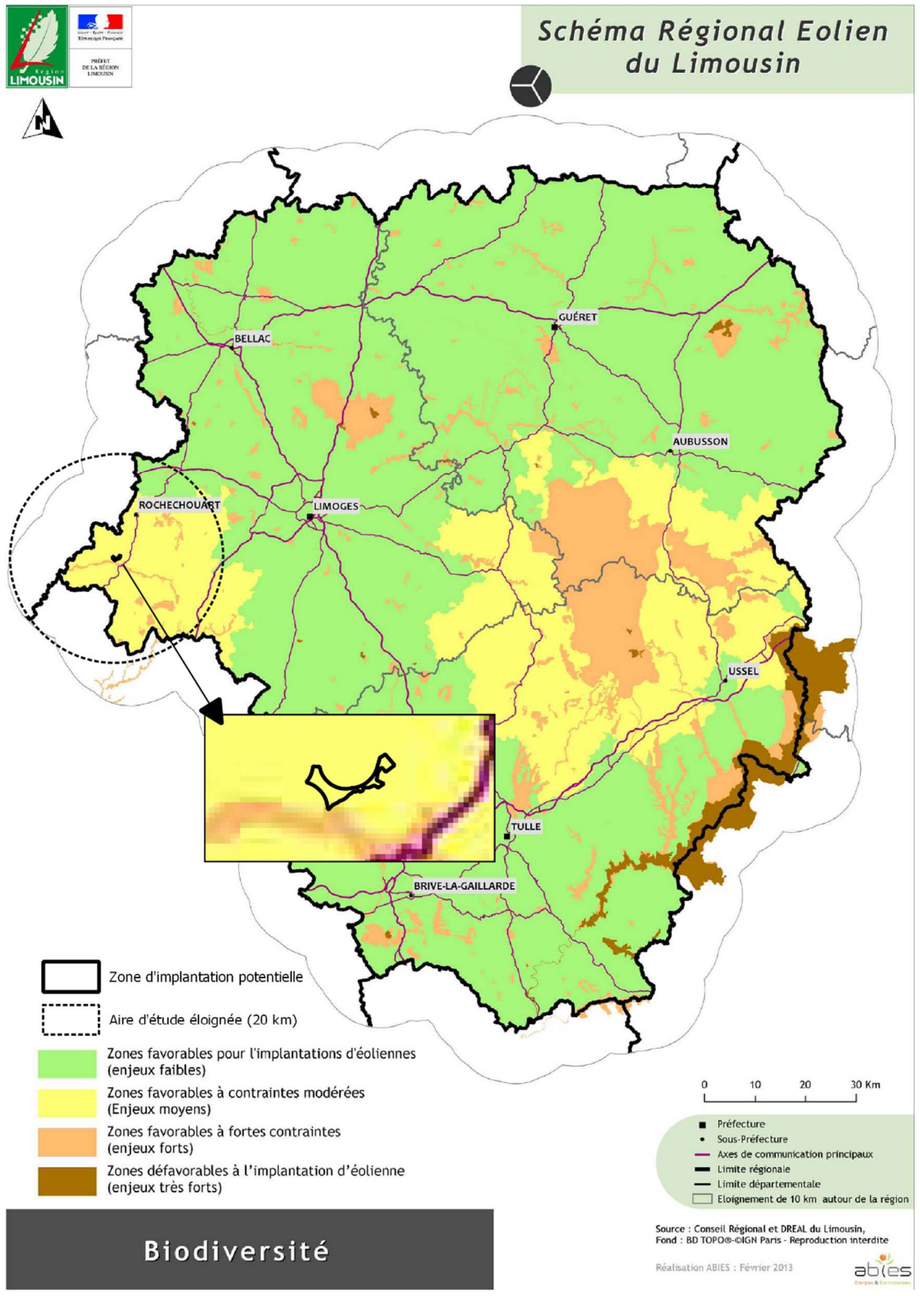
Le Schéma Régional Éolien du Limousin a été approuvé par arrêté du préfet de région le 23 avril 2013. Le SRE Limousin a été annulé définitivement par la Cours d'Appel de Bordeaux, par son délibéré du 15 décembre 2016, lu en audience publique le 12 janvier 2017. Malgré l'annulation de ce document, celui-ci constitue une base de données à citer puisqu'il recensait les enjeux liés à la biodiversité.

Du point de vue « milieu naturel », la zone d'implantation potentielle du projet éolien se trouve en « zone favorable à contraintes modérées (enjeux moyens) » et limite de « zone favorable à forte contrainte (enjeux forts) ».

Le Schéma Régional Éolien préconise les éléments suivants pour favoriser la compatibilité des parcs éoliens avec la biodiversité :

- Une prise en compte des zonages naturels d'intérêt (Natura 2000, RNN, ZNIEFF, APPB, PNR, RNR),
- Une approche sur les espèces potentiellement impactées via un travail avec les associations naturalistes du Limousin.

La ZIP se situe au sein de la zone favorable à contraintes modérées (enjeux moyens) située à l'ouest du Limousin. Elle est toutefois en limite d'une zone favorable à contraintes modérées (enjeux forts) correspondant à la vallée de la Tardoire.



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) 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.

En région Limousin, le SRCE a été approuvé par les élus du Conseil Régional le 20 novembre 2015, puis par arrêté préfectoral de M. Le préfet de Région le 2 décembre 2015.

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 Contexte écologique du secteur d'implantation du parc éolien

D'après le SRCE, le projet éolien de Chéronnac fait partie de l'unité de la châtaigneraie limousine, plateau agricole vallonné, structuré par les vallées de la Vienne et de la Vézère, avec des taillis de châtaigniers faisant partis de la culture paysagère locale. Le taux de boisement est de 25 % (dont 80% de feuillus). Ici, les boisements sont morcelés et les formes bocagères sont discontinues. Le paysage est ainsi plus ouvert, les haies étant associées à des sujets isolés ou bien organisées en boqueteaux épars.

La diversité de haies et leur composition pluristratifiée font que le réseau de haies limousin accueille une importante richesse spécifique. Près d'une cinquantaine d'oiseaux nicheurs y sont présents, dont le Merle noir, le Pinson des arbres et les fauvettes à tête noire et grisette, les mésanges, le Rouge gorge, la pie grièche écorcheur, etc. Les grands arbres abritent des espèces forestières comme la Bondrée apivore ou encore la Buse variable, les Faucons crécerelle et hobereau.

Les vieux arbres sont susceptibles d'accueillir une diversité d'espèces aviaires comme la Chouette hulotte, l'Effraie des clochers, la Chouette chevêche ou encore des insectes coléoptères, comme le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), etc.

La carte suivante permet de localiser le site au sein de SRCE limousin.

3.1.3.2 Atouts, faiblesses et enjeux de conservation liés aux continuités écologique du secteur d'implantation du projet éolien

Le projet de parc éolien de Chéronnac s'inscrit dans le contexte du plateau agricole de « La moyenne vallée de la Vienne ». Le SRCE définit les atouts et faiblesses ainsi que les enjeux de conservation pour ce type de milieu. Les tableaux suivants en sont la synthèse (extraite du SRCE du Limousin).

Milieux forestiers

	Atouts	Faiblesses
Origine interne	⇨ Un espace boisé important en surface et relativement continu ⇨ De paysagers forestiers variés : essence, traitement, ... ⇨ Une forêt essentiellement feuillue et diversifiée ⇨ Des habitats forestiers d'intérêt communautaire ⇨ Localement, une non gestion de la forêt = apparition de sujets âgés, vieillissement des peuplements ⇨ Une diversité des espaces et des pratiques, induits par un morcellement de la propriété forestière	⇨ Une forêt jeune en grande partie composée d'accrus spontanés ⇨ Des peuplements âgés rares ⇨ L'existence de peuplements mono-spécifiques à faible biodiversité (Douglas, taillis de Châtaigniers, ...) ⇨ La multitude de propriétaires induit une non-maîtrise des coupes ⇨ Un faible nombre de documents de gestion ⇨ Des modes d'exploitation forestière parfois préjudiciables à la biodiversité (ex : coupes rases, franchissement de cours d'eau) ⇨ Le manque de culture sylvicole
	Opportunités	**Menaces**
Origine externe	⇨ Des documents de planification à l'échelle de territoire en cours (CFT, PDM) ⇨ Des guides de gestion pour une meilleure qualité écologique des forêts ⇨ Un programme régional de la forêt et du bois en cours d'élaboration entre l'Etat et le Conseil régional permettant la valorisation des feuillus et l'amélioration des peuplements ⇨ La valorisation des feuillus => un potentiel pour la production de bois d'œuvre => meilleure valorisation économique et biodiversité accrue ⇨ Le développement de l'exploitation du bois énergie (utilisation d'une ressource locale et renouvelable)	⇨ Le changement climatique ⇨ La non-maîtrise des actions de coupes ⇨ L'abattage de vieux arbres, disparition des éléments remarquables en lisière ⇨ L'intensification de l'exploitation du bois énergie et les risques de conflit d'usages associés (dans les forêts de pente par exemple) ⇨ L'insuffisance de sylviculture des feuillus (fréquemment relégués à la production de « bois-énergie ») ⇨ Une diminution des cycles de coupes

Enjeu clé A	**Le maintien et la restauration de la mosaïque de milieux, élément paysager identitaire du Limousin**
Enjeu A.1	Le maintien de milieux forestiers diversifiés
Enjeu clé B	**Le maintien ou l'amélioration de la qualité et de la fonctionnalité des milieux aquatiques et de la ressource en eau du Limousin, région située en tête de bassins versants**
Enjeu C.1	La promotion d'une sylviculture limousine économiquement viable prenant en compte la diversité des milieux, les corridors écologiques et la multifonctionnalité de la forêt

Tableau 15 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux forestiers

Milieux bocagers

	Atouts	Faiblesses
Origine interne	⇨ Un réseau de haies important associé à une diversité d'espaces agricoles ⇨ Une agriculture qui a su préserver ses éléments du paysage ⇨ Le Limousin, une région identifiée à l'échelle nationale comme étant un des noyaux de continuités nationales bocagères	⇨ Le bocage vécu comme un paysage quotidien dont la valeur patrimoniale et écologique est méconnue ⇨ Un manque de reconnaissance de la valeur écologique des prairies ⇨ Le mode d'entretien des haies : altération des caractéristiques bocagères locales ⇨ La surspécialisation en systèmes herbagers (homogénéisation des milieux) ⇨ Le recours aux phytosanitaires
	Opportunités	**Menaces**
Origine externe	⇨ Actions locales pour préserver le réseau bocager ⇨ Actions du PNR de Millevaches en Limousin via les travaux IPAMAC (PNR : territoire d'expérimentation pour la cartographie des prairies et leur distinction selon leur état de conservation). ⇨ La PAC : des opportunités offertes par le verdissement ⇨ Une dynamique locale de sauvegarde des vieux vergers. ⇨ L'activité agricole : une opportunité pour le maintien des espaces de bocage	⇨ La consommation du foncier agricole ⇨ La déprise agricole, entrainant une fermeture des paysages par enfrichement ⇨ La pression des infrastructures ⇨ Des phénomènes d'arrachages ponctuels de haies ⇨ Disparition et non renouvellement des arbres de haut jet dans les haies (impact à évaluer) ⇨ Un risque de banalisation floristique des prairies (pertinence du délai de 5 ans pour distinguer la prairie temporaire de la permanente ?) ⇨ La reconversion des systèmes d'élevage vers de la production céréalière (réduction des surfaces de prairie permanente)

Enjeu clé A	**Le maintien et la restauration de la mosaïque de milieux, élément paysager identitaire du Limousin**
Enjeu A.2	Le maintien et la restauration d'un réseau de haies fonctionnelles
Enjeu A.4	Le maintien des prairies naturelles
Enjeu clé B	**Le maintien ou l'amélioration de la qualité et de la fonctionnalité des milieux aquatiques et de la ressource en eau du Limousin, région située en tête de bassins versants**
Enjeu B.1	L'importance de milieux humides en tant qu'interface entre les milieux aquatiques et terrestres
Enjeu clé C	**L'intégration de la biodiversité et la fonctionnalité des écosystèmes de la région dans le développement territorial**
Enjeu C.2	La promotion des activités agricoles bénéfiques au maintien des milieux bocagers et des milieux agropastoraux

Tableau 16 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux bocagers

Milieux aquatiques

	Atouts	Faiblesses
Origine interne	⇨ Un réseau hydrographique en tête de bassin ⇨ Une ressource en eau de qualité (faibles pollutions notamment agricoles) ⇨ Des pressions sur la ressource faibles	⇨ Une situation en tête de bassins versants : des milieux fragiles et sensibles aux pollutions ⇨ Une forte densité d'étangs ⇨ L'absence de nappe profonde (frein en période d'étiage) ⇨ Des cours d'eau très fragmentés (seuils, barrages, ouvrages hydrauliques, ...) et court-circuités ⇨ L'abreuvement direct dans le lit des cours d'eau (turbidité et destruction des frayères) ⇨ Une mauvaise gestion des ripisylves
	Opportunités	**Menaces**
Origine externe	⇨ Le rôle refuge des cours d'eau pour certaines espèces dans le cadre du changement climatique ⇨ La Dordogne et la Gartempe : une potentialité d'accueil des migrateurs ⇨ Des zonages de protection (classement des cours d'eau, ...) ⇨ Un territoire bien couvert par des documents de gestion (SAGE, Contrats de rivière, Contrats territoriaux) ⇨ Programme de mesures du SDAGE	⇨ Un réseau sensible face aux changements climatiques ⇨ Des phénomènes d'éclusées ⇨ La dégradation des habitats : destruction des berges, ensablement (piétinement des bovins, franchissement de cours d'eau) ⇨ La mauvaise gestion des étangs (ex : eutrophisation, espèces exotiques envahissantes) ⇨ Des pollutions d'origine domestique (assainissement non collectif) et agricole (effet cumulatif)

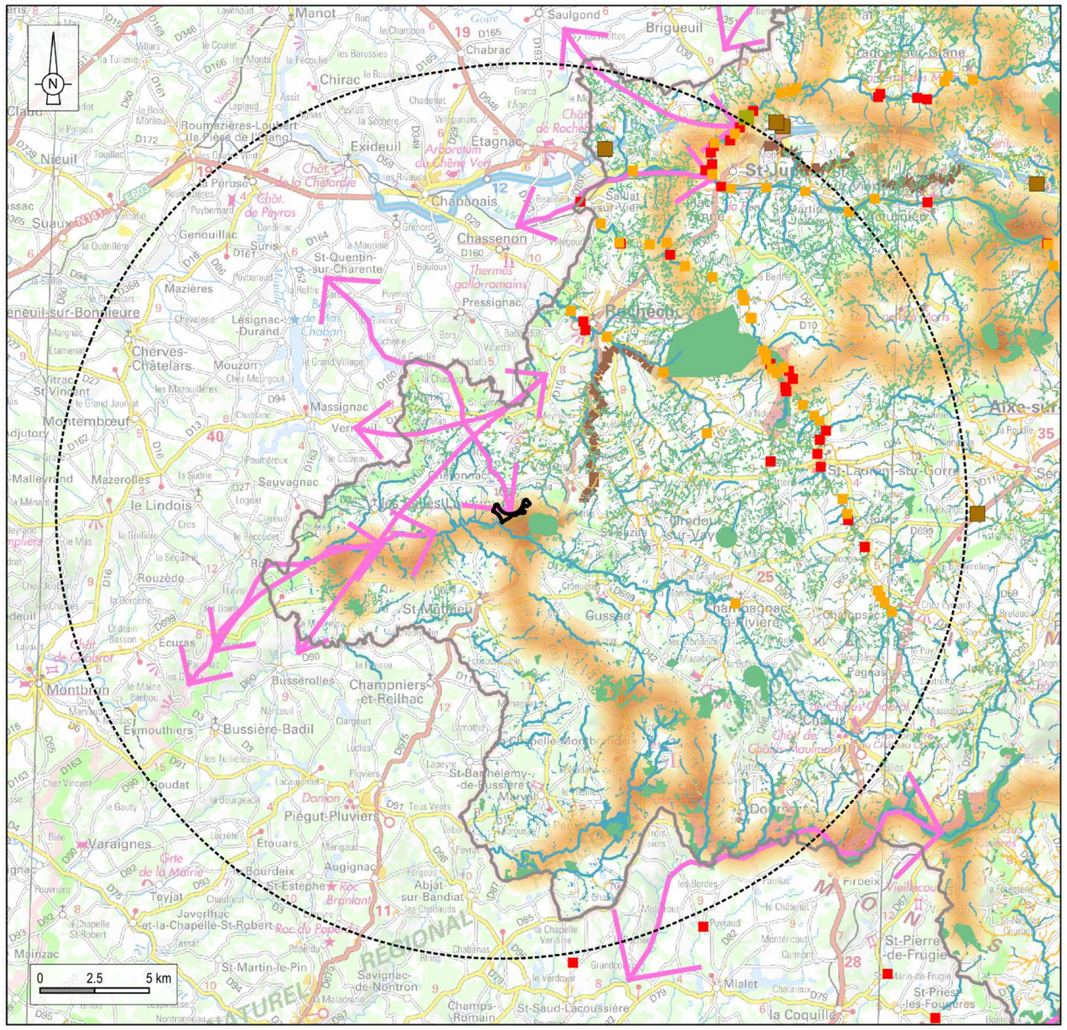
Enjeu clé A	**Le maintien et la restauration de la mosaïque de milieux, élément paysager identitaire du Limousin**
Enjeu clé B	**Le maintien ou l'amélioration de la qualité et de la fonctionnalité des milieux aquatiques et de la ressource en eau du Limousin, région située en tête de bassins versants**
Enjeu B.1	L'importance de milieux humides en tant qu'interface entre les milieux aquatiques et terrestres
Enjeu B.2	Le maintien et la restauration des continuités hydrographiques des cours d'eau
Enjeu B.3	La gestion et l'aménagement des étangs dans le respect de la continuité écologique et de la qualité des milieux aquatiques
Enjeu clé C	**L'intégration de la biodiversité et la fonctionnalité des écosystèmes de la région dans le développement territorial**
Enjeu C.1	La promotion d'une sylviculture limousine économiquement viable prenant en compte la diversité des milieux, les corridors écologiques et la multifonctionnalité de la forêt
Enjeu C.2	La promotion des activités agricoles bénéfiques au maintien des milieux bocagers et des milieux agropastoraux

Tableau 17 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux aquatiques

3.1.3.3 Continuités écologiques de l'aire d'étude éloignée

De nombreux milieux boisés et/ou milieux bocagers sont présents sur l'aire d'étude éloignée, avec notamment la présence du massif forestier de Rochechouart - Saint-Auvent au nord-est de la zone d'implantation potentielle. A ce réseau boisé est également intégrée une composante importante de cette carte qui est le réseau de « milieux boisés à préserver », situés au nord-est et sud-ouest de l'aire d'étude éloignée.

Continuités écologiques de la trame verte et bleue limousine



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude éloignée (20 km)
- Limousin

Obstacles à l'écoulement
- Infranchissable ou difficilement franchissable
- En partie franchissable
- Principaux obstacles à l'écoulement
- Zones de conflit potentiel

Ouvrages de franchissement (fonctionnalité avérée)
- Passage à faune
- Viaduc et tunnel
- Autre ouvrage de franchissement

Trame verte
- Milieux boisés, milieux bocagers, milieux secs et/ou thermophiles et/ou rocheux
- Corridors de bois en bon état

Trame bleue
- Milieux humides et milieux aquatiques
- Milieux aquatiques à préserver

Réservoirs de biodiversité
- Milieux boisés à préserver
- Milieux secs et/ou thermophiles et/ou rocheux
- Milieux humides et milieux aquatiques
- Continuités interrégionales

Réalisation : ENCIS Environnement — Source : SRCE Limousin

Carte 10 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue (SRCE Limousin)

3.1.3.4 Continuités écologiques de l'aire d'étude rapprochée

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

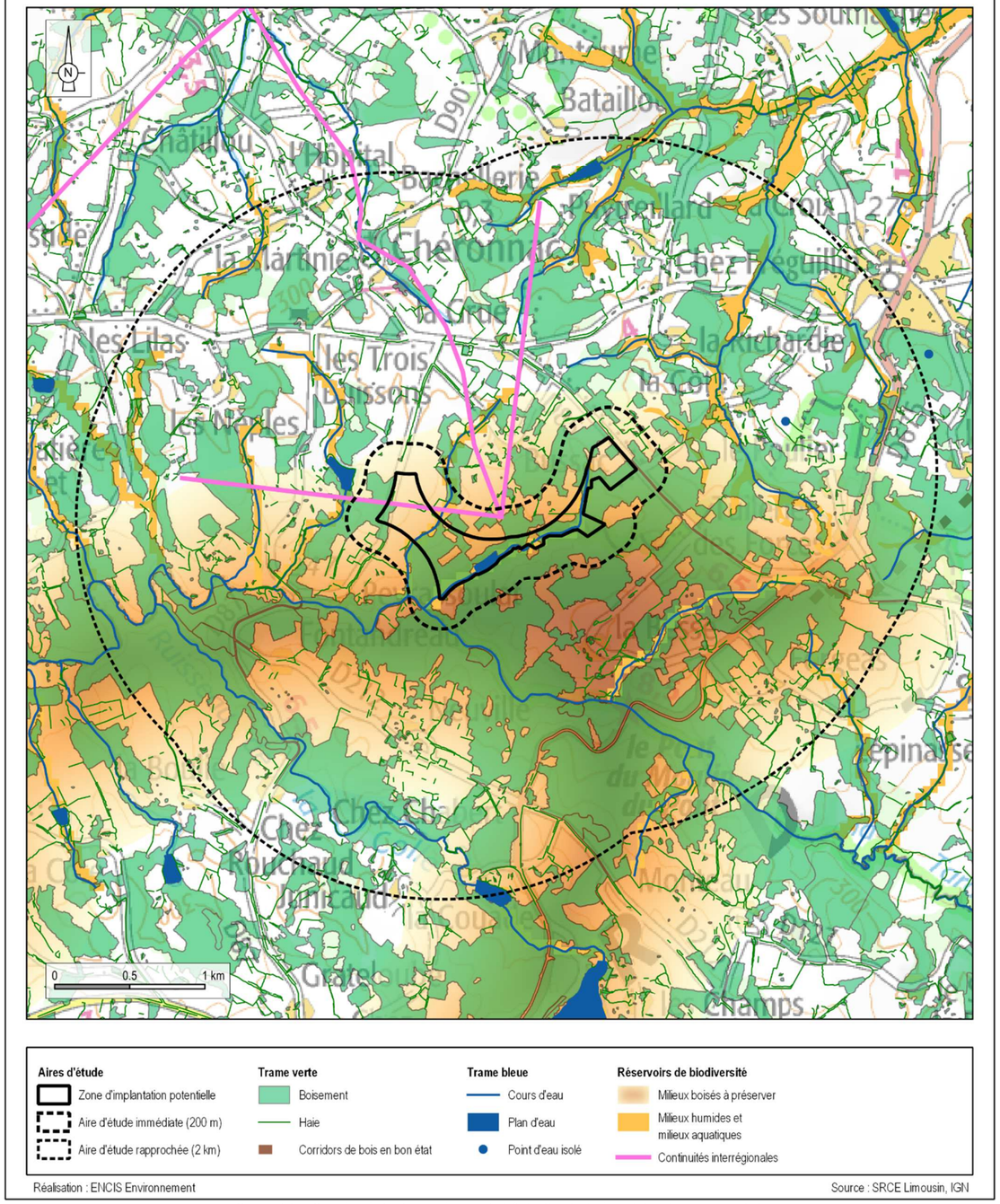
La zone d'implantation potentielle est principalement constituée de boisements et de haies interconnectés. Les prairies et cultures représentent une surface inférieure à celle des boisements. Ces parcelles sont également de petite taille, entourées de haies ou de boisements.

Du point de vue du réseau hydrographique, des cours d'eau sont présents dans l'aire d'étude rapprochée (AER). Le principal cours d'eau est la Tardoire au sud-ouest de l'AER.

Les principaux réservoirs de biodiversités identifiés à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée sont les boisements et les ruisseaux, ainsi que les habitats potentiellement associés aux milieux humides (prairies humides et boisements humides).

Les boisements représentent des habitats favorables à certaines espèces de chiroptères (gîtes et chasse), des zones de refuge pour les mammifères terrestres ainsi que des quartiers d'hiver pour les amphibiens. 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.

Continuités écologiques 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), • Sites des Conservatoires des Espaces Naturelles (CEN),

Tableau 18 : Espaces protégés et d'inventaires recherchés

Pour le projet à l'étude, les espaces naturels ont été recensés dans un rayon de 20 km correspondant à l'aire d'étude éloignée (données DREAL Nouvelle-Aquitaine).

Il ressort de cette étude que des sites CEN, un PNR, une réserve naturelle nationale, deux réserves naturelles régionales, des sites Natura 2000 et des ZNIEFF (de types I et II) sont présents dans l'aire d'étude éloignée.

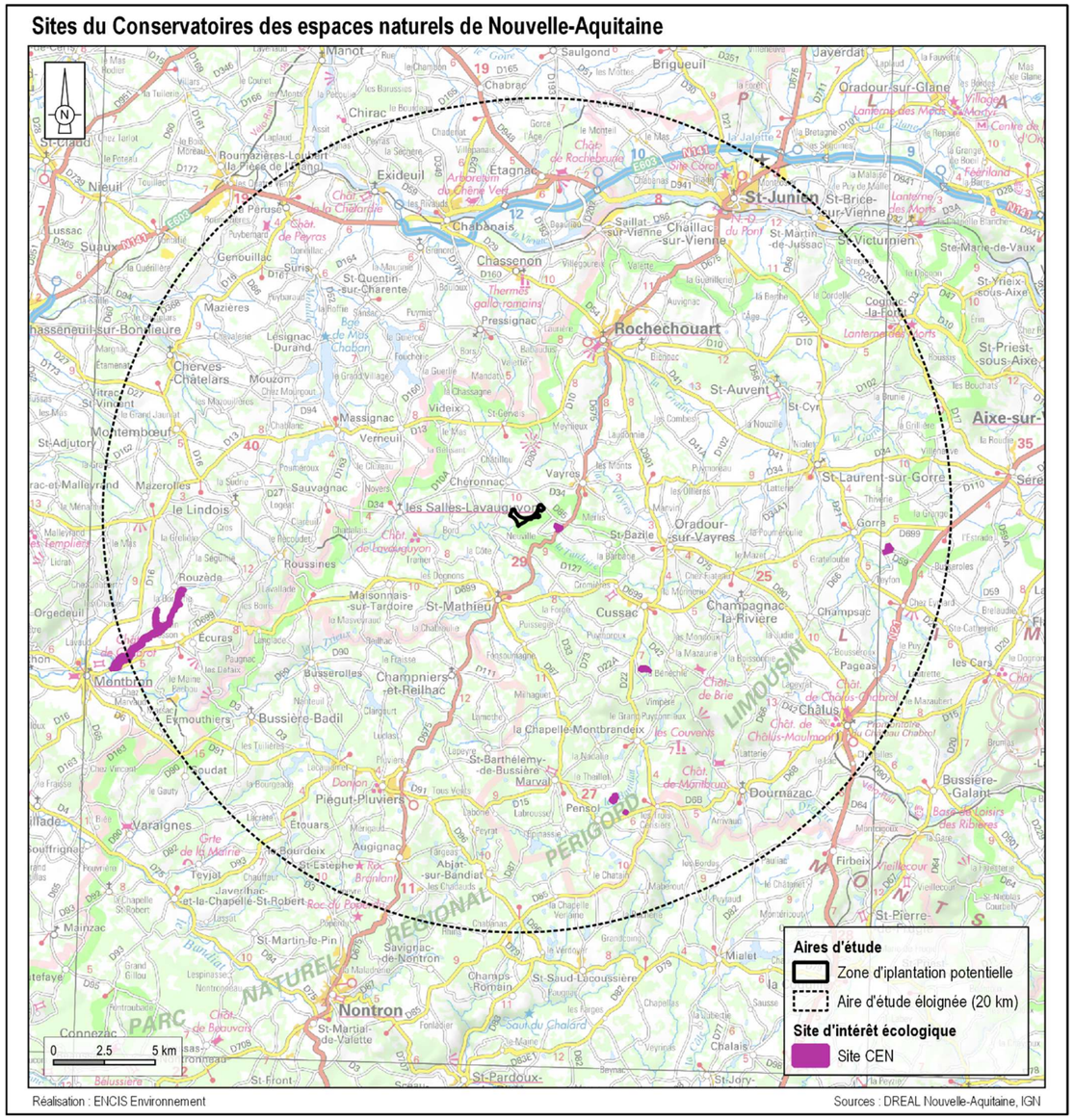
Pour chaque zone recensée, la fiche descriptive, lorsqu'elle est disponible, est utilisée pour connaître les milieux et les espèces de ces zones au travers de l'analyse bibliographique. Ainsi, un chapitre comportant les espèces présentes dans ces sites protégés ou inventoriés est détaillé pour les oiseaux et chiroptères.

3.1.4.1 Sites du Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN)

Certains sites sont aménagés pour améliorer ou restaurer des milieux naturels. Cette gestion peut être accompagnée d'une acquisition foncière par le CEN de la région concernée.

Ces sites comportent généralement une biodiversité atypique voire rare. Il est donc nécessaire de prendre en compte ces périmètres. Ces périmètres ne seront pas synthétisés à la fin des chapitres car ils se recoupent, avec les périmètres de protections et d'inventaires décrit à la suite de ce chapitre.

L'aire d'étude éloignée comporte 5 sites gérés par le Conservatoire d'espaces naturels Nouvelle-Aquitaine. Les données concernant ces sites ne sont pas en libre accès, il n'est donc pas possible ici de définir des enjeux associés en dehors du fait que le projet ne se situe au sein de l'emprise d'aucun de ces sites.



Carte 12 : Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels de l'aire d'étude éloignée

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 création d'un parc nécessite une labellisation par l'État et doit concerner un territoire remarquable, dont il est souhaitable de protéger la qualité paysagère et le patrimoine naturel, historique ou culturel. 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 se trouve en majeure partie dans le périmètre du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin. Ce PNR, d'une superficie de 1 900 km², recouvre l'ensemble de la zone d'implantation potentielle du site. Créé en 1998, il présente une grande richesse d'entités paysagères. Cela lui confère un environnement naturel diversifié, associé à une faune et une flore remarquable. La charte du PNR laisse la porte ouverte au développement de l'éolien, en faible proportion et au sein de zones identifiée comme favorable et cumulant l'absence de contrainte rédhibitoire.

3.1.4.3 Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

Créés à l'initiative de l'État 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 ne comporte aucun APPB.

3.1.4.4 Réserve naturelle nationale et régionale

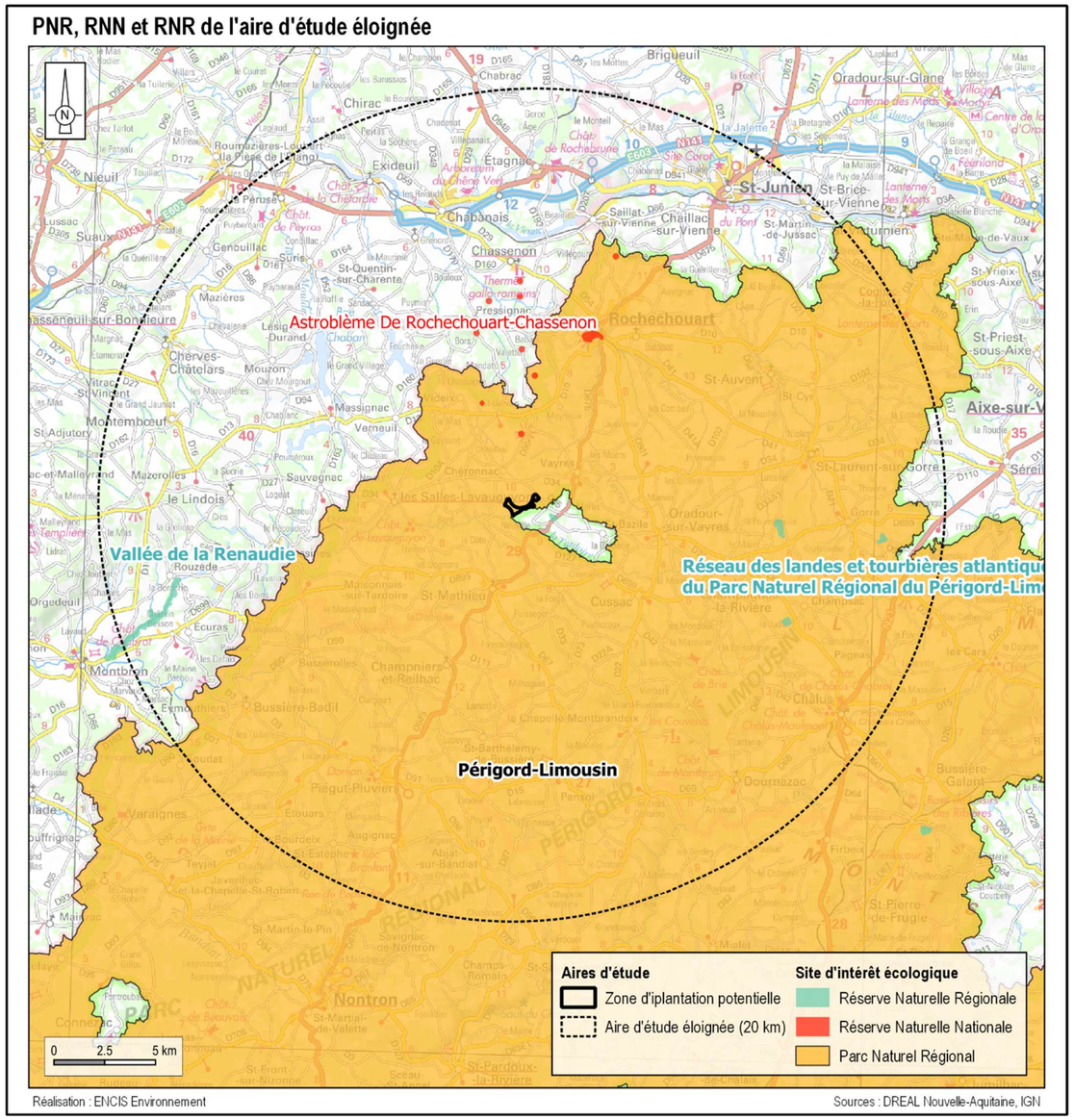
Selon le Code de l'Environnement, " Des parties du territoire d'une ou de plusieurs communes peuvent être classées en réserve naturelle lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader."

Le classement en réserve naturelle interdit théoriquement toute destruction et toute modification du milieu. Chaque site naturel étant unique, l'ampleur de la réglementation et des interdictions sur le territoire d'une réserve est déterminée au cas par cas et décrit dans l'arrêté préfectoral de création de la réserve. Un périmètre de protection, terrestre, marin et/ou aérien peut être défini autour de la réserve.

Une réserve naturelle nationale est un outil de protection à long terme d'espaces, d'espèces et d'objets géologiques rares ou caractéristiques, ainsi que de milieux naturels fonctionnels et représentatifs de la diversité biologique en France. Les sites sont gérés par un organisme local en concertation avec les acteurs du territoire. Ils sont soustraits à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader mais peuvent faire l'objet de mesures de réhabilitation écologique ou de gestion en fonction des objectifs de conservation.

Les réserves naturelles régionales présentent les mêmes caractéristiques de gestion que les réserves naturelles nationales, à ceci près qu'elles sont créées par les régions.

L'aire d'étude éloignée comprend une réserve naturelle nationale (RNN) : Astroblème de Rochechouart-Chassenon et deux réserves naturelles régionales (RNR) : Réseau des landes et tourbières atlantiques du Parc Naturel Régional du Périgord-Limousin et Vallée de la Renaudie.



Carte 13 : PNR, RNN et RNR de l'aire d'étude éloignée

3.1.4.5 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.

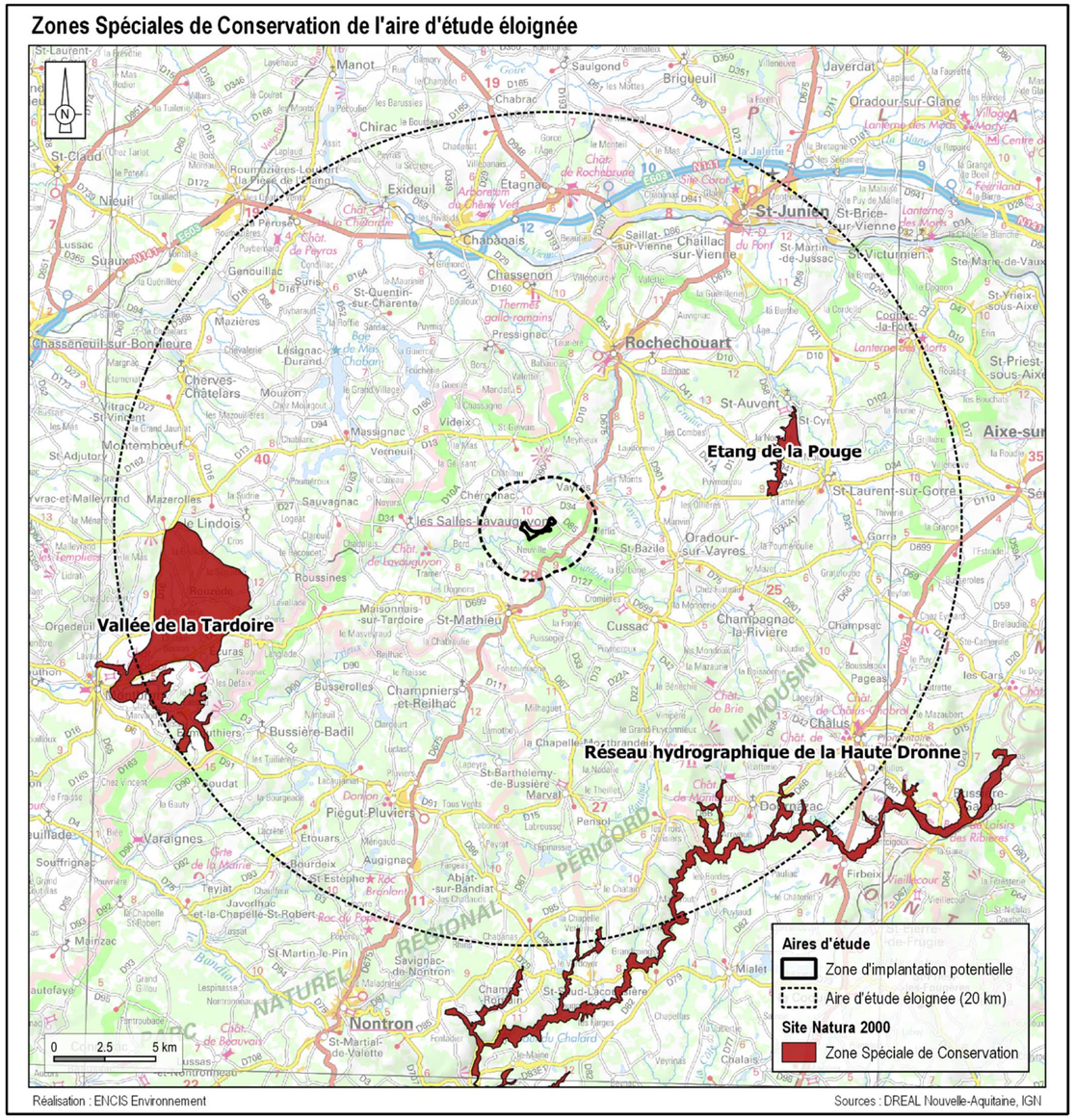
Ce réseau est constitué de :

- 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).

Dans l'aire d'étude éloignée ce sont trois ZSC qui ont été identifiées. Aucune ZPS n'est présente.

La carte ci-contre 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 14 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée

3.1.4.6 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 ;

34 ZNIEFF de type I ont été recensées dans l'aire d'étude éloignée, la plus proche se situant à moins de 900 m de la ZIP.

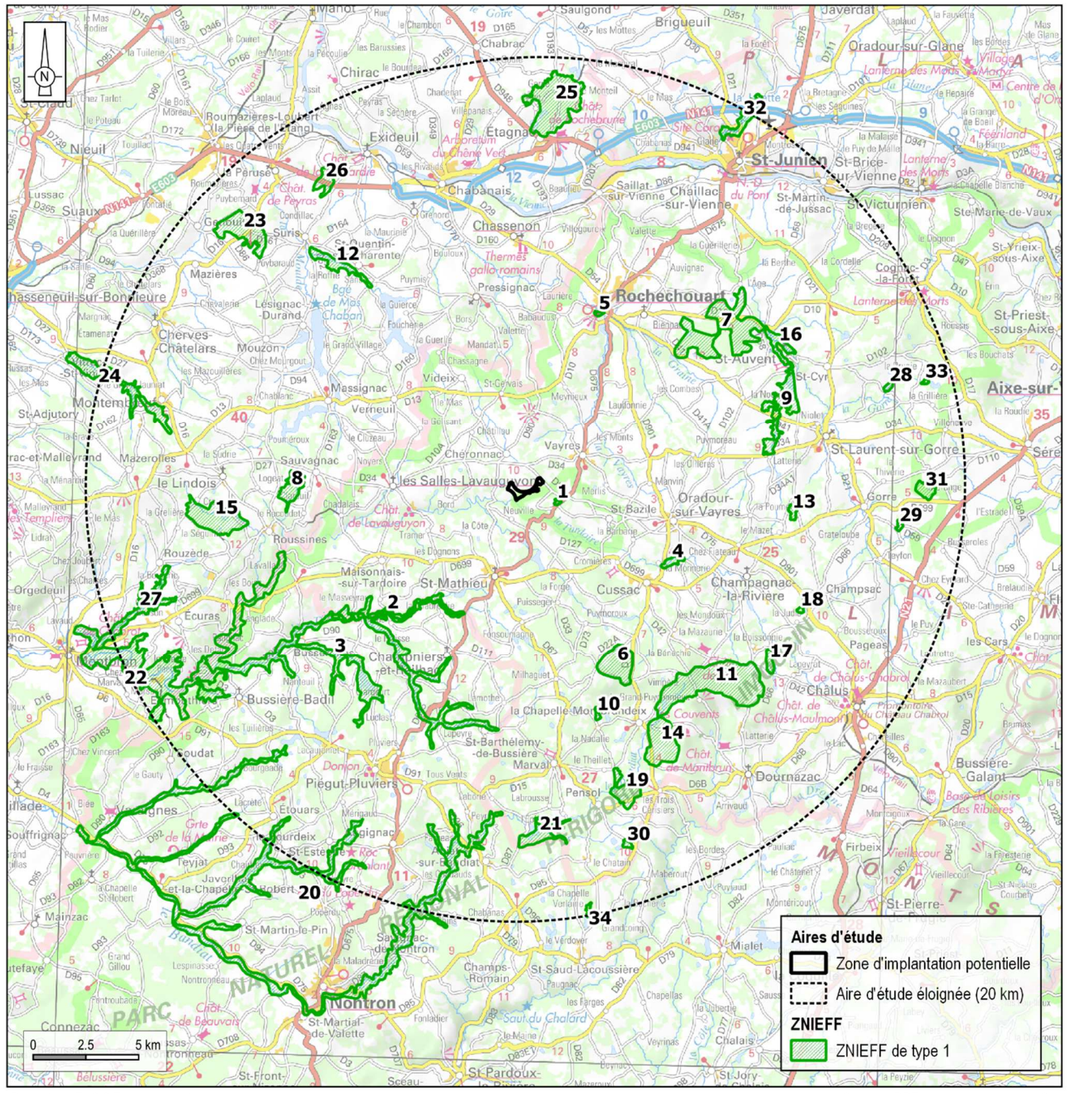
Type II : ces zones constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

Deux ZNIEFF de type II ont été recensées dans l'aire d'étude éloignée, la plus proche touchant la ZIP.

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

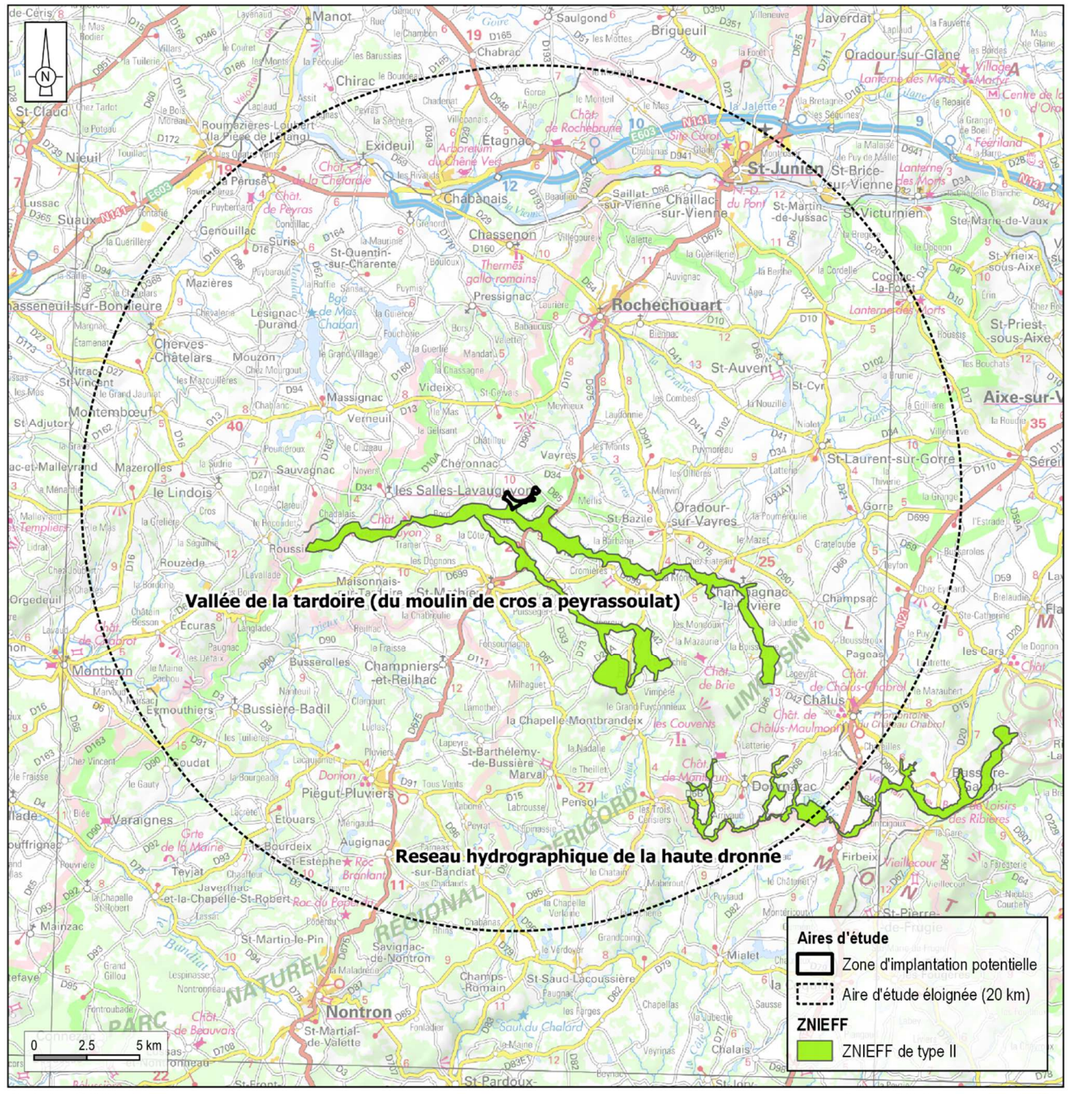
Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des différents zonages identifiés dans l'aire d'étude éloignée.

ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée



Carte 15: ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée

ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée



Carte 16 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée

Statut	Numéro d'identification	Nom de la zone de protection	Code	Surface (en hectare)	Distance à la ZIP (en kilomètre)	Critères déterminants de la zone				
						Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre
PNR	/	PERIGORD-LIMOUSIN	FR8000035	185 803	0	X	X	X	X	X
RNN	/	ASTROBLEME DE ROCHECHOUART-CHASSENON	FR3600169	50	3,0	-	-	-	-	X
RNR	/	RESEAU DES LANDES ET TOURBIERES ATLANTIQUES DU PARC NATUREL REGIONAL DU PERIGORD-LIMOUSIN	FR9300184	41	0,8	X	X	X	-	X
RNR	/	VALLEE DE LA RENAUDIE	FR9300116	75	16,4	-	X	-	-	X
ZSC	/	ETANG DE LA POUGE	FR7401138	225	10,5	X	X	X	X	X
	/	VALLEE DE LA TARDOIRE	FR5400408	3 149	13,6	X	X	X	X	X
	/	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE	FR7200809	2 114	14,9	X	X	-	X	X
ZNIEFF I	1	LANDE DE FORGEAS (VALLEE DE LA TARDOIRE)	740120047	17	0,9	X	X	-	-	X
	2	RUISSEAU DE NAUZON (RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA TARDOIRE ET DU TRIEUX SECTEUR HAUTE VIENNE)	740030033	131	5,7	-	X	-	-	-
	3	VALLEES DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA TARDOIRE ET DU TRIEUX	720012831	1 264	5,9	X	X	-	-	-
	4	ETANG DE LA MONNERIE (VALLEE DE LA TARDOIRE)	740120048	30	6,8	X	-	X	-	X
	5	FORET ET ZONE HUMIDE DE BOUBON	740000066	212	8,2	X	X	X	-	X
	6	ROCHERS ET CAVES DU CHÂTEAU DE ROCHECHOUART	740007673	7	8,2	X	X	-	X	X
	7	FORET DE ROCHECHOUART	740000070	559	8,7	X	X	X	X	X
	8	LANDES ET PRAIRIES HUMIDES DU BOIS DE L'AGE	540030012	101	9,6	X	X	X	X	X
	9	ETANG DE VIEULAC	740120149	9	10,5	X	X	-	-	X
	10	ETANG DE LA POUGE	740002790	227	10,5	X	X	X	-	X
	11	BOIS DES ESSARTS	740008249	702	10,9	X	X	X	-	X
	12	VALLEE DE LA CHARENTE A SAINT-QUENTIN	540004563	101	11,4	X	X	X	-	X
	13	LANDE DES JAROSSES	740120155	31	11,7	X	X	X	-	-
	14	LANDES ET PRAIRIES DU PUY DOUMEAU	740000065	257	12,2	X	X	X	-	X
	15	VALLEE DE LA SEGUINIE	540015649	276	12,4	X	-	X	X	X
	16	VALLEE DE LA GORRE ET DU GORRET	740000092	82	12,6	X	X	X	-	-
	17	LANDE DE LA MARTINIE (VALLEE DE LA TARDOIRE)	740120049	32	13,2	X	X	X	-	X
	18	LANDE DE LA JUDIE	740030029	7	13,4	X	X	X	-	X
	19	LANDES ET PRAIRIES HUMIDES DU THEILLAUD ET DES TUILERIES	740120140	133	13,5	X	X	X	-	X
	20	VALLEE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU BANDIAT	720012830	1 717	14,8	X	X	-	X	-
	21	ETANG DE BALLERAND ET COURS D'EAU AMONT	740002769	115	15,1	X	X	X	X	X
	22	GORGES DE CHAMBON	540003097	822	15,9	X	X	X	X	X
	23	BOIS DE BRAQUET	540015640	241	15,9	X	-	X	X	X
	24	VALLEE DU RIVAILLON	540003481	260	16,2	X	X	X	-	X
	25	LA GARENNE (FONGARDECHE)	540007592	73	16,2	X	X	X	X	X
	26	VALLEE DE LA RENAUDIE	540004564	194	16,3	X	X	X	X	X
	27	FORET D'ETAGNAC	540015644	489	16,4	X	X	X	X	X
	28	TOURBIERE DE MASREMBERT	740030011	12	16,7	-	X	-	-	-
	29	ETANG DE LA RIBIERE	740002772	15	16,8	X	X	X	-	X
	30	LANDE DE MASSALOUX	740030030	11	16,9	X	X	X	-	X
	31	LANDE DE CHEZ-BOITE	740030028	53	17,7	-	X	X	-	-
	32	VALLÉE DE LA GLANE-SITE COROT-LE MOULIN DU DEROT	740000056	114	18,3	X	X	X	-	X
	33	LANDE DE BEAUBREUIL	740030027	5,58	18,5	X	-	X	-	-
	34	ZONE HUMIDE DU BOIS DE TENDEIX	720020007	10	19,4	X	X	-	-	X
ZNIEFF II	/	VALLEE DE LA TARDOIRE (DU MOULIN DE CROS A PEYRASSOULAT)	740000072	2 130	0	X	X	X	X	X
	/	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE	740030014	959	14,8	X	X	X	X	X

Tableau 19 : Espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée

3.2 État actuel 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[11] (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 des orthophotographies de l'aire d'étude immédiate.

3.2.1.1 Habitats patrimoniaux

Une Réserve Naturelle Régionale (RNR), une ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2 (Cf ; cartes 13, 15 et 16) présentent des habitats patrimoniaux au sein de l'aire d'étude rapprochée (cf. tableau suivant).

Typologie Eunis	Code EUNIS	Code Corine biotopes	Habitat d'intérêt communautaire	Potentialité d'observer l'habitat sur l'aire d'étude immédiate
Libellé				
Prairies à Molinie et communautés associées	E3.51	37.31	6410	Faible
Communautés à Reine des prés et communautés associées	E5.412	37.1	-	Modérée
Tourbières à Molinies bleues	D1.121	51.2	7120	Très faible
Bois marécageux d'Aulnes, de Saules et de Myrte des marais	D1.1	44.9	-	Forte
Landes sèches	F4.2	31.2	2310/2320/40/30	Faible
Landes humides	F4.1	31.1	4030	Faible
Chênaies acidiphiles	G1.8	41.5	-	Forte
Bois de Châtaigniers	G1.7D	41.9	9260	Forte
Eaux eutrophes	C1.3	22.13	3150	Forte
Prairies à Molinie acidiphiles	E3.512	37.312	-	Faible

Tableau 20 : Liste des habitats patrimoniaux présents au sein de l'AER

3.2.1.2 Flore patrimoniale

Une Réserve Naturelle Régionale (RNR), une ZNIEFF de type 1 et une ZNIEFF de type 2 présentent des espèces floristiques patrimoniales.

Le tableau ci-dessous décline les espèces patrimoniales listées dans les ZNIEFF et les données communales.

Nom commun	Nom scientifique	Statuts						Habitats	Potentialité de trouver l'espèce sur l'aire étude immédiate
		Réglementaire					Dét. ZNIEFF		
		DH	PN*	PR**	LRN	LRR			
Adénocarpe plié	*Adenocarpus complicatus*	-	-	-	LC	NT	oui	Landes et ourlets acidiphiles	Nulle
Rossolis intermédiaire	*Drosera intermedia*	-	Art. 2	-	LC	NT	oui	Gouilles des tourbières acides, plus rarement sphaignes	Nulle
Rossolis à feuilles rondes	*Drosera rotundifolia*	-	Art. 2	-	LC	LC	oui	Tourbières à sphaignes, landes tourbeuses	Nulle
Bruyère à balais	*Erica scoparia*	-	-	Art. 3	LC	LC	oui	Fourrés mésophiles oligotrophiles, matorrals	Nulle
Gentiane pneumonanthe	*Gentiana pneumonanthe*	-	-	Art. 1	LC	NT	oui	Prairies marécageuses et bas-marais oligotrophiles	Faible
Millepertuis androsème	*Hypericum androsaemum*	-	-	Art. 4	LC	LC	oui	Sous-bois, ourlets herbacés et ravins mésohygrophiles acidiclines	Modérée
Lobélie brulante	*Lobelia urens*	-	-	-	LC	NT	oui	Prairies, landes et ourlets mésohygrophiles acidiphiles	Modérée
Trèfle d'eau	*Menyanthes trifoliata*				LC	LC	oui	Tremblants tourbeux et gouilles	Nulle
Potentille des montagnes	*Potentilla montana*	-	-	Art. 1	LC	NT	oui	Ourlets et landes thermophiles acidiphiles	Nulle
Choin noirâtre	*Schoenus nigricans*	-	-	Art. 1	LC	VU	oui	Prairies marécageuses, bas-marais, pelouses sur marnes, mares temporaires sur substrats minéralisés	Faible
Sérapias langue	*Serapias lingua*	-	-	Art. 1	LC	NT	oui	Pelouses mésophiles à mésohygrophiles surtout acidiphiles	Faible
Spiranthe d'été	*Spiranthes aestivalis*	-	Art. 1	-	VU	EN	oui	Bas-marais oligotrophiles et bords de ruisseaux surtout sur silice	Faible
Asplénium lancéolé	*Asplenium obovatum subsp. billotii*	-	-	Art. 1	LC	LC	oui	Rochers siliceux en ambiance aérohygrophile, souvent sous abris ou en anfractuosités	Nulle
Scolopendre	*Asplenium scolopendrium*	-	-	-	LC	LC	oui	Sous-bois herbacés sur sol riche, rochers et murs en ambiance aérohygrophile	Nulle
Ophioglosse commun	*Ophioglossum vulgatum*	-	-	Art. 1	LC	NT	oui	Prairies et pelouses méso hygro- à hygrophiles oligotrophiles basiphiles	Faible

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

Nom commun	Nom scientifique	Statuts						Habitats	Potentialité de trouver l'espèce sur l'aire étude immédiate
		Réglementaire					Dét. ZNIEFF		
		DH	PN*	PR**	LRN	LRR			
Orchis à fleurs lâches	*Anacamptis laxiflora*	-	-	-	-	NT	oui	Prairies hygrophiles, surtout de fauche	Modérée
Laîche blonde	*Carex hostiana*	-	-	-	LC	NE	oui	Pelouses hygrophiles et bas-marais basiphiles oligotrophiles	Faible
Laîche puce	*Carex pulicaris*	-	-	-	LC	NT	oui	Sources, bas-marais acidiclines à basiphiles mésotrophiles, tourbières	Faible
Bruyère ciliée	*Erica ciliaris*	-	-	-	LC	LC	oui	Landes mésohygrophiles acidiphiles	Faible

DH : Directive Habitats-Faune-Flore ; **Ann.** : Annexe
PN : Protection Nationale ; **Art.** : Article
PR : Protection régionale
***** Arrêté interministériel du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les arrêtés du 15 septembre 1982 (JORF du 14 décembre 1982, p. 11147), du 31 août 1995 (JORF du 17 octobre 1995, pp. 15099-15101), du 14 décembre 2006 (JORF du 24 février 2007, p. 62) et du 23 mai 2013 (JORF du 7 juin 2013, texte 24)
****** Arrêté interministériel du 1er septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale
LRN : Liste Rouge Nationale ; **LRR** : Liste Rouge Régionale
RE : Éteinte ; CR : Menacée d'Extinction ; EN : En Danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi Menacée ; LC : Préoccupation Mineure ; DD : Données Insuffisantes ; NA : Non applicable
Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
: Élément de patrimonialité

Tableau 21 : 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 (29 mars 2021)
- un référencement systématique des espèces rencontrées au cours de transects aléatoires sur chaque type de milieu et par quadrats (30 avril, 31 mai et le 26 juin et 28 juillet 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, 194 espèces végétales ont été identifiées, au sein de 25 habitats naturels et 2 habitats anthropisés. Ces habitats sont listés dans le tableau suivant et cartographiés ci-après.

Ensemble écologique	Libellé EUNIS	Code EUNIS	Code Corine Biotopes	Code EUR	Superficie ou linéaire
Eaux de surfaces continentales	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents	C1.3	22.13	3150	2,25 ha
	Cours d'eau permanents	C2.2	24.1	3260	3 753 m
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, des mousses ou des lichens	Pâturages permanents mésotrophes	E2.1	38.1	-	24,68 ha
	Pâturages abandonnés	E2.13	38.13	-	2,79 ha
	Prairies améliorées	E2.61	81.1	-	5,73 ha
	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	E3.41	37.21	-	2,51 ha
	Formations à Pteridium aquilinum	E5.3	31.86	-	1,42 ha
	Mégaphorbiaies occidentales	E5.412	37.1	6430	2,90 ha
Tourbières hautes et bas-marais	Cariçaies à Laiche paniculée	D5.216	53.216	-	0,36 ha
Landes, fourrés et toundras	Fourrés tempérés	F3.1	31.8	-	0,91 ha
	Ronciers	F3.131	31.831	-	-
	Fourrés à Corylus	F3.17	31.8C	-	0,56 ha
	Saussaies marécageuses	F9.2	44.92	-	1,15 ha
	Haies	FA	84.1 84.2 84.4	-	2 646 m
Boisements, forêts et autres habitats boisés	Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus	G1.21	44.3	91E0*	9,87 ha
	Châtaigneraies à Castanea sativa	G1.7D	41.9		16,66 ha
	Boisements acidophiles dominés par Quercus	G1.8	41.5	-	49,65 ha
	Boulaies des terrains non marécageux	G1.91	41.B	-	0,35 ha
	Plantations très artificielles de feuillus	G1.C	83.32	-	0,82 ha
	Plantations de conifères exotiques	G3.F2	83.312	-	3,53 ha
	Formations mixtes de feuillus et de conifères (Boisements acidophiles dominés par Quercus x Plantations très artificielles de feuillus)	G4	43	-	1,12 ha
	Prébois caducifoliés	G5.61	31.8D	-	0,45 ha
	Coupes forestières récentes	G5.8	31.8	-	1,29 ha
Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés	Monocultures intensives	I1.1	82.11	-	27,08 ha
	Friches, jachères ou terres arables abandonnées	I1.5	87	-	0,84 ha
Zones anthropisées	Sites ruraux sur lesquels des bâtiments sont construits ou démolis	J2.7	-	-	0,19 ha
	Routes, chemins	J4.2	-	-	1,52 ha-

Tableau 22 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI

Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate

Réseau hydrographique
- Cours d'eau

Habitat naturel
- Lacs, étangs et mares eutrophes permanents (C1.3)
- Cours d'eau permanent (C2.2)
- Cariçaies à Laîche paniculée (D5.216)
- Prairies atlantiques et subatlantiques humides (E3.41)
- Mégaphorbiaies ocidentales (E5.412)
- Pâturages permanents mésotrophes (E2.1)
- Pâturages abandonnés (E2.13)
- Prairies de fauche (E2.2)
- Cultures (I1.1)
- Prairies améliorées (E2.61)
- Terrains en friche (I1.5)
- Landes à Fougères aigles (E5.31)
- Fourrés tempérés (F3.1)
- Saussaies marécageuses (F9.2)
- Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus (G1.21)
- Châtaigneraies à Castanea sativa (G1.7D)
- Boisements acidophiles dominés par Quercus (G1.8)
- Boulaies des terrains non marécageux (G1.91)
- Formations mixtes de feuilus et de conifères (G4)
- Plantations très artificielles de feuillus (G1.C)
- Plantations de conifères exotiques (G3.F2)
- Fourrés à Corylus (F3.17)
- Prébois caducifoliés (G5.61)
- Coupes forestières récentes (G5.8)
- Prébois caducifoliés x Ronciers (G5.61 x F3.131)
- Mégaphorbiaies x saussaies marécageuses (E5.412 x F9.2)
- Pistes et chemins
- Routes
- Zones anthropisées
- Haie

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 17 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate

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

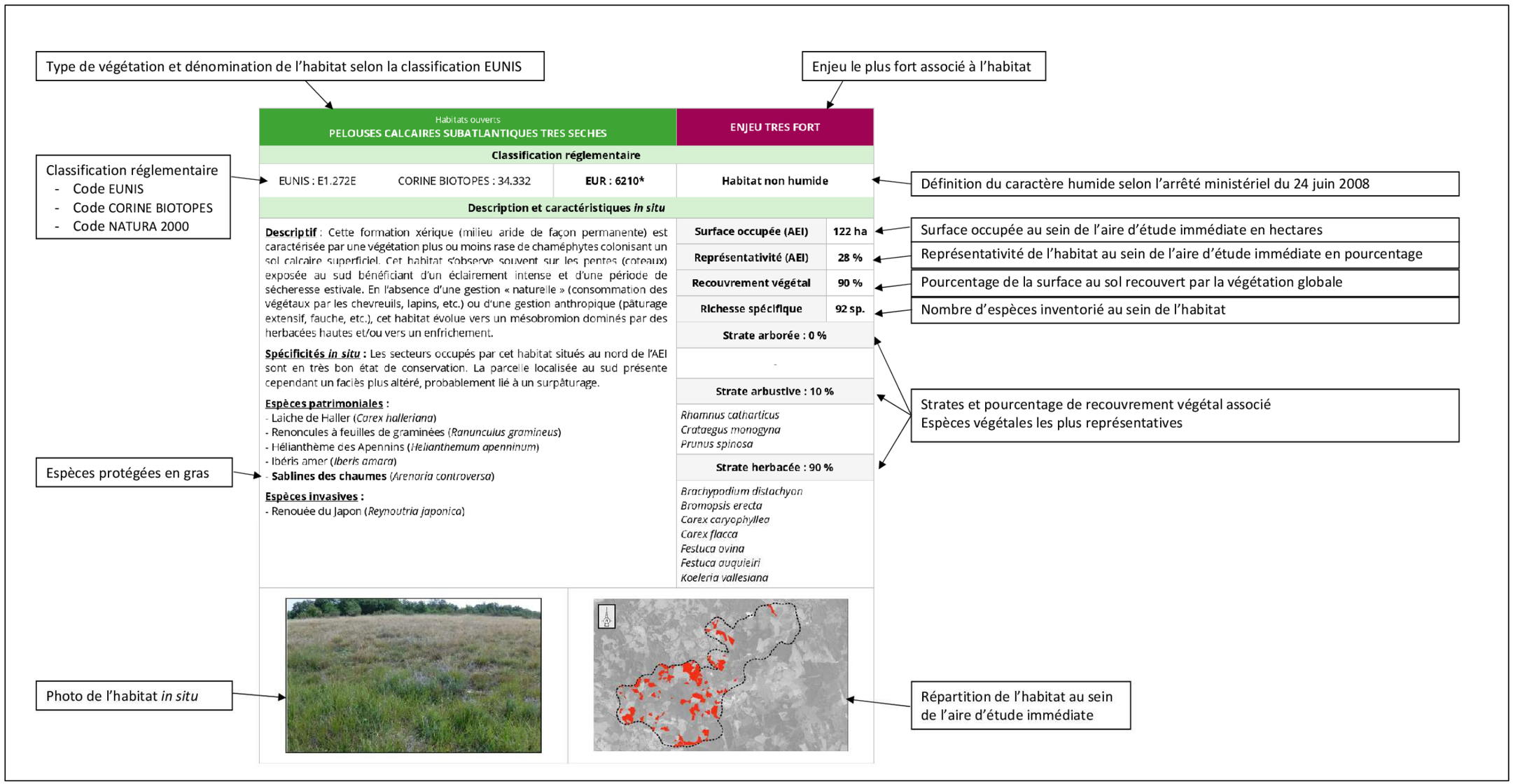


Figure 4 : Grille de lecture des fiches habitats

Habitats aquatiques et réseau hydrographique **EAUX DORMANTES DE SURFACE (MARES ET ÉTANGS)**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : C1.3	CORINE BIOTOPES : 22.13	**EUR : -**	**Habitat aquatique**

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* : Les plans d'eau sont bien présents au sein de l'AEI mais sont parfois inaccessibles. La présence du Ragondin perturbe fortement les végétations aquatiques qui ne s'exprime donc que très partiellement. À noter toutefois la présence d'une espèce protégée au sein d'une mare au centre de l'AEI.

Espèces patrimoniales :

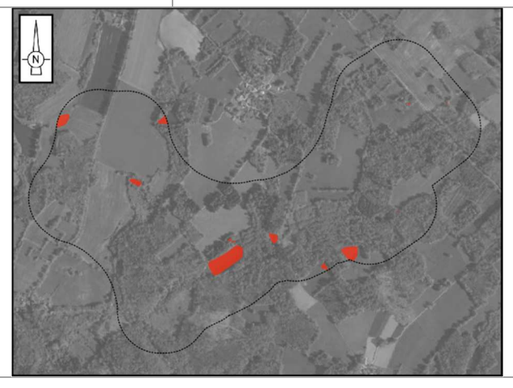
-Utriculaire sp (*Utricularia sp*)

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2,25 ha
Représentativité (AEI)	1,4 %
Recouvrement végétal	5 à 20%
Richesse spécifique	7 sp.
Herbiers aquatiques	

Glyceria declinata
Iris pseudacorus
Lemna minor
Lycopus europaeus
Phalaris arundinacea
Typha latifolia
Utricularia sp.





Habitats aquatiques et réseau hydrographique **COURS D'EAU PERMANENTS**			**ENJEU MODÉRÉ**
Classification réglementaire			
EUNIS : C2.3	CORINE BIOTOPES : 24.1	**EUR : 3260**	**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* : Plusieurs cours d'eau se rejoignent en limite sud-est de l'AEI pour rejoindre la Tardoire. Les berges en sont très majoritairement inaccessibles du fait d'une végétation très dense et aucune végétation aquatique associée n'y a été localisée. Ces ruisseaux constituent toutefois des corridors écologiques et alimentent les milieux humides qui les environnent.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Longueur (AEI)	3 753 m
Herbiers aquatiques significatifs	Non
Surface herbiers aquatiques	-
Richesse spécifique	-
Espèces	

-





Habitats ouverts **PÂTURAGES PERMANENTS MÉSOTROPHES ET PRAIRIES DE POST-PÂTURAGE**			**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 va 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 se concentrent principalement au centre-nord de l'AEI. La diversité spécifique y est modérée avec uniquement la présence d'espèces communes à très communes.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	24,7 ha
Représentativité (AEI)	15,5 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	48 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Lolium perenne *Agrostis capillaris* *Festuca rubra* *Holcus lanatus* *Plantago lanceolata* *Poa trivialis* *Cerastium fontanum* *Dactylis glomerata* *Cynosurus cristatus*	





Habitats ouverts **PÂTURAGES ABANDONNÉ**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E2.13	CORINE BIOTOPES : 38.13	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Il s'agit de prairies n'ayant pas fait l'objet de pâturage et/ou de fauche depuis plusieurs années. La végétation tend à évoluer vars un boisement avec l'installation d'arbustes typiques des fourrés arbustifs mais également de jeunes arbres tels que le Chêne pédonculé ou le Bouleau verruqueux. La dynamique est généralement lente sur les premières années d'abandon mais s'accélère fortement une fois que la végétation ligneuse s'est bien implantée.

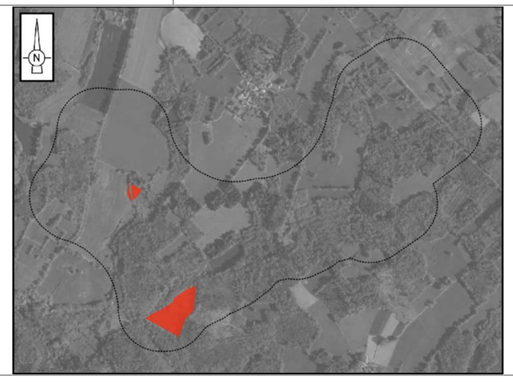
Spécificités *in situ* : Deux entités au sein de la moitié est de l'AEI ont été identifiées. La diversité spécifique est similaire à celle des pâturages entretenus mais comporte des espèces de lisières ou forestières. L'évolution vers un Prébois pourrait être assez rapide si aucune gestion n'est appliquée.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2,80 ha
Représentativité (AEI)	1,7%
Recouvrement végétal	100%
Richesse spécifique	49 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 10 %	
Prunus spinosa *Crataegus monogyna* *Quercus robur*	
Strate herbacée : 90 %	
Festuca rubra *Agrostis capillaris* *Plantago lanceolata* *Ranunculus repens* *Taraxacum officinale* *Trifolium pratense* *Lolium perenne* *Cynosurus cristatus* *Centaurea nigra* *Bellis perennis* *Rubus fruticosus* *Pteridium aquilinum*	





Habitats ouverts **PRAIRIES AMÉLIORÉES**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E2.61	CORINE BIOTOPES : 81.1	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces prairies dites améliorées se définissent par une dominance de Trèfles et Ray-grass, ces espèces y sont semées ponctuellement sur ces parcelles. Elles peuvent être fauchées et/ou pâturées. La qualité fourragère est valorisée au détriment de la flore qui y est moins diversifiée. À noter que lorsque le semi est réalisé dans l'année, la diversité est très pauvre et elle s'améliore au fil du temps jusqu'à ce que la prairie soit réensemencée.

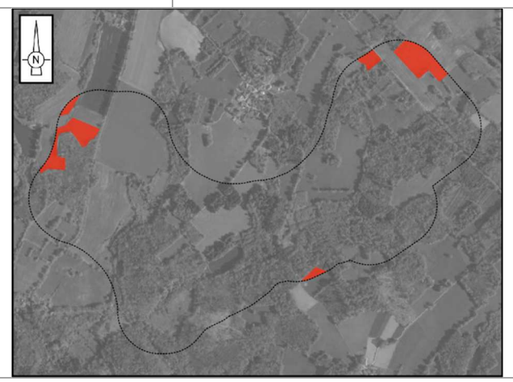
Spécificités *in situ* : Plusieurs entités de cet habitat ont été identifiées principalement sur la périphérie de l'AEI. La diversité spécifique est très faible et ne comporte aucune espèce d'intérêt patrimonial.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	5,5 ha
Représentativité (AEI)	3,4 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	4 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Lolium perenne *Dactylis glomerata* *Trifolium repens* *Lolium multiflorum*	





Habitats ouverts **PRAIRIES ATLANTIQUES ET SUBATLANTIQUES HUMIDES**			**ENJEU MODÉRÉ**
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* : Plusieurs entités sont présentes au sein de l'AEI, à proximité du réseau hydrographique. La diversité spécifique y est relativement faible et aucune espèce d'intérêt patrimonial n'y a été identifiée.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2,53 ha
Représentativité (AEI)	1,6 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	25 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0%	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Cardamine pratensis *Holcus lanatus* *Juncus effusus* *Trocdaris verticillatum* *Lotus pedunculatus* *Lychnis flos-cuculi* *Nardus stricta* *Scorzonera humilis*	





Habitats semi-ouverts **FORMATIONS Á PTERIDIUM AQUILINUM**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : E5.3	CORINE BIOTOPES : 31.8	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces végétations dominées par la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) correspondent à des formations d'ourlets. Ils se retrouvent dans différentes situations écologiques. Ils peuvent correspondre à des végétations de recolonisation après abandon d'une parcelle agricole ou après la réalisation d'une coupe forestière. Ils peuvent également colonisés des milieux de landes pâturées ou faire office d'ourlet hygrophile autour d'une zone humide.

Spécificités *in situ* : Les formations à fougères identifiées correspondent à des zones dont la gestion a été abandonnée ou difficile d'accès. La Fougère aigle y est monospécifique et empêche le développement d'autres espèces végétales.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	1,42 ha
Représentativité (AEI)	0,9 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	1 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Pteridium aquilinum	





Habitats semi-ouverts **MÉGAPHORBIAIES OCCIDENTALES NÉMORALES RIVULAIRES DOMINÉES PAR FILIPENDULA**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : E5.412	CORINE BIOTOPES : 37.1	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ce type de mégaphorbiaie correspond à des zones de transition entre les habitats humides et forestiers. Caractérisés par une végétation haute, ces habitats se développent en bordure des cours d'eau (des petites rivières aux grands fleuves), des lisières et des clairières de fonds humides. Ils sont très développés en situation héliophile mais peuvent subsister en lisières ombragées après reconstitution forestière. On les rencontre généralement dans des sites très humides des vallées alluviales présentant un sol engorgé avec une nappe temporaire.

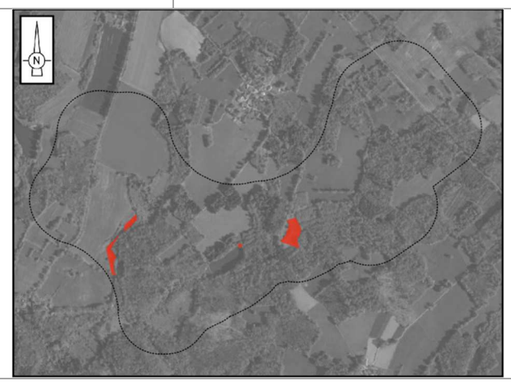
Spécificités *in situ* : Une mégaphorbiaie est présente à la limite sud-ouest de l'AEI. Sa richesse spécifique est faible. On y trouve un cortège banal dominé par la Reine des près et l'Angélique sauvage. Le milieu apparait eutrophisé avec la présence de l'Ortie dioïque, du Gaillet gratteron et du Gaillet croisette notamment.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,1 ha
Représentativité (AEI)	0,06 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	15 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0%	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Angelica sylvestris *Filipendula ulmaria* *Cirsium palustre* *Iris pseudacorus* *Juncus effusus* *Urtica dioica* *Cardamine pratensis* *Galium gratteron* *Cruciata laevipes*	





Habitats semi-ouverts **CARIÇAIES À LAICHE PANICULÉE**			**ENJEU FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : D5.216	CORINE BIOTOPES : 353.216	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Formations de grands touradons, généralement espacés, de Laiche paniculée (*Carex paniculata*), des stations alcalines à acides, généralement mésotrophes, souvent un peu ombragées, habituellement sur des sols tourbeux, du domaine paléarctique, y compris des bois marécageux.

Spécificités *in situ* : Une entité de cet habitat a été localisée au centre nord de l'AEI, en contact direct avec un des ruisseaux traversant cette dernière. La végétation y est dense mais peu diversifiée, la Laiche paniculée occupant la très grande majorité de l'espace. Aucune espèce patrimoniale n'y a été observée.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,36 ha
Représentativité (AEI)	0,2 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	7 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0%	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Callitriche stagnalis *Cardamine pratensis* *Carex paniculata* *Cirsium palustre* *Juncus effusus* *Ranunculus flammula* *Sparganium erectum*	





Habitats semi-ouverts **FOURRÉS TEMPÉRÉS**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : F3.1	CORINE BIOTOPES : 31.8	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Habitat arbustif dominé par le Prunellier (*Prunus spinosa*) et les ronces (*Rubus sp.*). Il se développe le plus souvent suite à l'abandon d'un milieu ouvert et annonce la fermeture progressive du milieu.

Spécificités *in situ* : Ces fourrés sont présents à deux endroits dans l'AEI.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,73 ha
Représentativité (AEI)	0,53 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	8 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 70 %	
Prunus spinosa *Rubus fruticosus* *Cytisus scoparius* *Crataegus monogyna*	
Strate herbacée : 30 %	
Dactylis glomerata *Anthoxanthum odoratum* *Agrostis capillaris* *Lolium perenne*	





Habitats semi-ouverts **RONCIERS**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : F3.131	CORINE BIOTOPES : 31.831	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces fourrés sont composés presque exclusivement par les ronces (*Rubus sp.).* Ils sont caractéristiques des lisières forestières, des haies et des recolonisations forestières. Ils se développent généralement sur des sols acides et pauvres en nutriments.

Spécificités *in situ* : Des ronciers ont été caractérisés dans la partie sud de l'AEI. Le milieu était difficile d'accès du fait de la présence des ronces. L'inventaire de ce milieu est donc resté superficiel.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,2 ha
Représentativité (AEI)	1,1 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	5 sp.
Strate arborée : 30 %	
Salix caprea *Corylus avellana*	
Strate arbustive : 70 %	
Rubus fruticosus *Cytisus scoparius* *Prunus spinosa*	
Strate herbacée : 0 %	
-	





Habitats semi-ouverts **FOURRÉS Á CORYLUS**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : F3.17	CORINE BIOTOPES : 31.8C	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Fourrés des régions atlantiques et subatlantiques d'Europe centrale, dominés par Corylus avellana. Ce sont des faciès fréquents des unités F3.11 et F3.13, en particulier dans les régions les plus atlantiques des îles Britanniques, du piémont pyrénéo-cantabrique et du nord-ouest de la péninsule Ibérique.

Spécificités *in situ* : Une seule entité présente ces caractéristiques au sein de l'AEI. La diversité spécifique y est très faible et le cortège ne comporte aucune espèce d'intérêt patrimonial.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,56 ha
Représentativité (AEI)	0,35 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	4 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 90 %	
Corylus avellana	
Strate herbacée : 10 %	
Rubus fruticosus *Hedera helix* *Pteridium aquilinum*	





Habitats ligneux fermés **SAUSSAIES MARÉCAGEUSES ET FOURRÉS DES BAS-MARAIS À SALIX**			**ENJEU MODÉRÉ**
Classification réglementaire			
EUNIS : F9.2	CORINE BIOTOPES : 44.92	**EUR : -**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les saussaies marécageuses 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 saussaies marécageuses ont été caractérisées à proximité des cours d'eau et des étangs de l'AEI. Elles forment des petits boisements ou des fourrés arbustifs dominés par le Saule roux (*Salix atrocinerea*). Le sous-bois est composé de plantes hygrophiles et sciaphiles dont de nombreuses espèces de fougères.

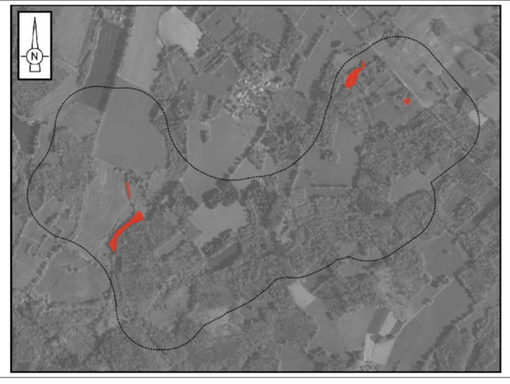
Espèces patrimoniales :

- Saules à oreillettes (*Salix aurita*)
- Doradille noire (*Asplenium adiantum-nigrum*)

Espèces invasives : Aucune.

Surface occupée (AEI)	3,42 ha (+0.19 en mosaïque)
Représentativité (AEI)	1,4 % (+ 0.07 en mosaïque)
Recouvrement végétal	90 %
Richesse spécifique	26 sp.
Strate arborée : 50 %	
Salix atrocinerea *Betula pendula* *Populus tremula* *Sorbus aucuparia*	
Strate arbustive : 10 %	
Frangula alnus *Lonicera periclymenum*	
Strate herbacée : 30 %	
Athyrium filix-femina *Circaea lutetiana* *Lathraea clandestine* *Blechnum spicant* *Polystichum setiferum* *Polystichum aculeatum* *Neottia ovata*	





HAIES			
Classification réglementaire			
EUNIS : FA	CORINE BIOTOPES : 84.2	**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.

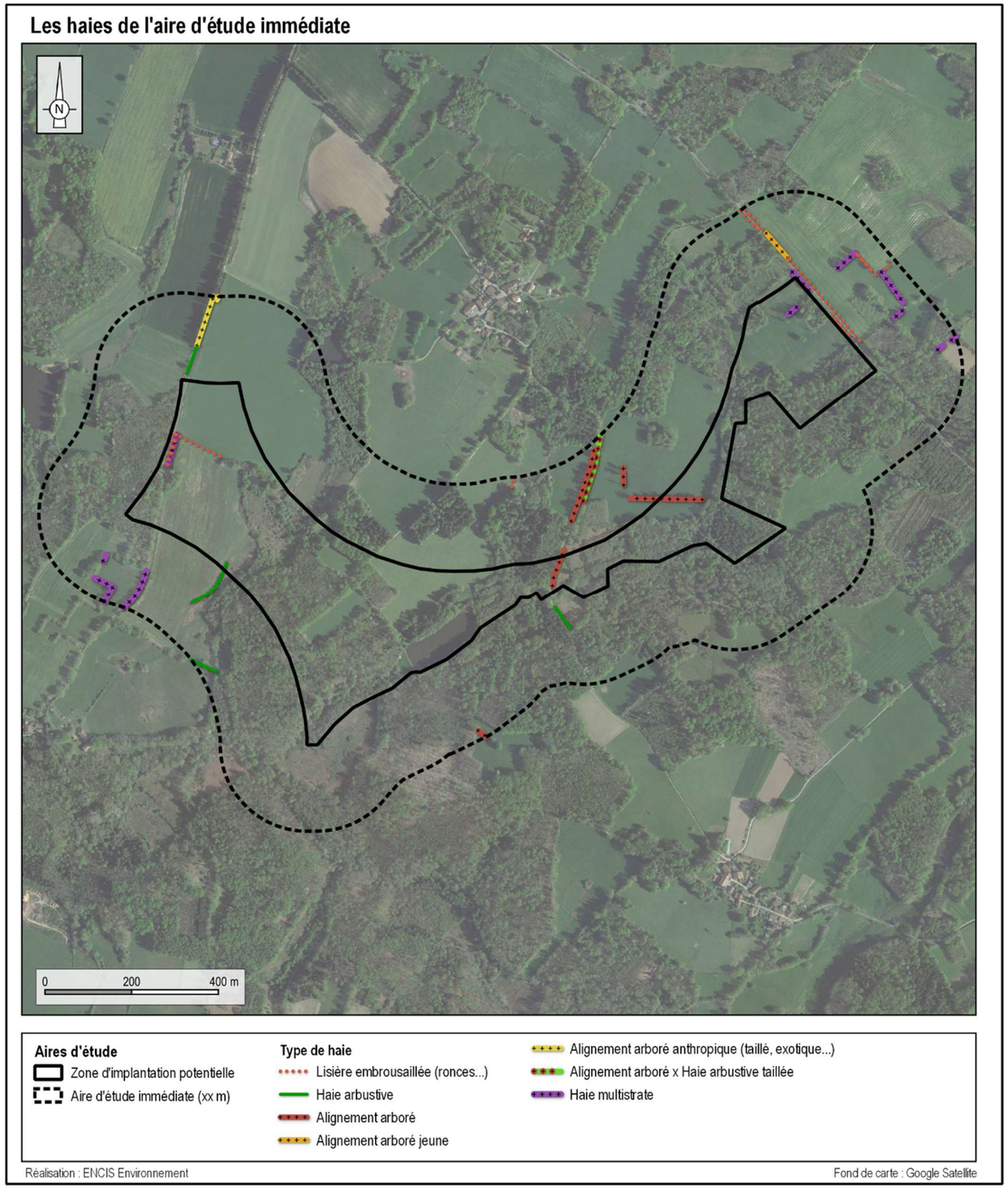
LISIÈRE EMBROUSSAILLÉE	**ENJEU FORT**	
Descriptif : Ce sont des linéaires dominés par les ronces (Rubus sp., les rosiers (Rosa sp. ou encore la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*)	**Longueur (AEI)**	922 m
	Espèces	
	Pteridium aquilinum *Rubus fruticosus*	

HAIE ARBUSTIVE	**ENJEU FORT**	
Descriptif : Ce sont des haies naturelles sans arbres et dont les arbustes ne sont pas taillés en sommet. **Spécificités *in situ*** : Ces haies présentent un linéaire très modeste au sein de l'AEI et sont quasi intégralement situées en dehors de la ZIP	**Longueur (AEI)**	320 m
	Espèces	
	Rubus fruticosus *Prunus spinosa* *Crataegus monogyna* *Ulex europaeus* *Rosa canina*	

ALIGNEMENT ARBORÉ	**ENJEU MODÉRÉ**	
Descriptif : Il s'agit d'arbres plantés ou résiduels de haies plus structurées. Ils peuvent être formés d'arbres indigènes ou non (conifères, robiniers, etc.) **Spécificités *in situ*** : Plusieurs types sont présents au sein de l'AEI (conifères, Chênes pédonculés ou encore alignements jeunes). Les linéaires sont toutefois faibles et parfois lacunaires.	**Longueur (AEI)**	695 m
	Espèces	
	Quercus robur *Pseudotsuga menziesii*	

ALIGNEMENT ARBORÉE x HAIE ARBUSTIVE TAILLÉE	**ENJEU MODÉRÉ**	
Descriptif : Ces haies présentent les mêmes caractéristiques que le type précédent mais avec une strate arbustive entretenue à la base **Spécificités *in situ*** : Ce type de haies est très peu représenté au sein de l'AEI et présente un état de conservation dégradé.	**Longueur (AEI)**	157 m
	Espèces	
	Quercus pubescens *Rubus fruticosus* *Prunus spinosa* *Crataegus monogyna* *Ulex europaeus* *Rosa canina*	

HAIE MULTISTRATE	ENJEU FORT	
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* :** De petits linéaires de haies multistrates sont présents sur les extrémités de l'AEI.	**Longueur (AEI)**	551 m
	Richesse spécifique	50 sp.
	Strate arborée	
	Quercus robur *Prunus avium*	
	Strate arbustive	
	Euonymus europaeus *Crataegus monogyna* *Ligustrum vulgare* *Prunus spinosa*	
	Strate herbacée	
	Lapsana communis *Galium aparine* *Geranium robertianum* *Pteridium aquilinum* *Teucrium scorodonia* *Rubus fruticosus* *Dioscorea communis*	
Espèces patrimoniales : Aucune **Espèces invasives :** Aucune		



Carte 18 : Localisation et typologie des haies de l'AEI

Habitats ligneux fermés **FORÊTS RIVERAINES Á FRAXINUS ET ALNUS, SUR SOLS INONDÉS PAR LES CRUES MAIS DRAINÉS AUX BASSES EAUX**			**ENJEU TRÈS FORT**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.21	CORINE BIOTOPES : 44.3	**EUR : 91E0**	**Habitat humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Les forêts de Frênes et d'Aulnes rivulaires forment des ripisylves le long des cours d'eau naturels. La strate arborée est composée d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) seul ou en mélange avec le Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*). Le sous-bois est composé de plantes hygrophiles typiques des milieux marécageux, paratourbeux à tourbeux selon sa position plus en amont ou en aval dans le bassin versant. Cette formation végétale constitue un habitat d'intérêt communautaire du point de vue de la directive Habitats/Faune/Flore.

Spécificités *in situ* : Cet habitat se localise sur les berges des différents plans d'eau de l'AEI mais également le long des cours d'eau présents et notamment celui de l'Eau Plaidée.

Espèces patrimoniales :

- Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*)
- Grand Conopode (*Conopodium majus*)

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	1,6 ha
Représentativité (AEI)	1,2 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	35 sp.
Strate arborée : 60 %	
Alnus glutinosa *Fraxinus excelsior* *Salix atrocinerea* *Corylus avellana*	
Strate arbustive : 10 %	
Sambucus nigra *Cornus sanguinea*	
Strate herbacée : 30 %	
Filipendula ulmaria *Galium palustre* *Lycopus europaeus* *Ranunculus flammula* *Solanum dulcamara* *Angelica sylvestris* *Athyrium filix-femina* *Carex vesicaria*	





Habitats ligneux fermés **CHÂTAIGNERAIES Á CASTANEA SATIVA**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.7D	CORINE BIOTOPES : 41.9	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces boisements correspondent à des plantations de châtaigniers (*Castanea sativa*) menées en taillis. Des fûts de Chêne pédonculé (*Quercus robur*) persistent souvent çà et là dans la plantation indiquant une gestion historique de type taillis sous futaie.

Spécificités *in situ* : De nombreux taillis de châtaigniers sont visibles principalement dans la partie nord de l'AEI. La strate arborée est largement dominée par le Châtaignier et le sous-bois est pauvre en espèce.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	30,14 ha
Représentativité (AEI)	10,9 %
Recouvrement végétal	90 %
Richesse spécifique	9 sp.
Strate arborée : 80 %	
Castanea sativa	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 10 %	
Avenella flexuosa *Melica uniflora* *Hypericum pulchrum* *Torilis japonica*	





Habitats ligneux fermés **BOISEMENTS ACIDOPHILES DOMINÉS PAR QUERCUS**			**ENJEU MODÉRÉ**
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.

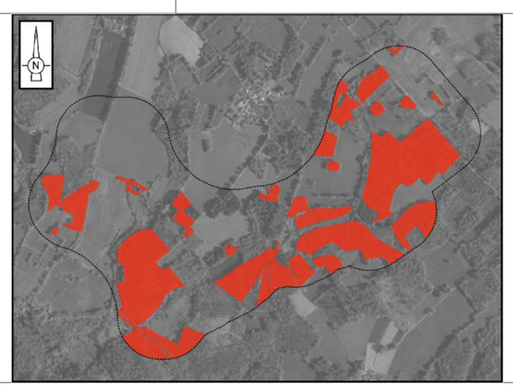
Spécificités *in situ* : Les chênaies acidophiles sont l'habitat forestier le mieux représenté au sein de l'AEI. La diversité spécifique y est modérée at aucune espèce végétale patrimoniale n'y a été inventoriée.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	34,58 ha
Représentativité (AEI)	12,5 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	29 sp.
Strate arborée : 70 %	
Quercus robur *Castanea sativa* *Carpinus betulus* *Fagus sylvatica*	
Strate arbustive : 15 %	
Cytisus scoparius *Ilex aquifolium* *Lonicera periclymenum*	
Strate herbacée : 15 %	
Avenella flexuosa *Melica uniflora* *Teucrium scorodonia* *Pteridium aquilinum* *Hyacinthoides non-scripta* *Asphodelus albus*	





Habitats ligneux fermés **BOULAIES DES TERRAINS NON MARÉCAGEUX**			**TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.91	CORINE BIOTOPES : 41.B	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Cet habitat est caractéristique des formations forestières pionnières se développant sur un substrat acide. La plupart du temps, ces boisements surviennent lors d'une re-végétalisation spontanée ou bien à la suite d'une coupe forestière. Par la suite, cette formation végétale évolue généralement en chênaie acidiphile.

Spécificités *in situ* : Une seule entité de surface assez réduite a été cartographiée dans la partie nord-est de l'AEI. La diversité spécifique y est faible et aucune espèce d'intérêt patrimonial n'y a été identifiée.
Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,5 ha
Représentativité (AEI)	0,3 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	15 sp
Strate arborée : 70 %	
Betula pendula *Salix caprea*	
Strate arbustive : 20 %	
Cytisus scoparius *Rubus fruticosus*	
Strate herbacée : 10 %	
Teucrium scorodonia *Achillea millefolium* *Dactylis glomerata* *Geranium robertianum* *Pteridium aquilinum*	



Habitats ligneux fermés **PLANTATIONS DE *ROBINIA***			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G1.C3	CORINE BIOTOPES : 83.324	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Ces plantations monospécifiques sont très répandues. Le choix du Robinier en sylviculture repose sur des critères de croissance rapide permettant une exploitation massive et rentable à court terme. En sous-bois de ces plantations, le cortège originel parvient à subsister par endroit mais les perturbations liées aux travaux sylvicoles se traduisent par l'embroussaillement du milieu notamment par les ronces.

Spécificités *in situ* : Trois entités de cet habitat ont été cartographiées au sein de l'AEI. Le sous-bois est pauvre en espèces et fortement colonisé par les ronces.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*)

Surface occupée (AEI)	0,3 ha
Représentativité (AEI)	0,2 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	10 sp.
Strate arborée : 85 %	
Robinia pseudoacacia	
Strate arbustive : 10 %	
Calluna vulgaris *Ulex minor* *Rubus fruticosus*	
Strate herbacée : 5 %	
Pteridium aquilinum	





Habitats ligneux fermés **PLANTATIONS DE CONIFÈRES EXOTIQUES**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G3.F2	CORINE BIOTOPES : 83.312	**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* : Une plantation de ce type a été identifiée à la limite est de l'AEI. Cette plantation est jeune et constituée de Pin de Douglas. Entre les arbres, le sol est resté à nu du fait de la densité de la strate arborée et de l'acidification du sol.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0.6 ha
Représentativité (AEI)	0.6 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	10 sp.
Strate arborée : 85 %	
Pinus sp. *Populus tremula*	
Strate arbustive : 10 %	
Calluna vulgaris *Ulex minor* *Rubus fruticosus*	
Strate herbacée : 5 %	
Pteridium aquilinum	





Habitats ligneux fermés **PRÉBOIS CADUCIFOLIÉS**			**ENJEU FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G5. 61	CORINE BIOTOPES : 31.8D	**EUR : -**	**Habitat non humide**

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Cet habitat correspond à un stade précoce de reboisement naturel qui se développe à la suite d'une coupe rase d'un boisement de feuillus ou de conifères. Cet habitat comprend une végétation essentiellement arbustive avec des lentilles de végétation herbacée.

Spécificités *in situ* : Une petite entité très denses est présente sur la limite sud-ouest de l'AEI. La diversité spécifique est faible et aucune espèce patrimoniale n'a été observée.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	0,45 ha
Représentativité (AEI)	0,3 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	15 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 80 %	
Quercus robur *Castanea sativa* *Prunus avium* *Prunus spinosa* *Crataegus monogyna* *Cytisus scoparius*	
Strate herbacée : 20 %	
Rubus fruticosus *Hedera helix*	





Habitats semi-ouverts **COUPES FORESTIÈRES RÉCENTES**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : G5.8	CORINE BIOTOPES : 31.8	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Cet habitat correspond à des friches forestières qui se développent à la suite d'une coupe rase d'un boisement de feuillus ou de conifères. Cet habitat comprend une végétation de succession dominée par des espèces pionnières telles que la ronce, la Fougère aigle, le Genêt à balais ou l'Ajonc. Le milieu comprend des zones à nues (sans végétation), avec du bois mort ou fraichement coupé.

Spécificités in situ : Les friches forestières de l'AEI correspondent à une coupe rase de taillis de châtaigniers. la diversité spécifique est faible et se rapproche fortement de celle des prébois caducifoliés à un stade de développement plus précoce.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	8.8 ha
Représentativité (AEI)	9.9 %
Recouvrement végétal	70 %
Richesse spécifique	16 sp.
Strate arborée : 10 %	
Castanea sativa *Betula pendula* *Frangula alnus*	
Strate arbustive : 40 %	
Cytisus scoparius *Ulex minor* *Calluna vulgaris*	
Strate herbacée : 20 %	
Avenella flexuosa *Teucrium scorodonia* *Pteridium aquilinum* *Carex pilulifera*	



Habitats ouverts **MONOCULTURES INTENSIVES**			**ENJEU 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* : Les parcelles cultivées sont principalement présentes en limite nord-est et à l'ouest de l'AEI. LA végétation spontanée y est très peu présente du fait des traitements phytosanitaires.

Espèces patrimoniales :

- Adonis annuelle (*Adonis annua*)

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	262.2 ha
Représentativité (AEI)	78.3 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	9 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 0 %	
-	
Strate herbacée : 100 %	
Avena sativa *Euphorbia helioscopia* *Polygonum aviculare* *Spergula rubra* *Vulpia myuros* *Echinochloa crus-galli*	





Habitats semi-ouverts **FRICHES, JACHÈRES OU TERRES ARABLES RÉCEMMENT ABANDONNÉES**			**ENJEU TRÈS FAIBLE**
Classification réglementaire			
EUNIS : I1.5	CORINE BIOTOPES : 87	**EUR : -**	**Habitat *pro parte* humide** (habitat potentiellement humide)

Description et caractéristiques *in situ*

Descriptif : Cet habitat est de plusieurs types. On distingue les friches et les jachères.
Les friches se développe généralement sur des sols perturbés et dégradés laissés à l'abandon. Ces habitats sont très polymorphes. Ils dépendent du milieu d'origine, du type et de la fréquence de la perturbation. Ils sont colonisés par de nombreuses plantes pionnières, introduites ou nitrophiles.
Les jachères quant à elle correspondent à une terre arable mise au repos ou abandonnées. Le cortège végétal est beaucoup plus stable que les friches.

Spécificités *in situ* : Plusieurs parcelles en friche ont été observées dans l'AEI. On y retrouve le cortège des pâtures mésophiles et des fourrés tempérés.

Espèces patrimoniales : Aucune

Espèces invasives : Aucune

Surface occupée (AEI)	2.8 ha
Représentativité (AEI)	2.1 %
Recouvrement végétal	100 %
Richesse spécifique	20 sp.
Strate arborée : 0 %	
-	
Strate arbustive : 15 %	
Cytisus scoparius *Frangula alnus* *Lonicera periclymenum* *Prunus spinosa* *Rubus fruticosus*	
Strate herbacée : 85%	
Achillea millefolium *Anthoxanthum odoratum* *Dactylis glomerata* *Daucus carota* *Geranium dissectum* *Leucanthemum vulgare* *Plantago lanceolata* *Ranunculus acris*	





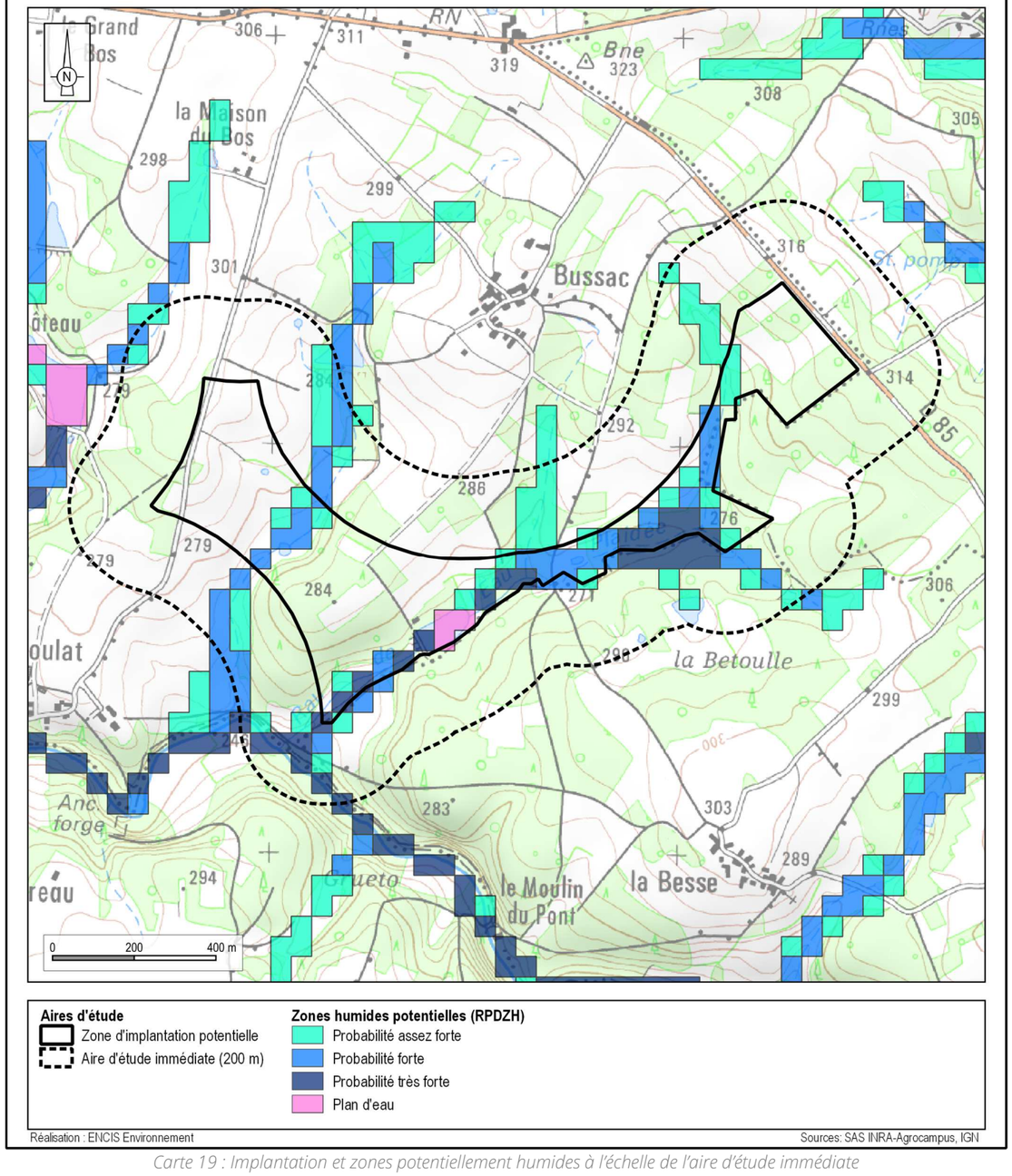
3.2.3 Synthèse sur les zones humides

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).

3.2.3.1.1 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, centrées sur le réseau hydrographique. 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.

Pré-localisation des zones humides potentielles de l'aire d'étude immédiate (INRA-Agrocampus)



Carte 19 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

3.2.3.1.2 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.

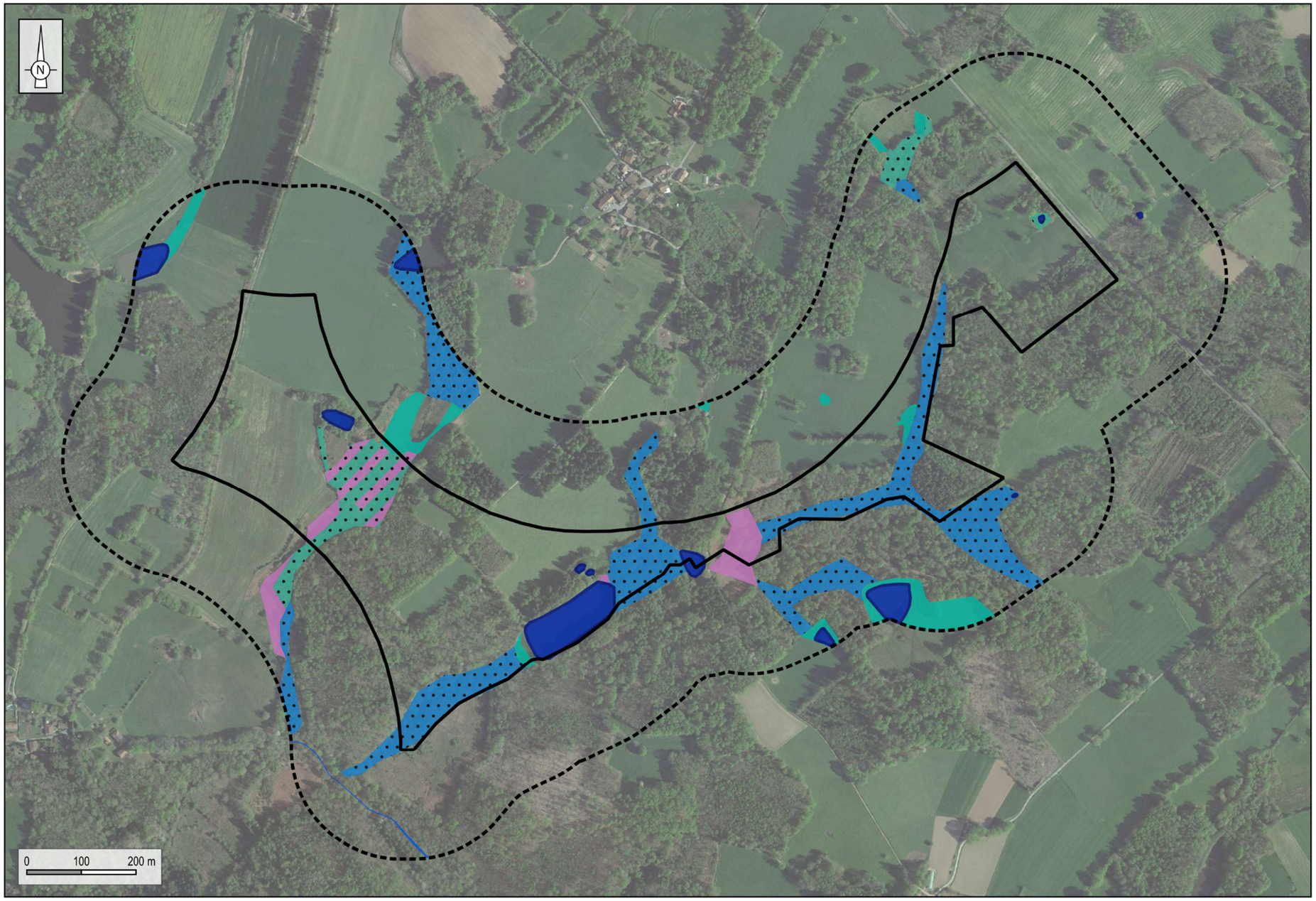
La cartographie suivante présente la localisation des habitats humides sur critère botanique.

Ensemble écologique	Libellé EUNIS	Code EUNIS	Code EUR	Classement (H ou P)*
Eaux de surfaces continentales	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents	C1.3	3150	Aquatique
	Cours d'eau permanents	C2.2	3260	Aquatique
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, des mousses ou des lichens	Pâturages permanents mésotrophes	E2.1	-	p.
	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	E3.41	-	H
	Formations à *Pteridium aquilinum*	E5.3	-	p.
	Mégaphorbiaies occidentales	E5.412	6430	H
Tourbières hautes et bas-marais	Cariçaies à Laiche paniculée	D5.216	-	H
Landes, fourrés et toundras	Fourrés tempérés	F3.1	-	p.
	Saussaies marécageuses	F9.2	-	H
Boisements, forêts et autres habitats boisés	Forêts riveraines à *Fraxinus* et *Alnus*	G1.21	91E0*	H
	Boisements acidophiles dominés par *Quercus*	G1.8	-	p.
	Boulaies des terrains non marécageux	G1.91	-	p.
	Coupes forestières récentes	G5.8	-	p.
Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés	Friches, jachères ou terres arables abandonnées	I1.5	-	p.

* 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 23 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

Habitats humides selon le critère de la végétation



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

Type d'habitat humide
- Cariçaies à Laîche paniculée (D5.216)
- Prairies atlantiques et subatlantiques humides (E3.41)
- Mégaphorbiaies occidentales (E5.412)
- Saussaies marécageuses (F9.2)
- Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus (G1.21)
- Mégaphorbiaies x saussaies marécageuses (E5.412 x F9.2)

Habitats aquatiques
- Lacs, étangs et mares eutrophes permanents (C1.3)
- Cours d'eau permanent (C2.2)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 20: Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate

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.

Avec **194 espèces** identifiées, l'inventaire de la flore présente au sein de l'AEI a mis en évidence une diversité floristique notable.

3.2.4.1 Flore patrimoniale et protégée

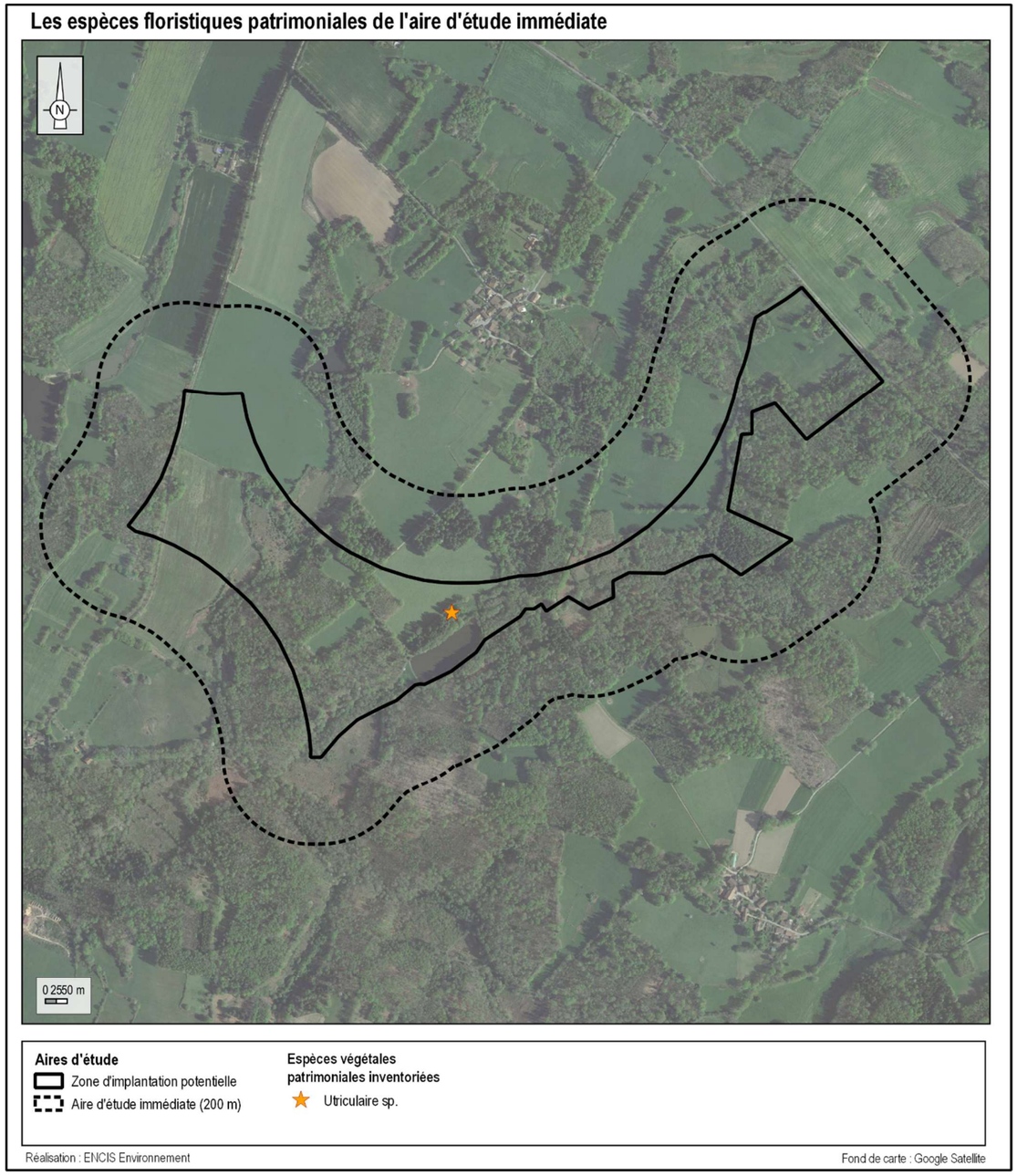
Une seule espèce patrimoniale a été inventoriée au cours des prospections de terrain, il s'agit d'une **Utriculaire sp.** (*Utricularia sp.*) qui n'a pu être identifiée à l'espèce du fait de l'absence de floraison. Deux espèces dont l'écologie est très proche sont possibles à savoir l'Utriculaire citrine (*Utricularia australis*) et la Petite utriculaire (*Utricularia minor*). Ces deux espèces sont protégées au niveau national et présentent des statuts de menace au niveau national et/ou régional. Toutes deux sont également déterminantes de ZNIEFF en Limousin. L'espèce a été observée au niveau d'une petite pièce d'eau au centre de l'AEI avec une population importante. **Au regard de ses différents statuts, elle représente un enjeu fort.**

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminant ZNIEFF
				Nat.	Rég.	Nat.	Rég.	
Lentibulariaceae	Utriculaire citrine	*Utricularia australis*	-	Art. 1	-	LC	NT	oui
Lentibulariaceae	Petite utriculaire	*Utricularia minor*	-	Art. 1	-	NT	EN	oui

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 24 : Espèces floristiques patrimoniales inventoriées

En dehors de l'Utriculaire sp. qui représente un enjeu fort, la flore inventoriée au sein de l'AEI du projet éolien de Chéronnac présente un enjeu faible. En effet, hormis cette espèce, aucune espèce protégée ou menacée n'a été inventoriée. Malgré tout, la diversité spécifique est notable et les habitats d'accès difficile présentent des potentialités en termes d'espèces patrimoniales, ces derniers correspondant principalement aux habitats humides cartographiés.



Carte 21 : Localisation des espèces végétales patrimoniales identifiées

3.2.4.2 Flore invasive

Au sein de l'aire d'étude immédiate, une espèce invasive a été inventoriée, le **Robinier faux-acacia** (*Robinia pseudoacacia*). L'espèce se présente sous la forme de jeunes boisements monospécifiques probablement plantés pour la fabrication de piquets de clôtures (Cf. description des habitats naturels).

Famille	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore	Statut de protection		Statut de conservation		Déterminant ZNIEFF
				Nat.	Rég.	Nat.	Rég.	
Fabaceae	Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	-	-	-	NA	-	-

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 25 : Espèces floristiques invasives recensées

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

Ensemble écologique	Libellé EUNIS	Code EUNIS	Code EUR	Présence d'espèces protégées	Niveau d'enjeu
Eaux de surfaces continentales	Lacs, étangs et mares eutrophes permanents	C1.3	3150	Utriculaire sp.	Fort
	Cours d'eau permanents	C2.2	3260	-	Fort
Prairies ; terrains dominés par des herbacées non graminoïdes, des mousses ou des lichens	Pâturages permanents mésotrophes	E2.1	-	-	Faible
	Pâturages abandonnés	E2.13	-	-	Faible
	Prairies améliorées	E2.61	-	-	Très faible
	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	E3.41	-	-	Fort
	Formations à Pteridium aquilinum	E5.3	-	-	Très faible
	Mégaphorbiaies occidentales	E5.412	6430	-	Fort
Tourbières hautes et bas-marais	Cariçaies à Laiche paniculée	D5.216	-	-	Fort
Landes, fourrés et toundras	Fourrés tempérés	F3.1	-	-	Faible
	Ronciers	F3.131	-	-	Faible
	Fourrés à Corylus	F3.17	-	-	Faible
	Saussaies marécageuses	F9.2	-	-	Modéré
	Haies	FA	-	-	Fort
Boisements, forêts et autres habitats boisés	Forêts riveraines à Fraxinus et Alnus	G1.21	91E0*	-	Fort
	Châtaigneraies à Castanea sativa	G1.7D		-	Modéré
	Boisements acidophiles dominés par Quercus	G1.8	-	-	Modéré
	Boulaies des terrains non marécageux	G1.91	-	-	Faible
	Plantations très artificielles de feuillus	G1.C	-	-	Faible
	Plantations de conifères exotiques	G3.F2	-	-	Faible
	Formations mixtes de feuillus et de conifères (Boisements acidophiles dominés par Quercus x Plantations très artificielles de feuillus)	G4	-	-	Modéré
	Prébois caducifoliés	G5.61	-	-	Faible
	Coupes forestières récentes	G5.8	-	-	Très faible
Habitats agricoles, horticoles et domestiques régulièrement ou récemment cultivés	Monocultures intensives	I1.1	-	-	Très faible
	Friches, jachères ou terres arables abandonnées	I1.5	-	-	Faible
Zones anthropisées	Sites ruraux sur lesquels des bâtiments sont construits ou démolis	J2.7	-	-	-
	Routes, chemins	J4.2	-	-	-

Tableau 26 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés

Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



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

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

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 22 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels

3.3 État actuel 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.



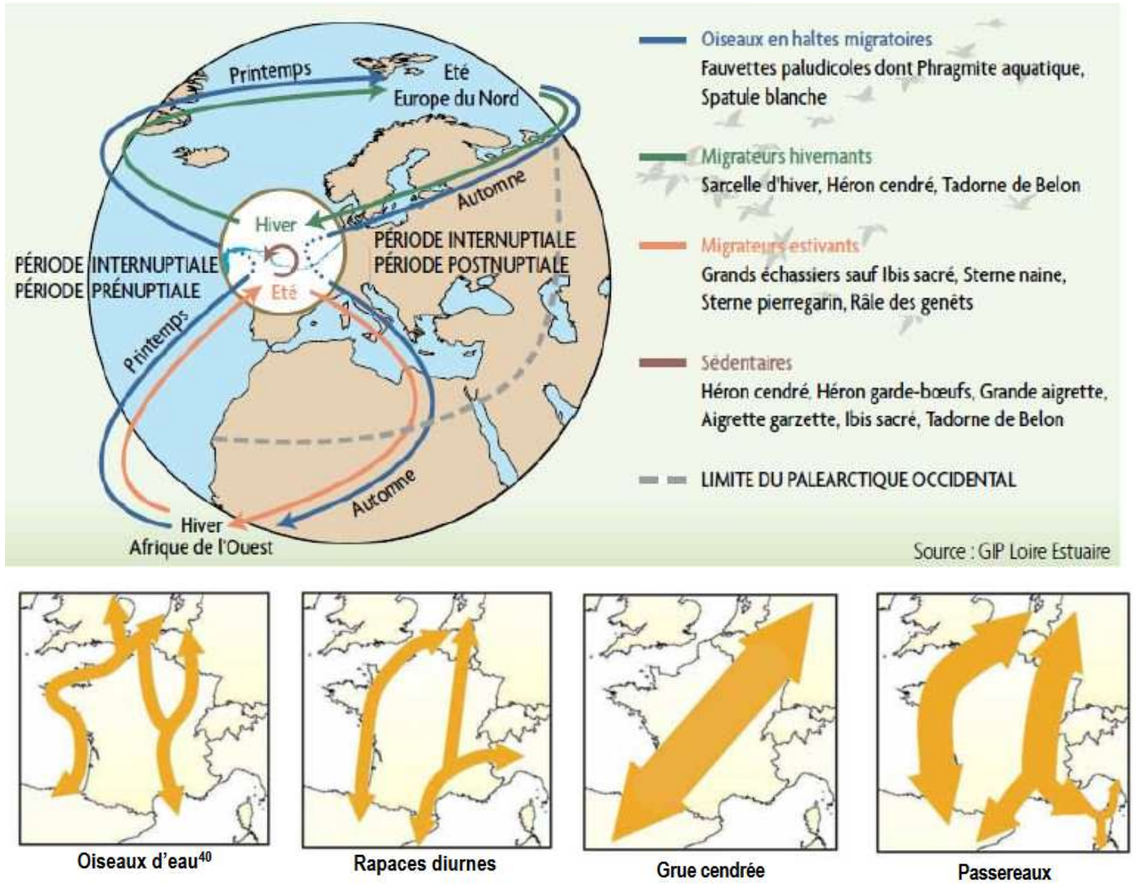


Figure 5 : Principales voies migratoires sur le territoire français
(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens)

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 3.1.2.

Un Parc Naturel Régional (PNR), une Réserve Naturelle Régionale (RNR), deux Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et 28 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. **La zone d'implantation potentielle est en outre située au sein du Parc Naturel Régional Périgord-Limousin et de la ZNIEFF de type 2 « Vallée de la Tardoire (du Moulin de Cros à Peyrassoulat).** Les zones recensées peuvent être globalement classées en quatre 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** ainsi que les plantations associées,

les **landes**,

les **milieux ouverts ou semi-ouverts**, qui regroupent les prairies mésophiles et sèches, les zones de bocage et les cultures.

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 pour les rapaces tels que le **Balbuzard pêcheur**. Le **Cincle plongeur** et le **Martin-pêcheur d'Europe** affectionnent particulièrement les cours d'eau. Les étangs, nombreux dans le secteur, sont quant à eux favorables à la nidification des oiseaux d'eau tels que le **Râle d'eau** ou encore des passereaux comme les locustelles et les rousserolles.

Les **forêts caducifoliées ou riveraines** sont particulièrement favorables à certains rapaces qui bénéficient de leur quiétude tels que la **Bondrée apivore, le Milan noir, l'Autour des palombes** ou encore le **Faucon hobereau**. **Le Pic noir, le Pic mar et le Bouvreuil pivoine** s'y installent également.

Les landes arborant une végétation rase à broussailleuse permettent l'installation du **Busard Saint-Martin, de la Linotte mélodieuse, du Bruant jaune** ou encore de **l'Engoulevent d'Europe**.

Quant aux secteurs présentant un **bocage préservé**, ils permettent l'installation de **l'Alouette lulu, de la Pie-grièche à tête rousse, du Torcol fourmilier ou de la Chevêche d'Athéna**. Les zones de culture peuvent être utilisées par des limicoles (**Vanneau huppé, Pluvier doré**) et des passereaux (**Alouette lulu, Pipit farlouse**) en périodes de migration ou d'hivernage.

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.**

Le milieu le mieux représenté semble être le bocage, formé par des boisements et un maillage de haies et d'alignements arborés séparant les prairies et les cultures. Les secteurs bocagers sont susceptibles d'accueillir des **passereaux des milieux semi-ouverts comme la Tourterelle des bois, la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche à tête rousse ou encore l'Alouette lulu**, qui apprécient la présence de haies broussailleuses et arborées, notamment au sein de prairies.

Les bois de feuillus en présence sont de petite ou moyenne superficie et se trouvent souvent morcelés. Toutefois, ils sont en continuité les uns par rapport aux autres via le réseau bocager ou dans les vallées. Ils peuvent abriter des arbres anciens présentant des cavités, et sont donc potentiellement favorables à l'avifaune cavernicole (**Pic noir, Pic épeichette, Chevêche d'Athéna, etc.**). 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 Fauvette grisette, le Bruant jaune ou la Linotte mélodieuse**, espèces des milieux broussailleux, peuvent également y installer leur nid, à l'instar de **l'Engoulevent d'Europe**. Enfin, les boisements de feuillus forment le **lieu de nidification de nombre de rapaces** (**Bondrée apivore, Faucon hobereau, Milan noir, etc.**).

La partie sud de l'aire d'étude rapprochée est traversée d'est en ouest par la rivière la Tardoire. Elle traverse également le sud de l'aire d'étude immédiate. Cette rivière et sa vallée (notamment les forêts caducifoliées) sont favorables à l'installation d'espèces patrimoniales décrites dans les paragraphes précédents et fréquentant les zones humides et les boisements (**Cincle plongeur, pics, rapaces, etc**.).

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

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
PNR	PNR PERIGORD LIMOUSIN	FR8000035	185 803	0	Landes Pelouses calcicoles Prairies humides Forêts caducifoliées	**Migration** : Balbuzard pêcheur, anatidés, limicoles. **Reproduction** : Bondrée apivore, Circaète Jean-le-Blanc, Aigle botté, Autour des palombes, Busard Saint-Martin, Milan royal, Milan noir, Faucon hobereau, Chevêche d'Athéna, Pie-grièche écorcheur, Pouillot de Bonelli, Pic noir, Cincle plongeur, Engoulevent d'Europe, Fauvette pitchou, Linotte mélodieuse, Bruant jaune.
RNR	RESEAU DES LANDES ET TOURBIERES ATLANTIQUES DU PARC NATUREL REGIONAL DU PERIGORD-LIMOUSIN	FR9300184	41	0,8	Landes et tourbières	**Nombreuses espèces patrimoniales, dont :** Busard Saint-Martin, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Pic noir, Milan noir, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Locustelle tachetée, Bec-croisé des sapins, Alouette lulu, Tarier pâtre, Bouvreuil pivoine, Fauvette pitchou, Chevalier aboyeur, Tourterelle des bois.
ZSC	ETANG DE LA POUGE	FR7401138	225	10,7	Eaux douces intérieures Landes Forêts caducifoliées	Grèbe huppé, Grèbe castagneux, Héron cendré, Héron pourpré, Milan noir.
	VALLE DE LA TARDOIRE	FR5400408	3 149	13,6	Forêts caducifoliées Prairies (dont prairies humides) Landes, forêts de résineux Eaux douces intérieures	Bondrée apivore, Milan noir, Milan royal, Busard Saint-Martin, Faucon pèlerin, Grue cendrée, Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur d'Europe, Pic mar, Alouette lulu, Pipit rousseline, Pie-grièche écorcheur.
ZNIEFF 1	ETANG DE LA MONNERIE (VALLEE DE LA TARDOIRE)	740120048	30	6,8	Eaux douces intérieures Bois marécageux, Forêts caducifoliées	Sarcelle d'hiver, Tarin des aulnes, Râle d'eau.
	FORET ET ZONE HUMIDE DE BOUBON	740000066	212	8,2	Forêts caducifoliées Tourbières et landes humides Eaux douces	**Reproduction** : Épervier d'Europe, Rousserolle turdoïde, Engoulevent d'Europe, Locustelle tachetée, Bondrée apivore. Migration : Tarin des aulnes.
	FORET DE ROCHECHOUART	740000070	559	8,4	Landes humides atlantiques Chênaies-charmaies, plantations de conifères Eaux douces stagnantes Prairies humides et mégaphorbiaies	**Reproduction** : Circaète Jean-le-Blanc, Autour des palombes, Chevêche d'Athéna, Engoulevent d'Europe, Locustelle tachetée, Fauvette pitchou, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pic épeichette, Bouvreuil pivoine, Moineau friquet.
	LANDES ET PRAIRIES HUMIDES DU BOIS DE L'AGE	540030012	101	9,6	Landes humides, bas-marais acides Saussaies marécageuses	**Reproduction** : Mésange nonnette.
	ETANG DE LA POUGE	740002790	227	10,7	Forêts caducifoliées Eaux douces intérieures Végétation aquatique, roselières Prairies (dont prairies humides)	**Reproduction indéterminée** : Autour des palombes, Phragmite des joncs, Rousserolle effarvatte, Canard souchet, Pipit farlouse, Pipit spioncelle, Busard Saint-Martin, Corbeau freux, Pic mar, Pic noir, Aigrette garzette, Bruant proyer, Milan royal, Bergeronnette printanière, Héron pourpré, Bihoreau gris, Râle d'eau, Hirondelle de rivage, Vanneau huppé. Passage, migration : nombreux anatidés, limicoles et autres oiseaux d'eau, Bernache nonnette, Tarin des aulnes, Petit gravelot, Guifette noire, Circaète Jean-le-Blanc, Busard des roseaux, Goéland argenté, Courlis cendré, Courlis corlieu, Traquet motteux, Balbuzard pêcheur, Pluvier doré, Pluvier argenté, Sterne pierregarin, Grive litorne.
	BOIS DES ESSARTS	740008249	702	10,9	Forêts caducifoliées Eaux douces, végétation aquatique Landes humides, prairies, pâtures	**Reproduction indéterminée** : Engoulevent d'Europe, Cincle plongeur, Busard Saint-Martin, Torcol fourmilier.
	VALLEE DE LA CHARENTE A SAINT-QUENTIN	540004563	101	11,4	Eaux courantes Prairies mésophiles et humides Forêt riveraines	**Reproduction** : Martin-pêcheur d'Europe, Chevêche d'Athéna, Engoulevent d'Europe, Pic mar, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Alouette lulu, Bondrée apivore, Pouillot siffleur, Vanneau huppé.
ZNIEFF 1	LANDES DES JAROSSES	740120155	31	11,9	Landes sèches et humides	Busard Saint-Martin.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance à la ZIP (en km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
	LANDES ET PRAIRIES DU PUY DOUMEAU	740000065	257	12,2	Landes et prairies humides	Pipit farlouse, Héron pourpré, Engoulevent d'Europe, Cisticole des joncs, Bruant fou, Bruant des roseaux, Bécassine des marais, Torcol fourmilier, Tarier des prés, Fauvette pitchou.
	VALLEE DE LA SEGUINIE	540015649	276	12,4	Eaux courantes Prairies humides et mégaphorbiaies Prairies mésophiles	**Reproduction** : Bécasse des bois, Râle d'eau, Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Autour des palombes, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pouillot siffleur.
	VALLEE DE LA GORE ET DU GORRET	740000092	82	12,8	Eaux douces intérieures, lits des rivières Forêts caducifoliées	Goéland de la Baltique.
	LANDE DE LA MARTINE (VALLEE DE LA TARDOIRE)	740120049	32	13,2	Landes sèches et humides Prairies humides	Busard Saint-Martin.
	LANDE DE LA JUDIE	740030029	7	13,5	Landes (dont landes humides), prairies humides Eaux douces intérieures	**Reproduction :** Bondrée apivore, Faucon hobereau, Pic épeichette. Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique.
	LANDES ET PRAIRIES HUMIDES DU THEILLAUD ET DES TUILERIES	740120140	133	13,6	Landes et prairies humides Tourbières, eaux douces intérieures Forêts caducifoliées, forêt de résineux	Goéland de la Baltique.
	ETANG DE BALLERAND ET COURS D'EAU AMONT	740002769	115	15,1	Eaux douces intérieures Forêts caducifoliées, saulaies Prairies et landes humides, pâtures mésophiles	**Reproduction** : Cisticole des joncs.
	GORGES DU CHAMBON	540003097	823	15,9	Chênaies-charmaies Forêts de frênes et d'aulnes Lits de rivières Prairies humides eutrophes	**Reproduction** : Martin-pêcheur d'Europe, Pic mar, Alouette lulu, Grosbec casse-noyaux, Torcol fourmilier. Autour des palombes (statut à préciser).
	BOIS DE BRAQUET	540015640	242	15,9	Forêts caducifoliées Bocages Eaux courantes	**Hivernage et halte migratoire** : Sarcelle d'été. **Reproduction** : Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Autour des palombes, Vanneau huppé, Chevêche d'Athéna, Martin-pêcheur d'Europe, Pic mar, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pouillot siffleur, Grosbec casse-noyaux.
	VALLEE DU RIVAILLON	540003481	261	16,1	Lits des rivières, eaux douces intérieures Forêts caducifoliées Prairies (dont prairies humides), pâtures mésophiles	**Reproduction** : Martin-pêcheur d'Europe, Pie-grièche écorcheur, Bergeronnette printanière.
	LA GARENNE (FONGARDECHE)	540007592	74	16,2	Forêts marécageuses, Forêts caducifoliées Tourbières Pelouses et prairies humides	**Reproduction** : Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Rousserolle turdoïde.
	VALLEE DE LA RENAUDIE	540004564	195	16,4	Eaux douces intérieures Prairies humides et mégaphorbiaies Prairies mésophiles, pelouses Forêts de frênes et d'aulnes	**Reproduction** : Martin-pêcheur d'Europe, Cincle plongeur, Pic mar, Torcol fourmilier, Pie-grièche écorcheur, Bondrée apivore.
	FORET D'ETAGNAC	540015644	490	16,5	Forêts caducifoliées Eaux douces stagnantes	**Reproduction** : Autour des palombes, Martin-pêcheur d'Europe, Engoulevent d'Europe, Grosbec casse-noyaux, Pic mar, Alouette lulu, Mésange noire, Mésange huppée, Pouillot siffleur, Bécasse des bois.
ZNIEFF 1	ETANG DE LA RIBIERE	740002772	15	16,9	Eaux douces stagnantes, roselières Forêts marécageuses, Forêts caducifoliées Pâtures mésophiles	Hivernage et migration : Sarcelle d'été, Pipit spioncelle, Petit Gravelot, Busard des roseaux, Bécassine des marais, Combattant varié, Chevalier gambette. Reproduction : Héron pourpré, Râle d'eau.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (ha)	Distance à la ZIP (en km)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante associée
	LANDE DE MASSALOUX	740030030	11	17	Landes humides	Busard Saint-Martin, Linotte mélodieuse, Pic noir, Faucon hobereau, Locustelle tachetée, Alouette lulu, Bondrée apivore, Fauvette pitchou, etc.
	LANDE DE CHEZ-BOITE	740030028	54	17,9	Landes	Bécasse des bois.
ZNIEFF 2	VALLÉE DE LA TARDOIRE (DU MOULIN DE CROS A PEYRASSOULAT)	740000072	1 318	0	Eaux douces intérieures	Sarcelle d'hiver, Tarin des aulnes, Pic mar, Pic noir, Goéland de la Baltique, Bergeronnette printanière, Bondrée apivore, Râle d'eau.
					Milieux humides (landes, prairies, tourbières, etc.)	
					Prairies, pâtures, pelouses	
					Forêts caducifoliées, bois marécageux	
	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE	740030014	960	14,8	Landes sèches	Tarin des aulnes, Cincle plongeur, Pic noir, Goéland de la Baltique, Traquet motteux, Tarier des prés.
					Fourrés	

Tableau 27 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée

3.3.2.1 Données de la LPO

Données non réceptionnées

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**, 61 espèces** ont été contactées dans la ZIP, l'AEI voire l'AER pendant la période de nidification (tableau page suivante). Parmi elles, **au moins 54 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 trois espèces nicheuses certaines, 44 espèces nicheuses probables et sept nicheuses possibles au sein de l'AEI. Les autres espèces nichent dans les milieux environnants (bâti, milieux aquatiques, etc.). Ces dernières peuvent survoler l'AEI ou s'en servir comme zone de chasse (Hirondelle rustique, Héron cendré, etc.).

3.3.3.1 Caractérisation des peuplements d'oiseaux hors rapaces

3.3.3.1.1 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 présent sur la zone d'étude.

Les résultats indiquent une prédominance des espèces forestières et bocagères : Pigeon ramier, Fauvette à tête noire, Merle noir, Troglodyte mignon, Rougegorge familier etc. (figure suivante). La présence de ces espèces concorde avec celle de nombreux boisements, de haies arbustives et arborées et de milieux plus ouverts comme les prairies, pâtures et cultures. Le graphique suivant présente les espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA. Les espèces représentant moins de 2 % des contacts n'y figurent pas.

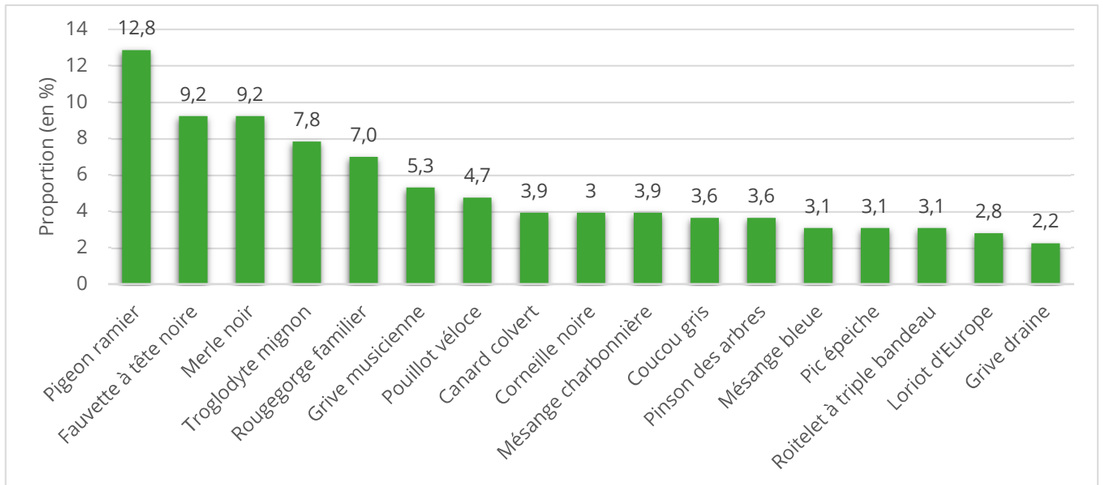
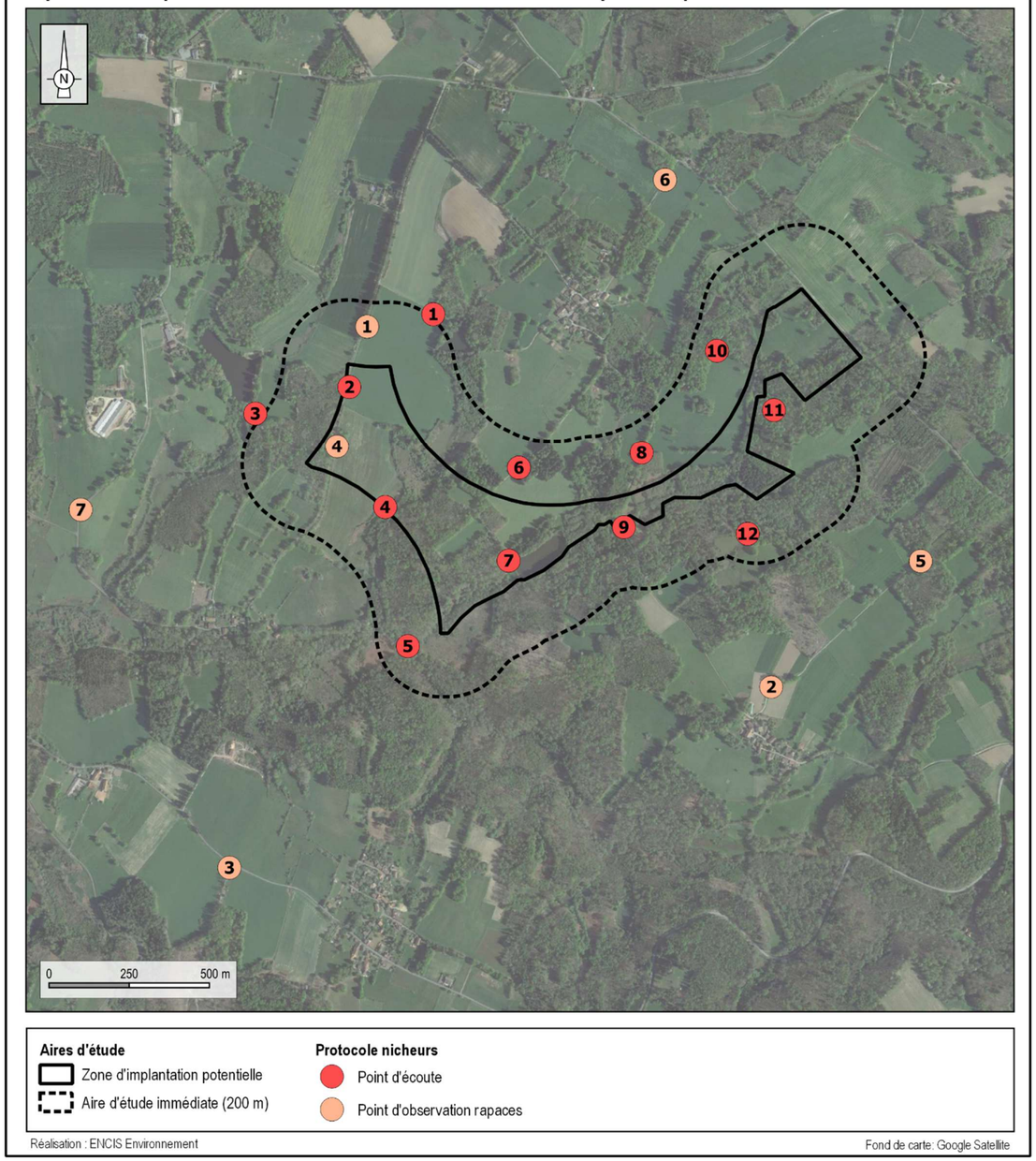


Figure 6 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA

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



Carte 23 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale

Parmi les espèces plus minoritaires, on distingue quatre cortèges : un lié aux milieux aquatiques et humides (Martin-pêcheur d'Europe, Canard colvert, etc.) ; un second, landicole, lié aux formations végétales basses, peu ou pas boisées, comme les landes, les fourrés ou les friches (Bruant jaune, Hypolaïs polyglotte,

Fauvette grisette, etc.) ; un troisième, dit anthropophile, lié au bâti (hirondelles, Moineau domestique, etc.) et un quatrième lié aux milieux ouverts (notamment les zones de cultures : Perdrix rouge, Faisan de Colchide).

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 14 espèces contactées par point. Ces résultats témoignent d'une diversité avifaunistique relativement importante (tableau suivant). Selon les points, celle-ci est comprise entre 12 et 18 espèces. La densité moyenne (nombre moyen de contacts) est d'une quinzaine de contacts sur l'ensemble des points d'écoute. Elle s'élève jusqu'à plus de 25 individus pour le point n°3. La richesse spécifique et la densité moyenne varient entre les points. Les plus fortes densités sont relevées sur les milieux les plus diversifiés (mosaïques et alternances de milieux), et les plus faibles sur les milieux les plus uniformes (boisements, prairies pauvres en haies, cultures).

Points	Milieux présents	Nombre total d'espèces	Nombre moyen de contacts
1	Étangs / Cultures / Boisement mixte / Prairies / Fourrés	15	13,5
2	Cultures / Boisements feuillus / Haies / Prairies	13	15
3	Étangs / Ruisseaux / Prairies / Boisements feuillus	18	25,5
4	Prairies / saulaies / Boisements feuillus / Ruisseaux	16	14,5
5	Rivières / Boisements mixtes	16	12,5
6	Prairies / Boisements feuillus, résineux et mixtes	16	16
7	Étang / Boisements feuillus, résineux et mixtes	15	12
8	Prairies / Boisements mixtes	14	15,5
9	Étangs / Ruisseaux / Boisements résineux, feuillus et mixtes (dont humides)	13	14
10	Prairies / Boisements mixtes	16	14
11	Boisements feuillus	12	11,5
12	Étangs / Boisements feuillus	13	15
Moyenne		**14,4**	**14,9**

Tableau 28 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Accipitriformes	**Autour des palombes**	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	VU	Oui	Présence récurrente d'un à deux individus. Comportements territoriaux	Probable (AEI)
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	Parades nuptiales	Probable (AEI)
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	Non	Parades nuptiales, transport de matériaux	Probable (AEI)
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	Non	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification	Possible (AEI)
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	Parades nuptiales, couples, transport de nourriture	Probable (AEI), Certain (AER ou AEE)
Ansériformes	**Canard colvert**	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	Poussins	Certain (AEI)
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	NT	LC	Non	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation à sept jours d'intervalle ou plus d'un individu au même endroit	Probable (AER)
Columbiformes	**Pigeon ramier**	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
Coraciiformes	**Martin-pêcheur d'Europe**	*Alcedo atthis*	Annexe I	VU	VU	NT	Non	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation à sept jours d'intervalle ou plus d'un individu au même endroit	Probable (AEI)
Cuculiformes	**Coucou gris**	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
Falconiformes	**Faucon crécerelle**	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non	Défense de territoire	Probable (AEI et AER)
Galliformes	**Faisan de Colchide**	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	DD	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification	Possible (AEI)
	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe II/2	LC	LC	NT	Non	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation à sept jours d'intervalle ou plus d'un individu au même endroit	Probable (AEI)
Passériformes	**Accenteur mouchet**	*Prunella modularis*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	VU	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation à sept jours d'intervalle ou plus d'un individu au même endroit	Probable (AEI)
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	LC	Non[1]	Mâle chanteur en période de reproduction	Possible (AEI)
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	VU	Non	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification	Possible (AEI)
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Couvaison	Certain (AEI)
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Transport matériaux ou nourriture, jeunes fraîchement envolés	Certain (AEI)
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur en période de reproduction	Possible (AEI)
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site	Comportement le plus significatif (code atlas)	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	VU	Non	Fréquentation d'un site de nid potentiel	Probable (AER)
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non	Fréquentation d'un site de nid potentiel	Probable (AER)
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
Passériformes	**Mésange à longue queue**	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	LC	Non	Transport de nourriture pour les jeunes	Certain (AER)
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	LC	Non	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction	Probable (AEI)
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur en période de reproduction	Possible (AEI)
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	Non	Jeune fraîchement envolés	Certain (AER)
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site	Probable (AEI)
Pélécaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation à sept jours d'intervalle ou plus d'un individu au même endroit	Probable (AER)
Piciformes	**Pic épeiche**	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	Non	Observation simultanée de deux mâles chanteurs ou plus sur un même site (tambourinages)	Probable (AEI)
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	Non	Comportement territorial observé sur un même territoire à sept jours ou plus d'intervalle	Probable (AEI)
Strigiformes	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur en période de reproduction	Possible (AER)
	Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	LC	LC	LC	Non	Mâle chanteur en période de reproduction	Possible (AEI)

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / AEI : Aire d'étude immédiate / : éléments de patrimonialité.
1 : Déterminante seulement si son statut de reproduction est probable ou certain.

Tableau 29 : Espèces inventoriées en phase de nidification

3.3.3.1.2 Espèces patrimoniales hors rapaces

Parmi les 61 espèces nicheuses ou fréquentant le secteur d'étude, 18 espèces (hors rapaces) sont considérées comme patrimoniales (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	NT	LC	Non
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	Non
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	VU	VU	NT	Non
Passériformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	VU	Non
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	LC	Non[1]
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	LC	Non
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	VU	Non
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	VU	Non
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	LC	Non
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	Non
Piciformes	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	Non
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	Non

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / AEI : Aire d'étude immédiate / : éléments de patrimonialité.
1 : Déterminante seulement si son statut de reproduction est probable ou certain.

Tableau 30 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées

Selon leurs préférences écologiques, les oiseaux d'intérêt précités occupent des habitats bien différenciés sur l'AEI. On peut ainsi les regrouper en quatre 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
- SEPOL, 2013 - Atlas des oiseaux du Limousin
- IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. https://www.iucnredlist.org
- LPO Limousin, 2019 - Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Échantillonnage Ponctuel Simples. Rapport 2019.

Cortège bocager

Les zones ouvertes de l'AEI sont constituées de milieux tels que les cultures et les prairies mésophiles et hygrophiles, entrecoupées de haies et de bosquets. Ces milieux sont fréquentés par des espèces patrimoniales spécifiques des espaces ouverts à semi-ouverts : **la Tourterelle des bois, l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, Pie-Grièche écorcheur et le Tarier pâtre**.



La Tourterelle des bois (*Streptopelia turtur*) apprécie les zones ouvertes ponctuées de boisements, bosquets, fourrés et linéaires arborés et arbustifs. La présence de mâles chanteurs a permis d'identifier au moins deux territoires, dans l'AEI. Nicheur probable dans l'AEI, la population européenne est en déclin de 30 à 49 % sur les trois dernières générations (BirdLife International, 2015) et la population nationale accuse un déclin modéré (2001 - 2012). Cette tendance se confirme au niveau régional (déclin modéré, 2002 - 2019) selon le réseau STOC EPS. La Tourterelle des bois est classée « Vulnérable » aux niveaux européen, national et régional. L'espèce représente un **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. Au moins **trois territoires** ont été relevés, dont un au sein de l'AEI, occupés par des mâles chanteurs. Ces observations confèrent à ce passereau le statut de nicheur probable dans l'AEI. Bien qu'en Europe la population soit en augmentation modérée (1980 – 2013, EBCC 2015), la population nationale d'Alouette lulu accuse un déclin modéré (2001 - 2012). Cette évolution se confirme au niveau régional (2002 - 2019) selon le réseau STOC EPS, où l'espèce est classée « Vulnérable ». L'Alouette lulu est également inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et représente un **enjeu modéré.**



Le Bruant jaune (*Emberiza citrinella*) affectionne les paysages agricoles extensifs et le bocage comprenant un maillage de haies en bon état. La présence de mâles chanteurs a permis d'identifier quatre territoires de reproduction probables dont trois dans l'AEI. La population européenne est en déclin modéré (1980 - 2013, EBCC 2015), tendance confirmée au niveau national avec un fort déclin constaté entre 1989 et 2012, ainsi qu'au niveau régional, où l'espèce est en déclin modéré (2002 - 2019, réseau STOC EPS). Le Bruant jaune est classé « Vulnérable » au niveau national et représente 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. L'espèce a été observée en période de reproduction sur deux secteurs distincts dont un se situe dans l'AEI. La nidification est ainsi jugée possible. Malgré une augmentation modérée en Europe (1980 - 2013, EBCC 2018), la population nationale, classée « Vulnérable », accuse un fort déclin (2001 - 2012). Cette tendance apparaît

également au niveau régional, où l'espèce est classée « Vulnérable » et accuse un déclin modéré (2002 - 2019, réseau STOC EPS). Le Chardonneret élégant représente ainsi un **enjeu modéré**.



La Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) est typiquement retrouvée dans les milieux bocagers (pâtures extensives, prairies entrecoupées de haies, etc.). Elle recherche avant tout des zones herbeuses, riches en proie et ponctuées de buissons (épineux notamment) pour y installer son nid. **Trois territoires ont été recensés dont un au sein de l'AEI**, occupés par des mâles ou des couples cantonnés. Ainsi, la Pie-grièche écorcheur est un nicheur probable dans l'AEI. La population européenne est stable (1980 - 2013, EBCC 2015), la population nationale est fluctuante et la population régionale est en augmentation modérée (2002 - 2019, réseau STOC EPS). Inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, l'espèce est classée « Quasi menacée » au niveau national. La Pie-grièche écorcheur représente un **enjeu modéré**.



Le Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*) 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. Des jeunes fraîchement envolés ont été observés dans l'AER, indiquant une reproduction certaine de l'espèce à cet endroit. Il est à noter que malgré l'absence d'observations de l'espèce dans l'AEI, les milieux présents sont favorables à sa nidification. La population européenne est stable (1989 - 2013, EBCC 2015). Le Tarier pâtre est classé « Quasi menacée » au niveau national, avec un fort déclin constaté entre 2001 et 2012. Au niveau régional, la population est stable (2002 - 2019, réseau STOC EPS) et le statut de conservation de l'espèce n'est pas défavorable (« Préoccupation mineure »). **L'enjeu que représente le Tarier pâtre est jugé faible**.

Cortège forestier

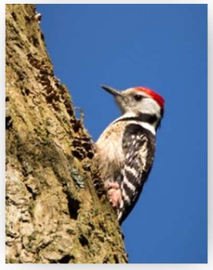
Les boisements présents sur l'AEI sont composés de feuillus, de résineux ou d'un mélange des deux. Quatre espèces patrimoniales ont été affiliées à ce cortège bien que certaines puissent également nicher dans des habitats arborés davantage ouverts. Il s'agit du **Bouvreuil Pivoine, du Gobemouche gris, du Pic mar et du Pic noir.**



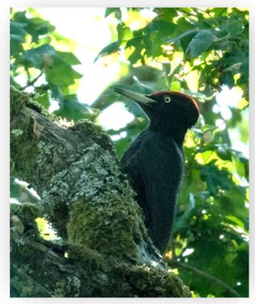
Le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) est une espèce essentiellement sylvicole mais relativement éclectique dans le choix des habitats qu'elle fréquente. Il apprécie les peuplements de résineux, de feuillus ou mixtes tant qu'ils comportent des clairières et un sous-bois dense. Il peut également nicher dans les saulaies des vallons humides voire les bosquets, les parcs et les jardins. Le Bouvreuil pivoine a été contacté en période de reproduction dans l'AER (mâle chanteur), où la reproduction est jugée possible. Le secteur de reproduction identifié se situe à proximité de l'AEI et cette dernière est favorable à la nidification de l'espèce. Ainsi, la reproduction est également jugée possible dans l'AEI. La population européenne est en déclin modéré (1980 - 2013, EBCC 2015) et la population nationale, classée « Vulnérable », est en fort déclin (1989 - 2012). Au niveau régional, la tendance est inconnue et l'espèce est déterminante pour le classement en zone ZNIEFF. Le Bouvreuil pivoine représente un **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. Des chants simultanés ont été relevés dans un même secteur de l'AEI, indiquant une reproduction probable de l'espèce. La population européenne est en déclin modéré (1980 - 2013, EBCC 2015) et la population nationale, classée « Quasi menacée », accuse un déclin de long terme (1989 - 2012). Au niveau régional, le Gobemouche gris ne possède pas un statut de conservation défavorable (« Préoccupation mineure ») et la tendance est inconnue. **L'enjeu que représente l'espèce est jugé faible**.



Le Pic mar (*Dendrocoptes medius*) fréquente les massifs forestiers avec des futaies de feuillus âgés. Il occupe les vieux boisements de chênes, châtaigniers et Pins maritimes. Plusieurs mâles chanteurs ont été contactés, **occupant quatre territoires de nidification potentiels dont deux dans l'AEI**. Le statut de reproduction est donc probable. La population européenne est stable sur le long terme (1989 - 2013, EBCC 2015) avec une augmentation sur le court terme (2000 - 2012, BirdLife International 2015). Au niveau national, la population est stable (2001 - 2012). En Limousin, la tendance serait à la hausse ou à la stabilité. Le Pic mar est cependant inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et **représente un enjeu modéré**.



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. **Des comportements territoriaux (chant, tambourinage) ont été relevés dans l'AEI et l'AER, indiquant la présence d'un à trois couples**. La reproduction est jugée probable dans l'AEI. La population européenne est en augmentation modérée (1980 - 2013, EBCC 2015), ainsi que la population nationale (2001 - 2012). En Limousin, le Pic noir est également en progression. Le Pic noir est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et **représente un enjeu modéré.**

Cortège des milieux aquatiques

Deux ruisseaux parcourent l'AEI : le ruisseau de l'Eau Plaidée et un ruisseau intermittent, tous deux se jetant dans la Tardoire au sud de l'AEI. Également, il existe des petits plans d'eau dans l'AEI et l'AER. Une espèce patrimoniale inféodée à ces milieux est présente : **le Martin-pêcheur d'Europe.**



Le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) niche dans les berges des cours d'eau et des étangs, appréciant particulièrement les ripisylves comportant des arbustes et des berges meubles ou sablonneuses où creuser son terrier. En période de reproduction, l'espèce a été contactée deux fois dans l'AEI, sur un étang et le long de la Tardoire. La reproduction est ainsi jugée probable dans l'AEI. La population européenne est en déclin de 30 à 49 % sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). Au niveau national, l'espèce accuse un fort déclin (1989 - 2012). Une diminution des effectifs est également constatée au niveau régional. Le Martin-pêcheur d'Europe est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il est également classé « Vulnérable » aux niveaux européen et national, et « Quasi menacée » au niveau régional. **Ainsi, l'enjeu que représente cette espèce est jugé modéré.**

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 approprié ce type de milieu pour nicher : c'est le cas du **Martinet noir, de l'Hirondelle de fenêtre et de l'Hirondelle rustique.**



Nichant à l'origine dans les falaises et les vieux arbres, le Martinet noir (*Apus apus*) est aujourd'hui un spécialiste du bâti. L'espèce s'installe dans les villes et les villages, en utilisant les fissures ou les cavités étroites que l'on trouve sous les toitures ou dans les bâtiments. L'espèce a été fréquemment observée en chasse dans l'AER et l'AEI. La nidification est ainsi jugée probable dans l'AER, notamment au sein des villages ou hameaux situés en périphérie de l'AEI.

Bien que l'espèce soit classée « Quasi menacée » au niveau national, les populations apparaissent stables aux niveaux européen (1980 - 2013, EBCC 2015) et national (1989 - 2012). Au niveau régional, l'espèce accuse un déclin modéré (2002 - 2019, réseau STOC EPS) mais son statut de conservation n'est pas défavorable (« Préoccupation mineure »). Le Martinet noir représente ainsi **un enjeu faible**.



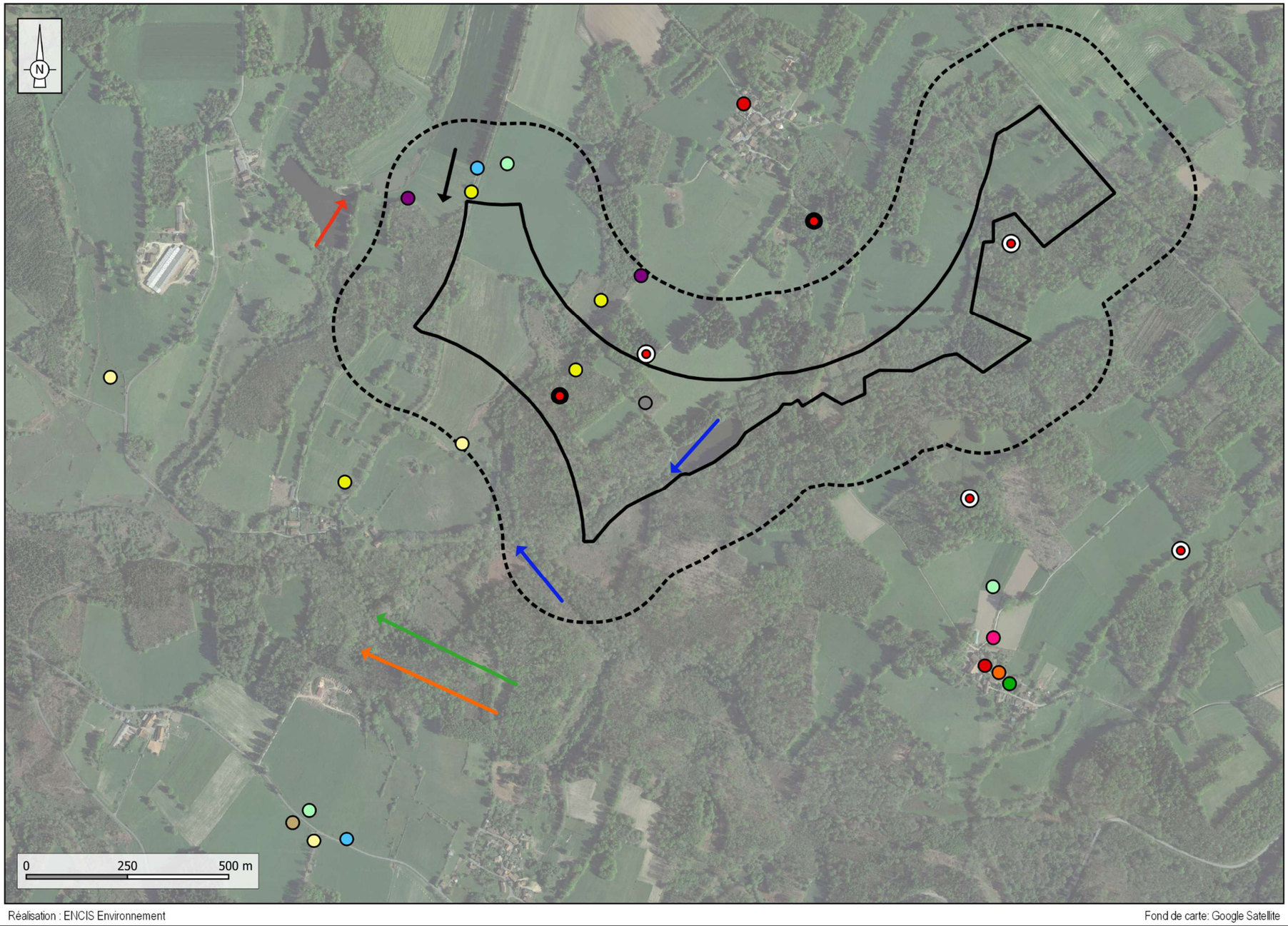
Plusieurs individus d'Hirondelle de fenêtre (*Delichon urbicum*) ont été observés en vol au-dessus de l'AEI et de l'AER en période de reproduction. Cette espèce niche dans le bâti, généralement sous les avant-toits des habitations des hameaux, villages, jusqu'aux villes. La nidification est jugée probable dans l'AER, notamment au niveau du lieu-dit « la Besse ». La population européenne accuse un déclin modéré (1980 - 2013, EBCC 2015), et il en est de même au niveau national (1989 - 2012), où l'espèce est classée « Quasi menacée ». En Limousin, l'Hirondelle de fenêtre est classée « Vulnérable » et accuse un fort déclin (2002 - 2019, réseau STOC EPS). Ainsi, l'Hirondelle de fenêtre représente un **enjeu modéré**.



L'Hirondelle rustique (*Hirundo rustica*) niche dans le bâti, généralement dans les garages, les granges, les stabulations et sous les avant-toits. L'espèce a été observée en chasse dans les zones ouvertes de l'ensemble de l'AEI. Également, l'Hirondelle rustique a été observée au lieu-dit « la Besse », qui correspond à un secteur de nidification probable. L'espèce niche probablement aussi dans d'autres hameaux de l'AER. La population européenne est en déclin modéré (1980 - 2015, EBCC 2018), avec une diminution de 25 % sur les trois dernières générations (BirdLife International, 2015). La population nationale, classée « Quasi menacée », subit également un déclin modéré (1989 - 2012). En Limousin, là encore, un déclin modéré est constaté (2002 - 2019, réseau STOC EPS), bien que le statut de conservation régional soit favorable (« Préoccupation mineure »). L'Hirondelle rustique représente ainsi un **enjeu modéré**.

La carte suivante localise de façon synthétique la localisation des espèces précitées.

Localisation des espèces patrimoniales hors rapaces



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

Individus cantonnés ou posés
- Alouette lulu
- Bouvreuil pivoine
- Bruant jaune
- Chardonneret élégant
- Gobemouche gris
- Hirondelle de fenêtre
- Hirondelle rustique
- Martinet noir
- Pic mar
- Pic noir
- Pie-grièche écorcheur
- Tarier pâtre
- Tourterelle des bois

Individus en déplacement
- Hirondelle de fenêtre
- Hirondelle rustique
- Martinet noir
- Martin-pêcheur d'Europe
- Pic noir

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 24 : Espèces patrimoniales hors rapaces- Couples et mâles cantonnés

3.3.3.2 Caractérisation des peuplements de rapaces

Six espèces de rapaces diurnes ont été contactées dans l'AEI et l'AER. Il s'agit de l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore, de la Buse variable, du Faucon crécerelle, de l'Épervier d'Europe, et du Milan noir.

Deux espèces de rapaces nocturnes ont également été contactées dans l'AEI et l'AER. Il s'agit de la Chouette hulotte et de la Chevêche d'Athéna.

3.3.3.2.1 Espèces non patrimoniales

Buse variable *(Buteo buteo)*

La Buse variable est un des rapaces les plus communs en France. Elle est présente tout au long de l'année sur l'ensemble du territoire. Cette espèce a été observée très régulièrement lors des visites consacrées à l'avifaune. Les principaux comportements de reproduction recensés sont des parades nuptiales, des cris d'alarme et un transport de matériaux. L'ensemble de ces observations permettent d'affirmer la reproduction probable de l'espèce.

Dix territoires présumés se trouvent dans l'AER dont cinq dans l'AEI.

Étant donnés les statuts de conservation peu préoccupants de la Buse variable aux niveaux européen, national et régional (« Préoccupation mineure »), l'enjeu que représente l'espèce sur le site est jugé faible.

Épervier d'Europe *(Accipiter nisus)*

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, l'espèce a été observée à deux reprises dans les aires d'étude immédiate et rapprochée. Le statut de reproduction de l'Épervier d'Europe est ainsi jugé possible dans l'AEI (individu observé en période de reproduction dans un milieu favorable à la nidification).

Étant donnés les statuts de conservation peu préoccupants de l'Épervier d'Europe aux niveaux européen, national et régional (« Préoccupation mineure »), l'enjeu que représente l'espèce sur le site est jugé faible.

Chevêche d'Athéna *(Athene noctua)*

La Chevêche d'Athéna est un rapace nocturne de petite taille, elle peut facilement être observée en plein jour mais elle est plus active du crépuscule et à l'aube. C'est un oiseau sédentaire, et sa répartition dépend des ressources hivernales. On ne la retrouve donc que là où l'enneigement est bref ou nul. Sa répartition est ainsi limitée aux plaines et collines basses, en régions tempérées et chaudes du continent. Elle s'installe dans les allées d'arbres, les vergers, les haies, les parcs et cimetières, les boqueteaux et les lisières des bois donc souvent dans les milieux entretenus par l'Homme. L'espèce a été contactée à deux reprises dans l'AER, aux lieux-dits « la Besse » (cris) et « Fontandreau » (chant).

Le statut de reproduction de la Chevêche d'Athéna est donc jugé possible dans l'AER. L'AEI constitue quant à elle une zone de chasse potentielle.

Étant donnés les statuts de conservation peu préoccupants de la Chevêche d'Athéna aux niveaux européen, national et régional (« Préoccupation mineure »), l'enjeu que représente l'espèce sur le site est jugé faible.

Chouette hulotte *(Strix aluco)*

La Chouette hulotte est une espèce forestière nocturne sédentaire qui est fidèle à son site de reproduction. La pleine période de chant s'étale entre octobre et février. Néanmoins, cette espèce très loquace peut être entendue quasiment toute l'année la nuit et parfois même de jour. L'espèce a été contactée à deux reprises le 17 mars 2021 dans l'AEI (deux individus posés et un chant).

Le statut de reproduction de la Chouette hulotte est donc jugé possible dans l'AEI.

Étant donnés les statuts de conservation peu préoccupants de la Chouette hulotte aux niveaux européen, national et régional (« Préoccupation mineure »), l'enjeu que représente l'espèce sur le site est jugé faible.

3.3.3.2.2 Espèces patrimoniales

Dans le cadre des inventaires avifaunistiques, quatre espèces de rapaces jugés d'intérêt patrimonial ont été contactées. Il s'agit de **l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore, du Milan noir et du Faucon crécerelle.**

La Bondrée apivore et le Milan noir figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. L'Autour des palombes est classé « Vulnérable » en Limousin, et il est également déterminant pour le classement en zone ZNIEFF. Enfin, le Faucon crécerelle est classé « Quasi menacée » au niveau national.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)	
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	VU	Oui
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	Non
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable. : éléments de patrimonialité.

Tableau 31 : 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. En Limousin, l'Autour des palombes affectionne les vastes chênaies et hêtraies, notamment celles présentes sur les versants des vallées encaissées.

Observations in situ

Lors des suivis avifaunistiques, l'Autour des palombes a été contacté à cinq reprises. La plupart des observations concernent des individus en chasse ou en déplacement, sans comportement de nidification. Le 6 avril 2021, une parade nuptiale a été observée dans l'AEI. Cette observation est attribuée à l'Autour des palombes (taille, silhouette), cependant, la possibilité d'un Épervier d'Europe n'a pu être exclue. En effet, la distinction entre ces deux espèces peut s'avérer délicate dans de mauvaises conditions, ce qui était le cas (individu éloigné de l'observateur, contre-jour). Les secteurs où l'Autour des palombes a été observé ont fait l'objet d'une attention particulière lors des suivis dédiés aux rapaces, l'espèce a été observée plusieurs fois mais aucun autre comportement de nidification n'a été relevé.

En considérant l'ensemble de ces données, le **statut de reproduction de l'Autour des palombes** est jugé **probable dans l'AEI ou l'AER**. En effet, la présence d'individus en période de reproduction et l'observation d'une parade nuptiale, associée à celle de milieux favorables à la nidification, suggèrent qu'il existe un territoire dans ce secteur. Par ailleurs, la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) indique à propos de l'Épervier d'Europe et de l'Autour des palombes « […] *toute observation d'un adulte planant au-dessus d'un boisement, criant ou même seulement chassant peut-être pris comme indice sérieux d'existence d'un territoire occupé chez ces espèces par ailleurs très discrètes* » (http://observatoire-rapaces.lpo.fr, 19 juillet 2021). La bibliographie préconise de s'éloigner d'au moins 1 000 mètres des sites (nids) de reproduction (Werner *et al.*, 2018). Concernant le site d'étude, malgré l'absence de découverte de nid, il est toutefois recommandé de s'éloigner au maximum du secteur de reproduction probable identifié (zone de parades).

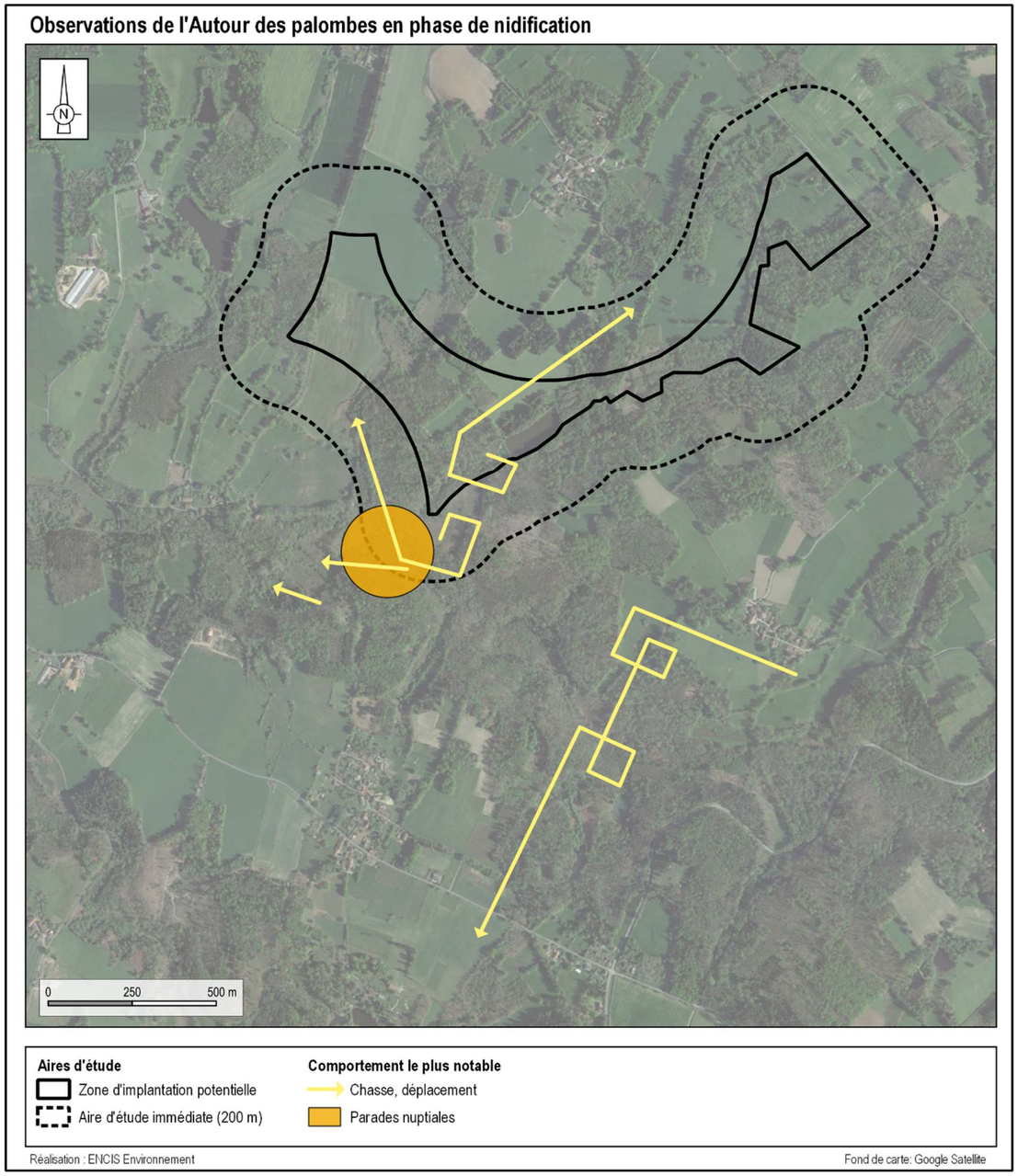
Population et dynamique de l'espèce

La population européenne est en déclin, avec une diminution de 25 % des effectifs sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). La population nationale, stable, est estimée entre 7 100 et 10 500 couples. En Limousin, la tendance est incertaine.

Statuts de protection et de conservation

L'Autour des palombes est classé « Vulnérable » au niveau régional et sa présence en tant que nicheur est déterminante pour le classement en zone ZNIEFF.

Étant donnés le statut de reproduction de l'Autour des palombes (nicheur probable), et son statut de conservation régional défavorable (« Vulnérable »), l'enjeu que représente ce rapace pendant la période de reproduction est évalué comme modéré.



Carte 25 : Observations de l'Autour des palombes en phase de nidification

Bondrée apivore *(Pernis apivorus)*

Écologie 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 de nombreuses reprises dans l'AEI et l'AER en période de reproduction. Des parades nuptiales ont été observées dans l'AEI ou à proximité directe. **Ainsi, la nidification de la Bondrée apivore est probable et pourrait concerner deux couples ou plus. La bibliographie préconise de s'éloigner d'au moins 1 000 mètres des sites (nids) de reproduction (Rydell *et al.*, 2017, LAG VSW, 2014, Werner *et al.*, 2018). Concernant le site d'étude, malgré l'absence de découverte de nids, il est toutefois recommandé de s'éloigner au maximum des secteurs de reproduction identifiés.**

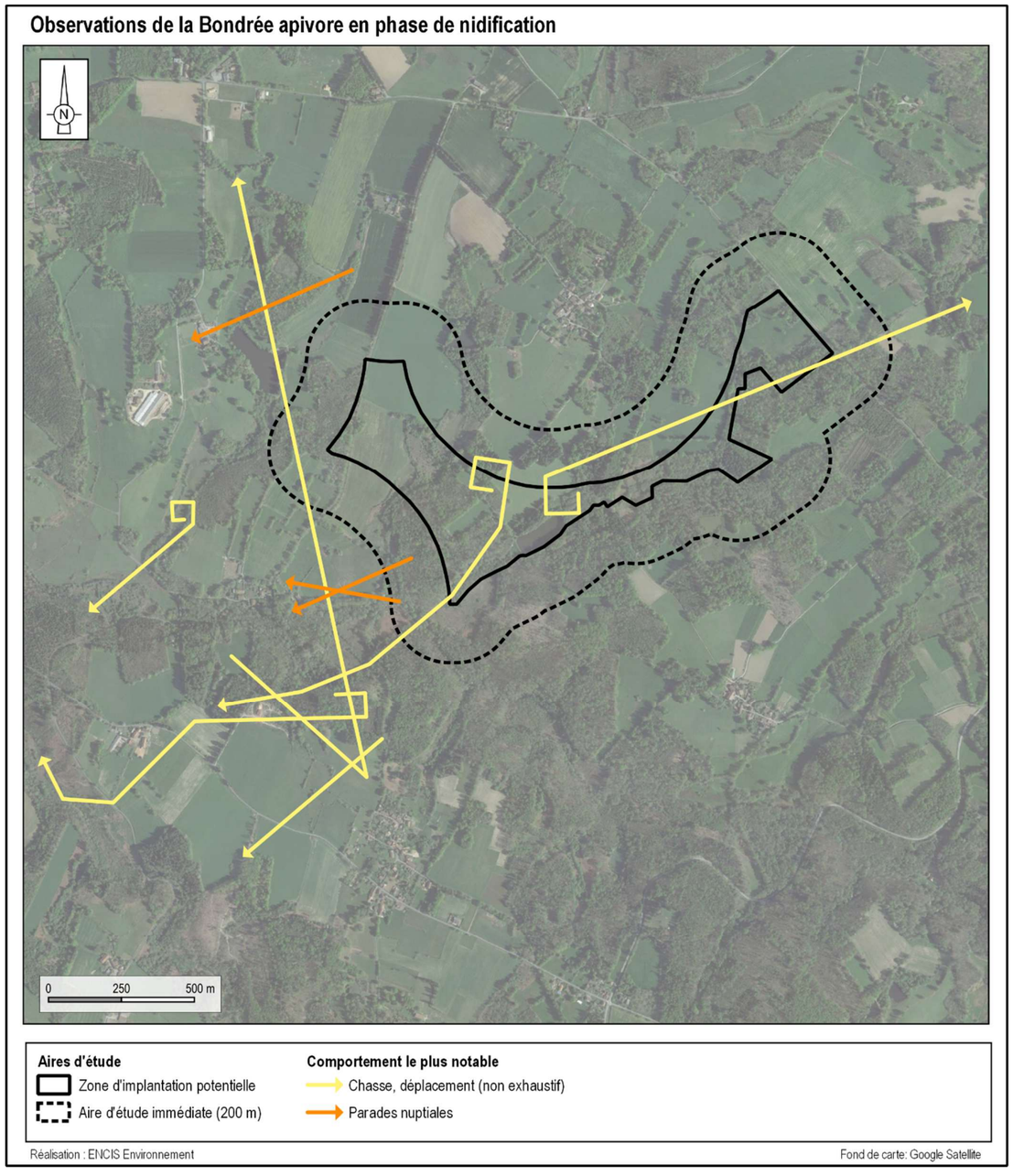
Population et dynamique de l'espèce

La population européenne est en déclin de 25 % sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). En France, la population de Bondrée apivore est estimée entre 19 300 et 25 000 couples. À cette échelle, les effectifs de ce rapace apparaissent stables (1982 - 2012), tendance confirmée en Limousin.

Statuts de protection et de conservation

La Bondrée apivore figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Ses statuts de conservation ne sont pas défavorables (« Préoccupation mineure »).

Compte tenu du statut de reproduction de la Bondrée apivore dans l'AEI (nicheur probable), de sa fréquentation de l'aire d'étude immédiate et de son classement en Annexe I de la Directive Oiseaux, l'enjeu que représente ce rapace pendant la période de reproduction est évalué comme modéré.



Carte 26 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification

Milan noir *(Milvus migrans)*

Écologie et répartition

Le Milan noir occupe les milieux agropastoraux et les vallées alluviales pourvus d'éléments boisés intégrant de grands arbres où il peut installer son nid. Cette espèce est associée à la présence de d'eau stagnante ou courante. Il est présent sur grande partie de la France, en évitant toutefois le nord-ouest du pays. Il réutilise son nid des années précédentes, ou un ancien nid de Corneille noire voire d'autres rapaces. En général, ce-dernier se situe en lisière de forêt et plus rarement sur des arbres isolés ou des pylônes électriques.

Observations in situ



Le Milan noir a été très fréquemment observé au cours du suivi. La plupart des observations concernent des individus en vol (chasse ou déplacement). Dans l'AEI, l'activité a surtout été relevée dans la moitié ouest, mais l'ensemble de la zone est susceptible d'être utilisée. Des observations de couples et de parades nuptiales ont été réalisées en bordure de l'AEI. Également, un transport de nourriture a été relevé dans l'AER le 5 juillet 2021.

Compte tenu des observations précitées, **le statut de reproduction du Milan noir est estimé probable dans l'AEI et certain dans l'AER ou AEE.** Celui-ci est susceptible d'utiliser les zones ouvertes de l'ensemble de l'AEI comme zone de chasse. **La bibliographie préconise de s'éloigner d'au moins 1 000 mètres des sites (nids) de reproduction (Atienza *et al.*, 2011 ; European Commission, 2010 ; Rydell *et al.*, 2017 ; LAG VSW, 2014). Concernant le site d'étude, malgré l'absence de découverte de nids, il est toutefois recommandé de s'éloigner au maximum des secteurs de reproduction identifiés.**

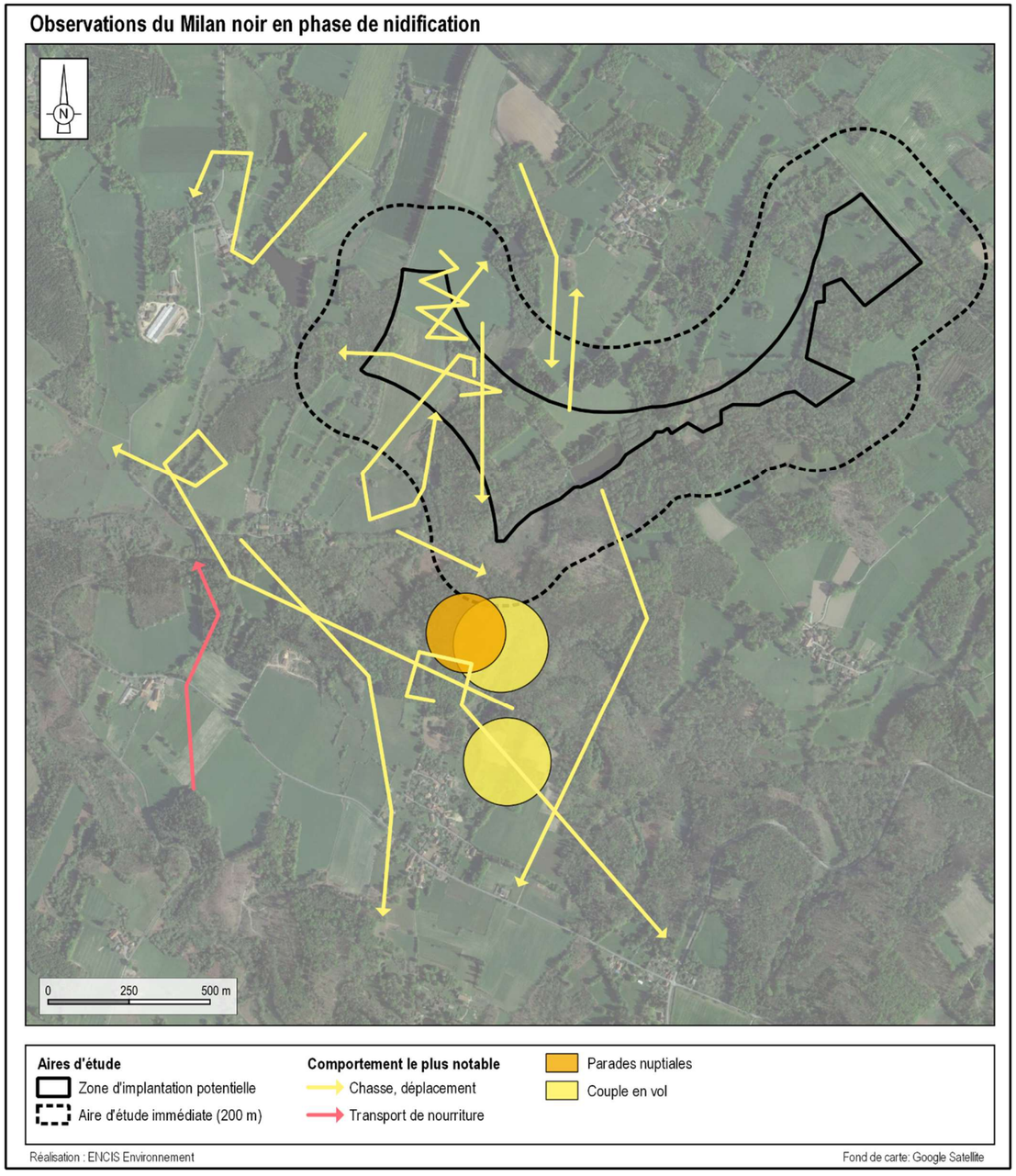
Population et dynamique de l'espèce

La tendance en Europe est stable ou en augmentation au sein des trois pays accueillant 90 % de la population européenne (BirdLife International in prep.). La population nationale est estimée entre 25 700 et 36 200 couples et apparaît en augmentation modérée (2000 - 2012). En Limousin, le Milan noir est également en progression, tant au niveau de sa répartition que de ses effectifs.

Statuts de protection et de conservation

Le Milan noir figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Ses statuts de conservation ne sont pas défavorables (« Préoccupation mineure »).

Compte tenu du statut de reproduction probable du Milan noir dans l'AEI et certain dans l'AER (ou AEE), l'espèce représente un enjeu modéré pendant la période de reproduction.



Carte 27: Observations du Milan noir en phase de nidification

Faucon crécerelle *(Falco tinnunculus)*

Écologie 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

L'espèce a été contactée régulièrement en période de reproduction (février à juillet). L'ensemble des zones ouvertes du site d'étude est susceptible d'être utilisé comme zone de chasse. Par ailleurs, plusieurs comportements de défense de territoire ont été observés, révélant la présence de trois sites de nidification probable, dont l'un se situe dans l'AEI.

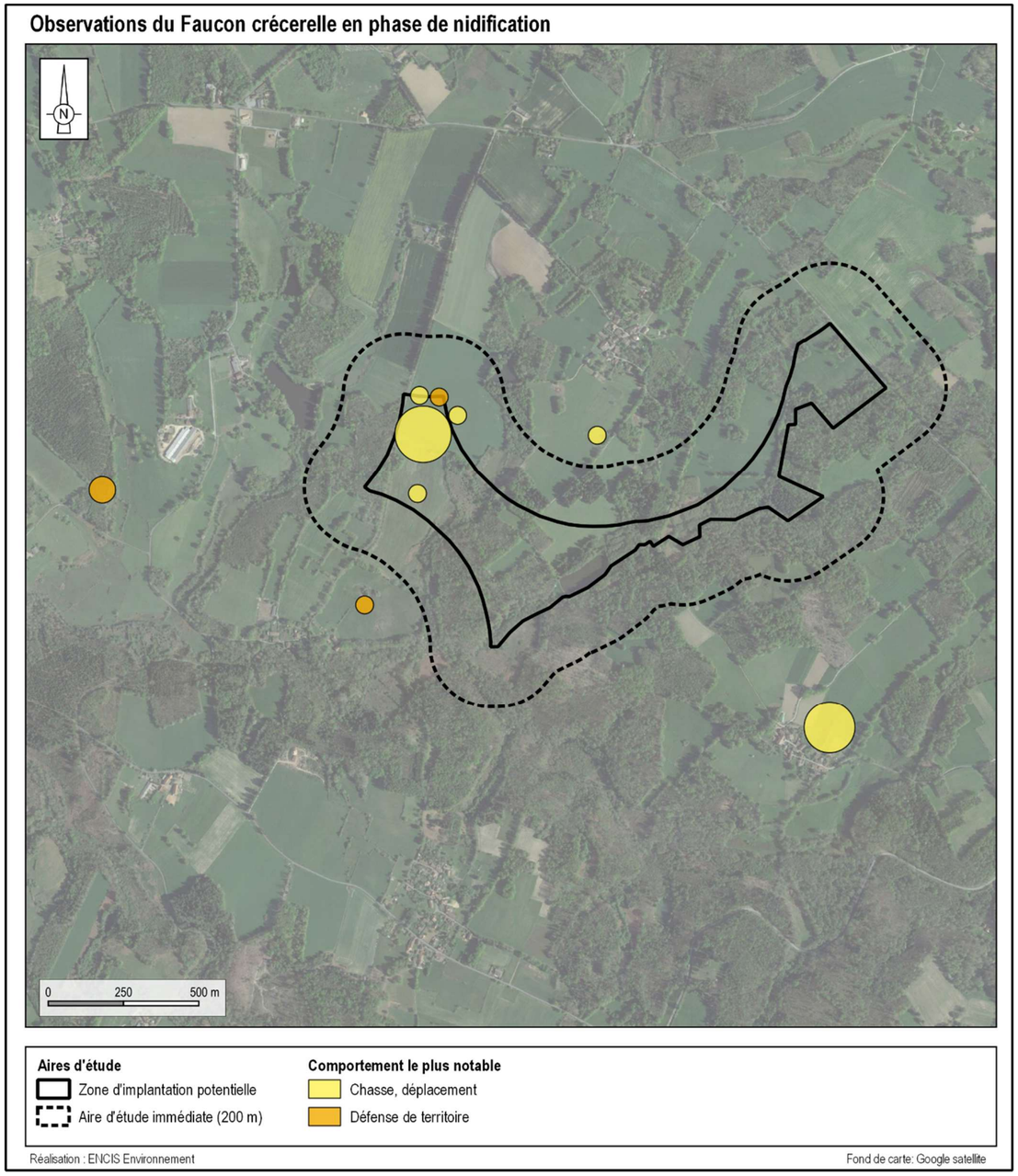
Population et dynamique de l'espèce

La population européenne du Faucon crécerelle apparaît en déclin de 25% sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). En France, la population est estimée entre 68 000 et 84 000 couples, et accuse un déclin modéré. En Limousin, la population de Faucon crécerelle semble stable.

Statuts de protection et de conservation

Le Faucon crécerelle est classé « Quasi menacée » à l'échelle nationale, mais sa population régionale possède un statut de conservation favorable (« Préoccupation mineure »).

Compte tenu du statut de reproduction du Faucon crécerelle dans l'AEI (nicheur probable), de son statut de conservation défavorable au niveau national et du déclin des populations nationale et européenne, l'espèce représente un enjeu modéré pendant la période de reproduction.



Carte 28 : Observations du Faucon crécerelle en phase de nidification

3.3.3.2.1 Zone de concentration de rapaces

Il apparait que la moitié ouest de l'AEI concentre la majorité des indices de nidification relevés pour les rapaces patrimoniaux. La proximité de la Vallée de la Tardoire est probablement en lien avec cette constatation, les vallées boisées étant souvent choisies par les rapaces pour installer leur nid, en raison notamment de la quiétude qui y est associée. Une observation réalisée le 5 juillet 2021 illustre la fréquentation importante de ce secteur. Il s'agit d'un Milan noir, d'une Bondrée apivore et d'un Faucon crécerelle évoluant à l'extrême ouest de la ZIP au même instant (zone du mat de mesure). **La partie ouest de la ZIP apparait moins favorable à la mise en place d'éolienne et nécessitera la mise en place de mesures spécifiques.**

3.3.3.3 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 :

- 61 espèces nicheuses dont huit rapaces ont été contactées sur et à proximité de l'AEI.

- Les espèces présentes sont liées au milieux forestiers et bocagers (boisements, prairies, cultures, haies), aux milieux aquatiques et humides (étangs, prairies humides), au bâti et surtout à l'alternance de tous ces habitats.

- 18 espèces patrimoniales ont été contactées. Ces espèces induisent des enjeux faibles à modérés.

- Les oiseaux patrimoniaux (hors rapaces) sont répartis dans les cortèges des milieux forestiers, bocagers, aquatiques et humides, ouverts (grandes cultures) et dans le bâti.

- Quatre espèces de rapaces patrimoniaux ont été recensés lors des inventaires avifaunistiques : Autour des palombes, Bondrée apivore, Milan noir et Faucon crécerelle. Tous sont nicheurs probables dans l'AEI.

Enjeux de l'avifaune en phase de nidification

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- La moitié ouest de l'AEI concentre la majorité des indices de nidification relevés pour les rapaces patrimoniaux. Un évitement de ce secteur est recommandé.

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Reproduction avérée dans l'AEI (ou à proximité) ou présence en période de reproduction de 15 espèces patrimoniales, dont sept sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir), deux possèdent un statut de conservation défavorable en Europe (Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe), 9 possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national (Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon crécerelle, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur) et cinq sont menacées en Limousin (Autour des palombes, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre).

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Nidification possible ou probable dans l'AEI ou à proximité de quatre autres espèces de rapaces : Buse variable, Épervier d'Europe, Chevêche d'Athéna et Chouette hulotte.

- Nidification dans l'AEI ou à proximité du Martinet noir, du Gobemouche gris et du Tarier pâtre (espèces classées « Quasi menacée » au niveau national).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site	Précisions sur l'enjeu (si nécessaire)	Enjeux
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	VU	Oui	-	Modéré
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	-	Modéré
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	Non	-	Faible
	Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Faible
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	-	Modéré
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	Non	-	Modéré
	Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	VU	VU	NT	Non	-	Modéré
Cuculiformes	Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	Non	-	Modéré
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	DD	Non	-	Très faible
	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe II/2	LC	LC	NT	Non	-	Très faible
Passériformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	VU	Non	-	Modéré
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	LC	Non[1]	-	Modéré
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	LC	Non	-	Modéré
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	VU	Non	-	Modéré
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	VU	Non	-	Modéré
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	LC	Non	Déclin aux niveaux européen, national et régional	Modéré
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Passériformes	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site	Précisions sur l'enjeu (si nécessaire)	Enjeux
				Europe	National (nicheur)	Régional (nicheur)			
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	LC	Non	-	Modéré
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	Non	-	Faible
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Pélécaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	-	Modéré
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	-	Modéré
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	Non	-	Très faible
Strigiformes	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	-	LC	LC	LC	Non	-	Faible
	Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	LC	LC	LC	Non	-	Faible

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / AEI : Aire d'étude immédiate / : éléments de patrimonialité. 1 : Déterminante seulement si son statut de reproduction est probable ou certain.

Tableau 32 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification

3.3.4 Avifaune en phase hivernante

3.3.4.1 Espèces contactées

Sur l'AEI et la ZIP, **41 espèces** ont été recensées pendant l'hiver.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Date d'observation		Total contacts
				Europe	National (hivernant)	Régional (hivernant)	14/12/20	18/01/21	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	-	3	5	8
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	25	14	39
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	165	64	229
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	2		2
Passériformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	NA		1	1
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	NA		2	2
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	NA	NA	1		1
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	NA	NA		3	3
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	-	NA		1	1
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA		6	6
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	NA	-		2	2
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	NA	3	7	10
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	NA	15	100	115
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	NA	7	6	13
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	-	4	5	9
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	1	2	3
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	LC	LC	35	21	56
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	5	11	16
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA		2	2
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	NA	4	9	13
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	-	-	13	17	30
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	-	NA	10	14	24
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	NA	10	15	25
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	-	-	2		2
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	-	-	5		5
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	-	2		2
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	11	133	144
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	DD	LC	3	1	4
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NA	NA	1		1
	Roitelet sp.	-	-	-	-	-	5	4	9
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	NA	7	7	14
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	-	1		1
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	LC	17	101	118
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	NA	3	6	9
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU		1	1
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	LC	1	1	2
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	-	2	6	8
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	-	-	1	2	3
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-		1	1
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	-	1	1	2
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	LC	LC	3		3

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 33 : Espèces contactées en hiver

3.3.4.2 Caractérisation des peuplements d'oiseaux hivernants

3.3.4.2.1 Espèces par type d'habitat

Les prospections hivernales ont permis la détection d'oiseaux liés aux zones ouvertes agricoles (prairies, cultures) : **Étourneau 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) telle que la **Grive mauvis**. Dans ce type d'habitat, une espèce jugée d'intérêt patrimonial a également été observée : **l'Alouette lulu**. Il peut s'agir d'individus hivernants ou sédentaires.

Les boisements présents dans l'aire d'étude immédiate, milieux les mieux représentés, accueillent des passereaux tels que le **Bouvreuil pivoine, les mésanges, le Roitelet huppé**, ou encore quatre espèces de pics dont **le Pic noir et le Pic mar**, deux autres espèces jugées d'intérêt patrimonial. À noter, pour ces deux espèces de pics, que leur période nuptiale peut commencer dès février ; les individus observés sont donc potentiellement nicheurs sur le site.

La présence de milieux buissonnants (haies, friches, fourrés, etc.) a permis de contacter des espèces telles que **l'Accenteur mouchet et la Linotte mélodieuse**.

Enfin, les milieux aquatiques et humides (prairies hygrophiles, cours d'eau, étangs, mares, retenues, etc.) sont fréquentés par des espèces plus spécialisées sur ces habitats, telles que **le Bruant des roseaux, le Tarin des aulnes, le Héron cendré ou la Grande Aigrette**, autre espèce patrimoniale.

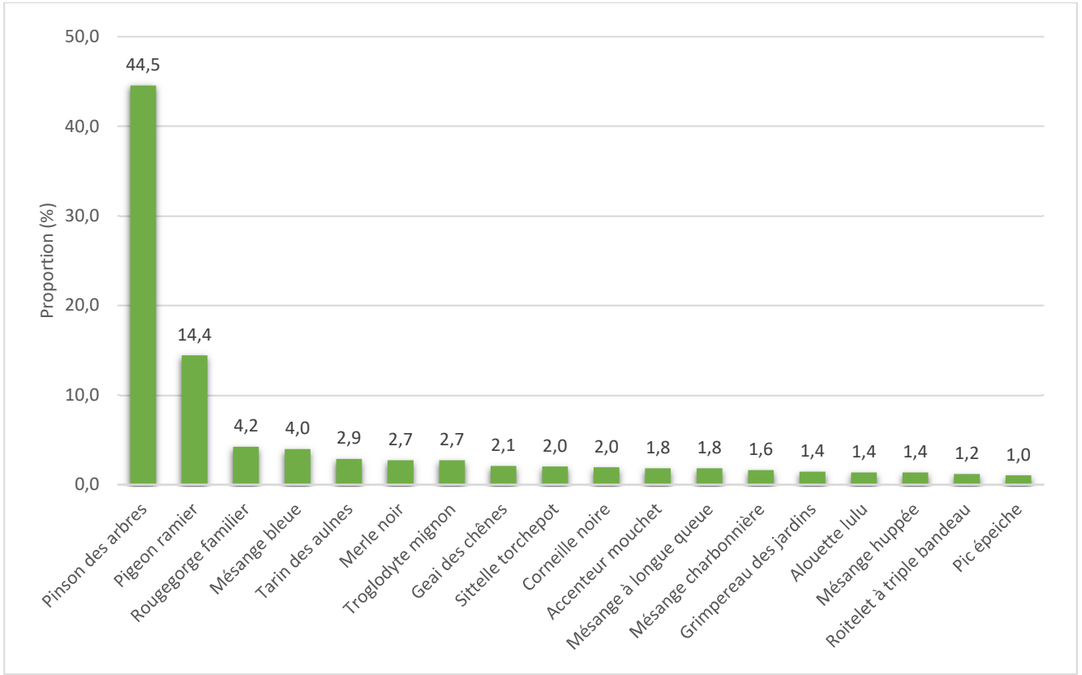


Figure 7 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver

3.3.4.2.2 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 de Pinson des arbres ou de Pigeon ramier (figure ci-contre). Ces grands groupes d'oiseaux profitent de la présence de milieux agricoles pour chercher leur nourriture au sol. De même, le Tarin des aulnes évolue souvent le long des ripisylves en bandes importantes. Ce phénomène de rassemblement est aussi visible chez certains oiseaux inféodés au milieu aquatique (anatidés, charadriiformes) et au milieu forestier (Rougegorge familier, mésanges). On peut d'ailleurs noter l'abondance des espèces typiques des milieux forestiers (grives, mésanges, Geai des chênes, etc.).

Certaines espèces pourtant communes ont été rencontrées plus ponctuellement. Il s'agit généralement d'oiseaux d'un naturel moins grégaire (Sittelle torchepot, Grimpereau des jardins, etc.).

3.3.4.1 Espèces patrimoniales hivernantes

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)		
				Europe	National (hivernant)	Régional (hivernant)
Passériformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	NA
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	LC	LC
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	DD	LC
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU
Piciformes	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	-	-
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable. : éléments de patrimonialité

Tableau 34 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale

Parmi les **41 espèces contactées en hiver**, **six sont jugées d'intérêt patrimonial**. Quatre de ces espèces sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (**Alouette lulu, Grande Aigrette, Pic mar et Pic noir**), deux sont classées « Quasi menacée » en Europe (**Grive mauvis et Pipit farlouse**), et une est classée « Vulnérable » en Limousin (**Grande Aigrette**).

L'Alouette lulu a été contactée à deux reprises en période hivernale, dont une fois dans l'aire d'étude immédiate.

La Grive mauvis a été observée à de nombreux endroits dans l'aire d'étude immédiate, et plus particulièrement au sein de zones boisées. Le 14 décembre 2020, 35 individus ont été comptabilisés, dont un groupe de 19 en vol.

Le Pipit farlouse a été contacté lors des deux sorties hivernales. Aucun rassemblement d'importance n'a été relevé, l'effectif maximum observé étant de trois individus le 14 décembre 2020. Des rassemblements plus conséquents peuvent toutefois exister au sein des zones ouvertes du site d'étude (prairies, cultures, labours, etc.).

Le 18 janvier 2021, une Grande Aigrette a été observée, se nourrissant dans une zone humide au nord de l'aire d'étude immédiate.

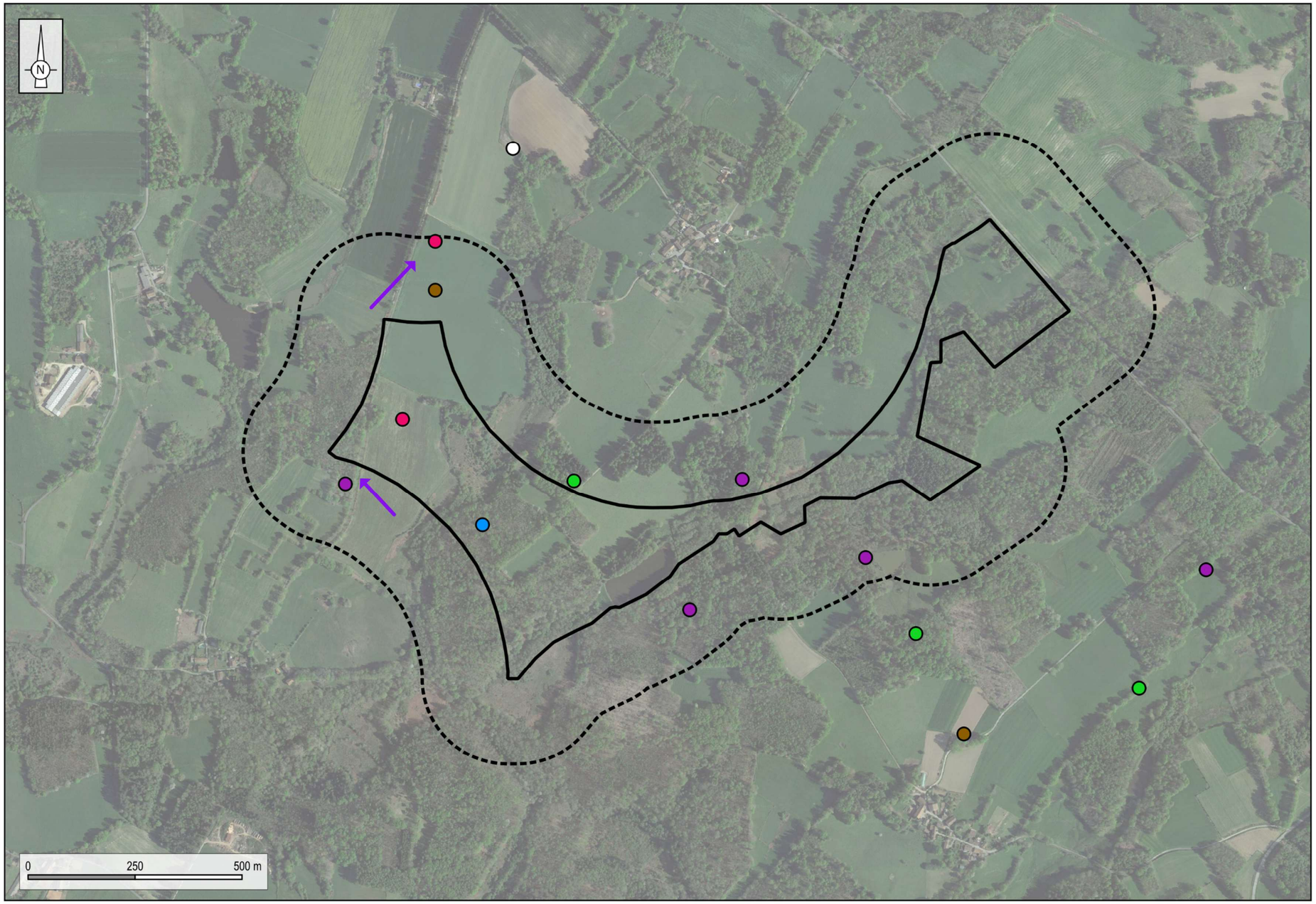
Le Pic mar a été observé à trois reprises en période hivernale, au sein des boisements de l'aire d'étude immédiate et de sa périphérie.

Enfin, le Pic noir a été contacté le 18 janvier 2021, dans un boisement de l'aire d'étude immédiate.

Il est à noter que concernant l'Alouette lulu, le Pic mar et le Pic noir, des comportements territoriaux ont été relevés (chants, tambourinages). Ces espèces sont ainsi potentiellement nicheuses sur le site.

La carte suivante présente la localisation des espèces patrimoniales observées en hiver.

Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale



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

Individus posés
- Alouette lulu
- Grande Aigrette
- Grive mauvis
- Pic mar
- Pic noir
- Pipit farlouse

Individus en vol
- Grive mauvis

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 29 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale

3.3.4.2 Synthèse de l'avifaune hivernante

Les principales observations de l'étude hivernale

- 41 espèces ont été contactées sur l'aire d'étude immédiate et à proximité. Les oiseaux présents sont liés aux milieux ouverts, aux zones forestières et buissonnantes (bocage) ou encore aux milieux aquatiques (étangs, cours d'eau). Parmi elles, six sont jugées d'intérêt patrimonial dont quatre figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

- Les espèces recensées comptent des hivernants stricts (Grive mauvis).

- Des rassemblements relativement importants de Pinson des arbres, Pigeon ramier, Tarin des aulnes et Étourneau sansonnet ont été notés dans les zones ouvertes et forestières

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence de quatre espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : Alouette lulu, Grande Aigrette (également classée « Vulnérable » en Limousin, Pic mar et Pic noir.

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence de la Grive mauvis et du Pipit farlouse (espèces classées « Quasi menacée » en Europe).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Précisions sur l'enjeu (si nécessaire)	Enjeux
				Europe	National (hivernant)	Régional (hivernant)		
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	-	-	Très faible
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	Très faible
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
Passériformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	NA	-	Modéré
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	-	NA	-	Très faible
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Choucas des tours	*Coloeus monedula*	Annexe II/2	LC	NA	-	-	Très faible
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	NA	-	Très faible
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	-	-	Très faible
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	LC	LC	-	Faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	-	-	-	Très faible
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	-	NA	-	Très faible
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	-	-	-	Très faible
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	-	-	-	Très faible
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	-	-	Très faible
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	DD	LC	-	Faible
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Roitelet sp.	*Regulus sp.*	-	-	-	-	-	Très faible
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	-	-	Très faible
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	LC	-	Très faible
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU	-	Modéré
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	LC	-	Très faible
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	-	-	Très faible
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	-	-	-	Modéré
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-	-	Modéré
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	-	-	Très faible
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	LC	LC	-	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

Tableau 35 : Enjeux des espèces hivernantes contactées

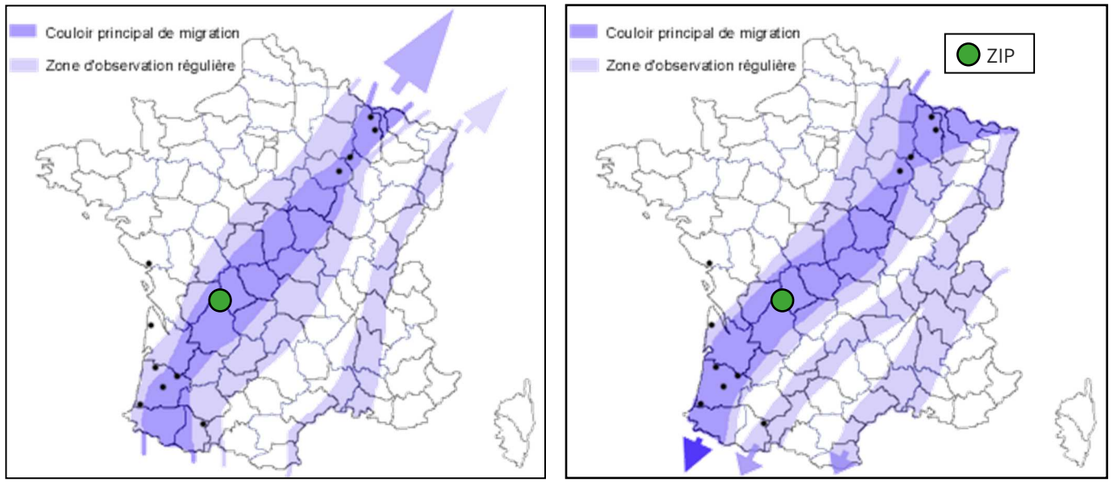
3.3.5 Avifaune en phase migratrice

3.3.5.1 Contexte géographique

Si l'on considère une échelle élargie, la zone d'étude se situe à l'interface du Bassin aquitain et du Massif central (respectivement à l'est et à l'ouest, carte ci-contre). Une partie des oiseaux pratiquant préférentiellement le vol battu évite régulièrement le survol des zones montagneuses, couteux en énergie. Le contournement des reliefs induit une concentration des flux de migrateurs sur leurs pourtours. Ainsi, il est probable que les déplacements de migrateurs soient plus soutenus en périphérie du Massif central qu'au-dessus de ce dernier. Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable pour les espèces pratiquant le vol battu dont la route migratoire passe par le centre de la France (passereaux, Pigeon ramier, hirondelles, etc.).

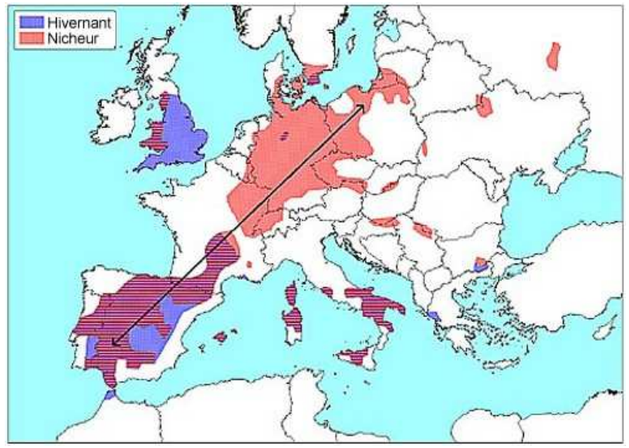
Plus localement, il existe de petites vallées orientées selon l'axe principal de migration des oiseaux (nord-est / sud-ouest). Ces vallées, associées au réseau hydrographique (comme le ruisseau de l'Eau Plaidée, longeant la bordure ouest de la zone d'implantation), pourraient constituer des couloirs de migration pour l'avifaune en transit et faciliter la progression des migrateurs (repère paysager, protection contre les vents défavorables).

Aussi, comme le montre la carte ci-contre, l'aire d'étude immédiate se situe dans une zone d'observation régulière de la Grue cendrée. Selon les années et selon les conditions météorologiques, ce sont donc plusieurs dizaines de milliers d'individus qui sont susceptibles de survoler la zone d'étude lors des deux saisons de migration.



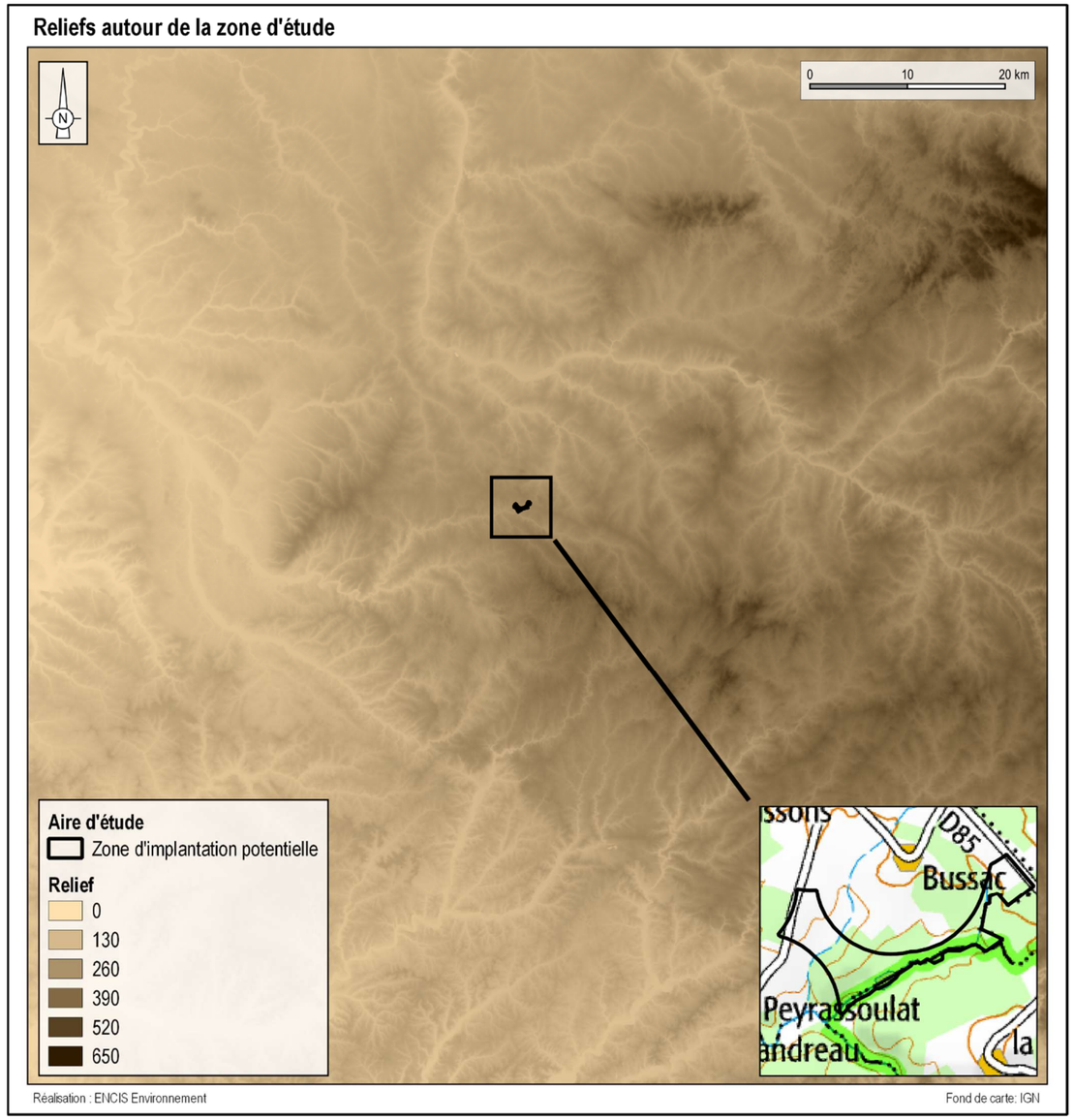
Carte 30 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration prénuptiale (gauche) et postnuptiale (droite)[12]

L'aire d'étude immédiate est également située à proximité du couloir de migration du Milan royal, migrateur partiel endémique de l'Europe. La carte ci-contre illustre le couloir de transit de l'espèce qui passe notamment par les reliefs du centre et de l'est de la France.



Carte 31 : Répartition et axe de transit du Milan royal en Europe (©Romain Riols)

12 https://champagne-ardenne.lpo.fr/grue-cendree/migration-et-hivernage



Carte 32 : Reliefs remarquables autour de la zone d'implantation potentielle

3.3.5.2 Espèces observées lors des phases de migration

Dans ce contexte, le suivi des migrations prénuptiale et postnuptiale a permis de contacter 56 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 sur le site d'étude	Dates d'observation et effectifs associés											Total
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)		Migration prénuptiale (2020)						Migration postnuptiale (2021)					
								16/2	2/3	18/3	6/4	8/4	27/4	18/8	6/9	22/9	13/10	27/10	9/11	
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non								2					**2**
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NA	NA	Non								1	3				**4**
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	NT	NA	NA	Non			1										**1**
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	NA	Non												1	**1**
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC	Non			1	2									**3**
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	NA	VU	Non	5								1	4	7		**17**
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	NA	Non		6					26		7	5	8		**52**
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	DD	NA	Non								1					**1**
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	LC	VU	Non												1	**1**
	Goéland sp.	-	-	-	-	-	Non								1					**1**
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	NA	VU	Non			1										**1**
	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	VU	EN	Non	1							2					**3**
Columbiformes	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	3	5								10	24	5	**47**
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	LC	Non	3 536	169	30						16	403	12 281	3 454	**19 889**
	Pigeon sp.	-	-	-	-	-	Non	30									2			**32**
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	Non								1					**1**
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	NA	NA	Non											1		**1**
Gruiformes	Foulque macroule	*Fulica atra*	Annexe II/1, III/2	NT	NA	DD	Non							1			2			**3**
	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non									3	1			**4**
	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC	Non											37	233	**270**
Passériformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	-	NA	Non											1		**1**
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non	39	5								2	21	26	**93**
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA	Non	25		3						1	4	3	1	**37**
	Alouette sp.	-	-	-	-	-	Non										10			**10**
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	NA	NA	Non									2				**2**
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	NA	Non		2	5					1	1	8	2	2	**21**
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	DD	NA	Non				2				1	2				**5**
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	NA	NA	Non		1	1							1	1	3	**7**
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA	Non											3	3	**6**
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	Non				3					1	35			**39**
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	-	NA	Non							9						**9**
	Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non			23						45	212	39	15	**334**
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	NA	NA	Non									1				**1**
	Fringilles sp.	-	-	-	-	-	Non											14		**14**
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	-	NA	Non										1			**1**
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	NA	Non								7					**7**
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non									3	5			**8**

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site d'étude	Dates d'observation et effectifs associés												Total
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)		Migration prénuptiale (2020)						Migration postnuptiale (2021)						
								16/2	2/3	18/3	6/4	8/4	27/4	18/8	6/9	22/9	13/10	27/10	9/11	
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	NA	NA	Non	2	2	2							8		10	**24**
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non			7	2						5	5		**19**
Passériformes	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	-	NA	Non										7	18	7	**32**
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	DD	NA	Non								5	4				**9**
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	NA	Non				22		6	23	107	106	2			**266**
	Hirondelle sp.	-	-	-	-	-	Non								4					**4**
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA	Non			20	3						16	8	1	**48**
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	NA	DD	Non		1											**1**
	Passereaux sp.	-	-	-	-	-	Non	91	57	57	8		2		10	21	24	43	40	**353**
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	Non		119	247	15			4	10	41	132	747	36	**1 351**
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	NA	NA	Non										2	120	8	**130**
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	NA	Non			1	2			3	7	5				**18**
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	NA	NA	Non	3		4	19	3	1			3	32	34	11	**110**
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	Non											1		**1**
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	-	LC	DD	NA	Non				1				2					**3**
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	NA	Non							4	2	4				**10**
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	NA	NA	Non										1			**1**
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	NA	NA	Non									1		2		**3**
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	NA	NA	Non	1	8	3						1	12	5	1	**31**
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	LC	DD	NA	Non								3	2				**5**
	Turdidé sp.	-	-	-	-	-	Non											1		**1**
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	NA	Non										1	1	1	**3**
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA	Non		1	1						1				**3**
	Héron sp.	-	-	-	-	-	Non				1									**1**
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	LC	Non	2	26	8						44	12	11		**103**

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité.

Tableau 36 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration

3.3.5.1 Avifaune observée en migration active

3.3.5.1.1 Espèces observées

Parmi les 56 espèces migratrices contactées, 37 ont été observées en migration active. Ces espèces appartiennent majoritairement à l'ordre des **passériformes (21 espèces).** Parmi les grands voiliers, **sept espèces de rapaces** ont été observées (**Bondrée apivore, Busard des roseaux, Buse variable, Milan noir, Milan royal, Faucon crécerelle et Faucon pèlerin**) outre la **Cigogne blanche, la Cigogne noire, la Grue cendrée et le Grand Cormoran**. Un Goéland sp. et un Héron sp. ont également été observés (les conditions d'observation n'ont pas permis de préciser l'espèce).

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés											Total
		Migration prénuptiale					Migration postnuptiale						
		16/2	2/3	18/3	6/4	27/4	18/8	6/9	22/9	13/10	27/10	9/11	
Accipitriformes	Bondrée apivore							2					**2**
	Busard des roseaux							1	3				**4**
	Buse variable											1	**1**
	Milan noir			1	2								**3**
	Milan royal	5							1	4	7		**17**
Apodiformes	Martinet noir							1					**1**
Charadriiformes	Goéland sp.							1					**1**
Ciconiiformes	Cigogne blanche			1									**1**
	Cigogne noire	1						2					**3**
Columbiformes	Pigeon colombin	3	5							10	24	5	**47**
	Pigeon ramier	3 536	129						6	403	12 261	3 429	**19 764**
	Pigeon sp.	30								2			**32**
Falconiformes	Faucon crécerelle							1					**1**
	Faucon pèlerin										1		**1**
Gruiformes	Grue cendrée										37	233	**270**
Passeriformes	Accenteur mouchet										1		**1**
	Alouette des champs	39	5								13	24	**81**
	Alouette sp.									10			**10**
	Bergeronnette grise		2	1				1		5	2		**11**
	Bergeronnette printanière				2			1	2				**5**
	Bruant des roseaux		1							1	1	1	**4**
	Chardonneret élégant				3				1				**4**
	Étourneau sansonnet			23						22	19		**64**
	Fringilles sp.										14		**14**
	Geai des chênes									1			**1**
	Grive mauvis		2	2						5			**9**
	Grive musicienne			7	2					3	5		**17**
	Hirondelle de fenêtre							5	4				**9**
	Hirondelle rustique				22	6	23	92	92	2			**237**

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés											Total
		Migration prénuptiale					Migration postnuptiale						
		16/2	2/3	18/3	6/4	27/4	18/8	6/9	22/9	13/10	27/10	9/11	
	Hirondelle sp.							4					**4**
	Linotte mélodieuse			20	3					6			**29**
	Mésange bleue		1										**1**
	Passereaux sp.	91	57	57	8	2		10	21	24	43	40	**353**
	Pinson des arbres		103	237	15				25	102	637	16	**1 135**
	Pinson du Nord										70	6	**76**
	Pipit des arbres			1	2			5	1				**9**
	Pipit farlouse	2		4	17					4	18	4	**49**
	Serin cini										2		**2**
Passériformes	Tarin des aulnes		7	3							5		**15**
	Turdidé sp.										1		**1**
	Verdier d'Europe										1	1	**2**
Pélécaniformes	Héron sp.				1								**1**
Suliformes	Grand Cormoran		17	6					44	11	10		**88**
Total		**3 707**	**329**	**363**	**77**	**8**	**23**	**126**	**200**	**615**	**13 172**	**3 760**	**22 380**

Tableau 37 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration

3.3.5.1.2 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 Pigeon ramier est l'espèce qui a été contactée en plus grand nombre, (3 665 individus comptabilisés dont 3 536 le 16 février 2021). Ses effectifs constituent près de 82 % des effectifs observés en migration active sur la période. Le groupe des passériformes est également très bien représenté avec 746 individus comptés (soit près de 17 % des effectifs totaux). Dans ce groupe, le Pinson des arbres est l'espèce se démarquant largement des autres avec 355 individus. À noter également les passages d'Alouette des champs (44 individus), d'Étourneau sansonnet (23 individus), d'Hirondelle rustique (28 individus), de Linotte mélodieuse (23 individus), de Pipit farlouse (23 individus), et de Grand Cormoran (23 individus).

Parmi les rapaces et grands échassiers migrateurs, le Milan noir, le Milan royal, la Cigogne noire et la Cigogne blanche ont été observés. Ce sont des migrateurs réguliers et communs en Limousin.

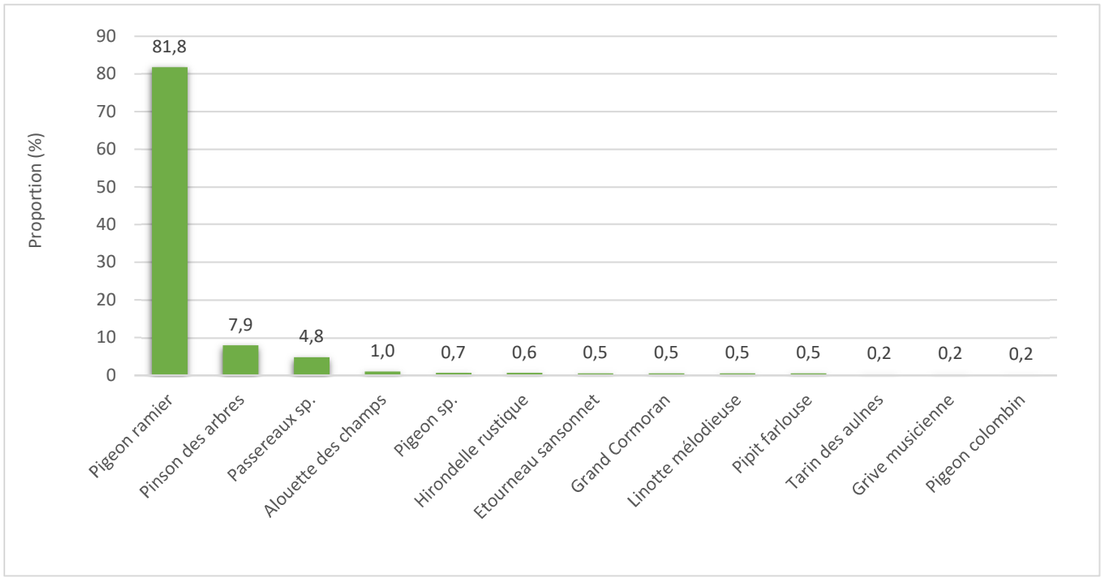


Figure 8 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale

Les flux de migrateurs perçus 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). À cela s'ajoute une variable aléatoire due à la ponctualité des passages (cinq journées échantillonnées pour plusieurs mois de migration). Les flux observés au sol ont été particulièrement importants le 16 février, plus modérés le 2 mars et le 18 mars, assez faibles le 6 avril et très faibles le 27 avril.

Les effectifs les plus importants sont majoritairement dus au Pigeon ramier, au Pinson des arbres et au groupe des passereaux non identifiés. Ces résultats concordent avec les pics de passage migratoire de ces espèces. La journée du 16 février est celle pour laquelle les flux ont été les plus importants, alors que la diversité journalière maximale a été relevée le 18 mars.

Passage	Effectifs	Temps d'observation	Nombre moyen d'oiseaux observés par heure	Diversité
16 février	3 707	5h00	741,4	6
2 mars	328	5h00	65,6	9
18 mars	363	5h00	72,6	12
6 avril	77	5h00	15,4	10
27 avril	8	5h00	1,6	2
Total / Moyenne	**4 483**	**25h00**	**179,3**	**22**

Tableau 38 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration prénuptiale par passage

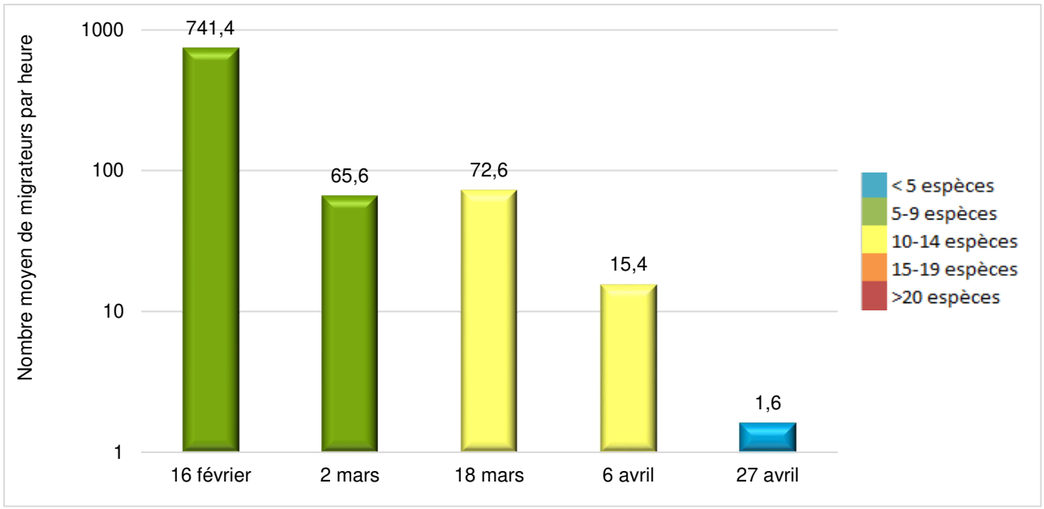


Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage

Ainsi, les flux de migrateurs prénuptiaux ont surtout été marqués en février et mars lors du pic de passage de la plupart des passereaux et du Pigeon ramier. Ceux-ci ont été plus faibles lors des autres passages. **Les effectifs très importants ou très faibles peuvent être le fait de « blocage/déblocage météorologique ». En effet, des conditions météorologiques défavorables en amont du site peuvent ralentir la progression des migrateurs. Le retour d'un temps plus favorable permet aux oiseaux en attente de reprendre leur route.**

Migration postnuptiale

A cette saison, le Pigeon ramier est l'espèce qui a été contactée en plus grand nombre, (16 099 individus comptabilisés dont 12 261 le 27 octobre 2021). Ses effectifs constituent près de 90 % des effectifs observés en migration active sur la période. Le groupe des passériformes est également très bien représenté avec 1 396 individus comptés (soit près de 8 % des effectifs totaux). Dans ce groupe, le Pinson des arbres est l'espèce se démarquant largement des autres avec 780 individus. À noter également les passages d'Hirondelle rustique (209 individus) et de Pinson du Nord (76 individus).

Une diversité notable de rapaces et d'espèces de grande envergure a été observée : Bondrée apivore, Busard des roseaux, Buse variable, Milan royal, Faucon crècerelle, Faucon pèlerin, Cigogne noire, Grue cendrée, Grand Cormoran et un Héron sp. Ce sont des migrateurs réguliers et communs en Limousin.

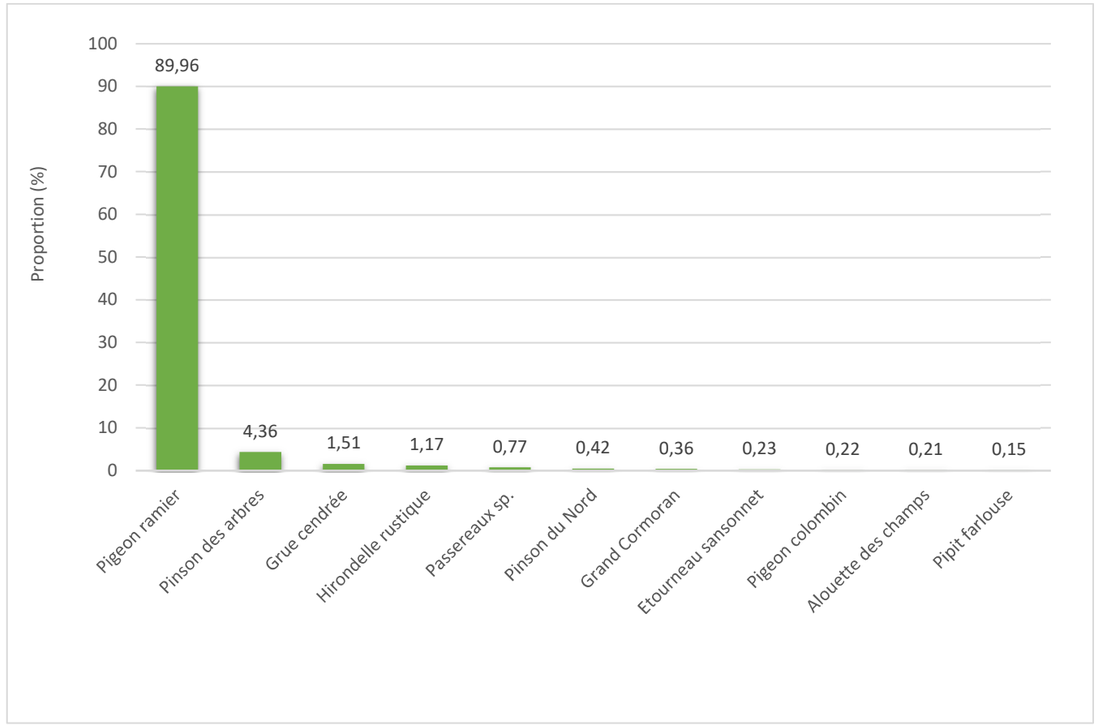


Figure 10 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale

Les flux de migrateurs perçus au-dessus de l'AEI 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). À cela s'ajoute une variable aléatoire due à la ponctualité des passages (six journées échantillonnées pour plusieurs mois de migration). Les flux observés au sol ont été particulièrement importants le 27 octobre, importants le 9 novembre, modérés les 13 octobre et 22 septembre, assez faibles le 6 septembre et très faibles le 18 août.

Les effectifs les plus importants sont majoritairement dus au Pigeon ramier, au Pinson des arbres, à la Grue cendrée, à l'Hirondelle rustique et au groupe des passereaux non identifiés. Ces résultats concordent avec les pics de passage migratoire de ces espèces. La journée du 27 octobre est celle pour laquelle les flux ont été les plus importants, tant en termes d'effectifs que de diversité.

Passage	Effectifs	Temps d'observation	Nombre moyen d'oiseaux observés par heure	Diversité
18 août	23	5h00	4,6	1
6 septembre	126	5h00	25,2	11
22 septembre	200	5h00	40,0	10
13 octobre	615	5h00	123,0	15
27 octobre	13 172	5h00	2634,4	19
9 novembre	3760	5h00	752,0	10
Total / Moyenne	**17 896**	**30h00**	**596,5**	**31**

Tableau 39 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage

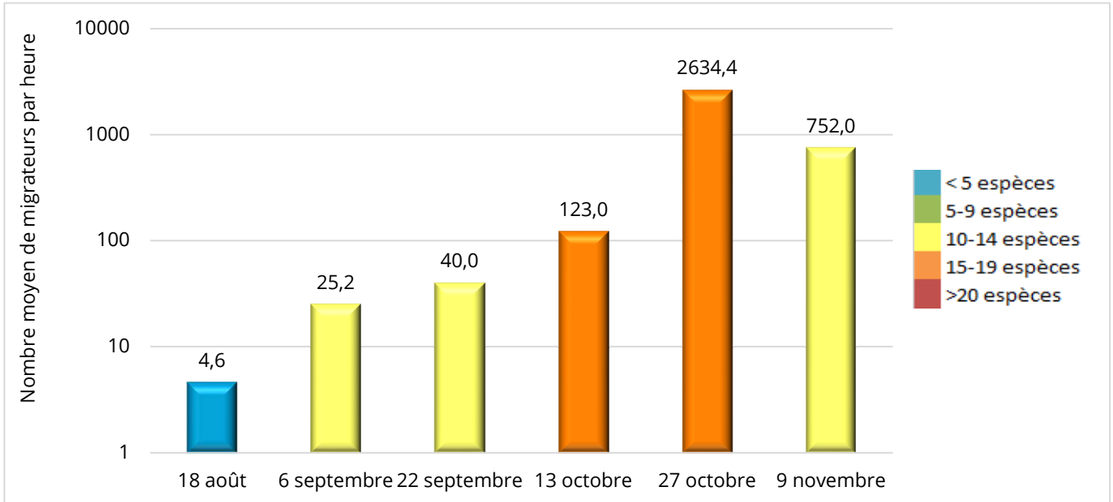


Figure 11 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage

Ainsi, les flux de migrateurs postnuptiaux ont surtout été marqués en octobre lors du pic de passage de la plupart des passereaux, de la Grue cendrée et du Pigeon ramier. Ceux-ci ont été plus faibles lors des autres passages. **Les effectifs très importants ou très faibles peuvent être le fait de « blocage/déblocage météorologique ». En effet, des conditions météorologiques défavorables en amont du site peuvent ralentir la progression des migrateurs. Le retour d'un temps plus favorable permet aux oiseaux en attente de reprendre leur route.**

3.3.5.1.3 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, le facteur influençant le plus les hauteurs de vol est le vent. Environ 75 % des passereaux (Passériformes) migrateurs ont été observés à moins de 50 m de hauteur, 23 % entre 50 et 200 m et moins de 2 % au-dessus de 200 m (tableau suivant). Cependant, les passériformes étant, pour la plupart, de petite taille, ils sont bien plus difficiles à détecter à des altitudes élevées.

Parmi les autres espèces pratiquant le vol battu, la plupart des effectifs de Pigeon ramier et de Grand Cormoran ont été observés entre 50 m et 200 m d'altitude. La Grue cendrée a été contactée en majorité au-dessus de 200 m mais également entre 50 et 200 m.

Pour finir, les autres espèces planeuses capables d'utiliser les ascendances thermiques (rapaces, cigognes, Héron cendré) ont été contactées en majorité au-dessus de 200 m ainsi qu'entre 50 et 200 m, et plus rarement en dessous de 50 m.

Il est important de rappeler que le facteur influençant le plus les hauteurs de vol est le vent. La plupart des espèces ont tendance à voler plus haut par vent favorable et ciel clair, et plus bas par vent de face fort ou par nuages bas, ou par fortes précipitations (Elkins, 1996). De même, les oiseaux planeurs sont susceptibles de survoler le secteur à très haute altitude en conditions climatiques peu contraignantes (LPO - BIOTOPE, novembre 2008). 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 bas. Cela est aussi valable pour des oiseaux pratiquant le vol battu dans une moindre mesure.

En conséquence, la grande majorité des espèces observées peuvent être contactées dans les trois classes d'altitude.

Ordre	Nom vernaculaire	Moins de 50 m	Entre 50 et 200 m	Au-dessus de	Total
Accipitriformes	Bondrée apivore		2		2
	Busard des roseaux		1	3	4
	Buse variable		1		1
	Milan noir	2	1		3
	Milan royal	3	2	12	17
Apodiformes	Martinet noir			1	1
Charadriiformes	Goéland sp.		1		1
Ciconiiformes	Cigogne blanche		1		1
	Cigogne noire		1	2	3
Columbiformes	Pigeon colombin		47		47
	Pigeon ramier	651	19 023	90	19 764
	Pigeon sp.	1	31		32
Falconiformes	Faucon crécerelle		1		1
	Faucon pèlerin	1			1
Gruiformes	Grue cendrée		37	233	270
Passériformes	Accenteur mouchet	1			1
	Alouette des champs	12	69		81
	Alouette sp.		10		10
	Bergeronnette grise	11			11
	Bergeronnette printanière	5			5
	Bruant des roseaux	4			4
	Chardonneret élégant	4			4
	Étourneau sansonnet	59	5		64
	Fringilles sp.	14			14
	Geai des chênes	1			1
	Grive mauvis	5	4		9
	Grive musicienne	10	7		17
	Hirondelle de fenêtre	4		5	9
	Hirondelle rustique	121	96	20	237
	Hirondelle sp.			4	4
	Linotte mélodieuse	29			29
	Passereaux sp.	234	112	7	353
	Pinson des arbres	957	178		1 135
	Pinson du Nord	71	5		76
	Pipit des arbres	6	3		9
	Pipit farlouse	48	1		49
	Serin cini	2			2
	Tarin des aulnes	15			15
	Turdidé sp.	1			1
	Verdier d'Europe	2			2
Pélécaniformes	Héron sp.		1		1
Suliformes	Grand Cormoran		60	28	88
Total		**2 274**	**19 700**	**405**	**22 379**

Tableau 40 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration

3.3.5.1.4 Évaluation des couloirs de migration

Migration prénuptiale

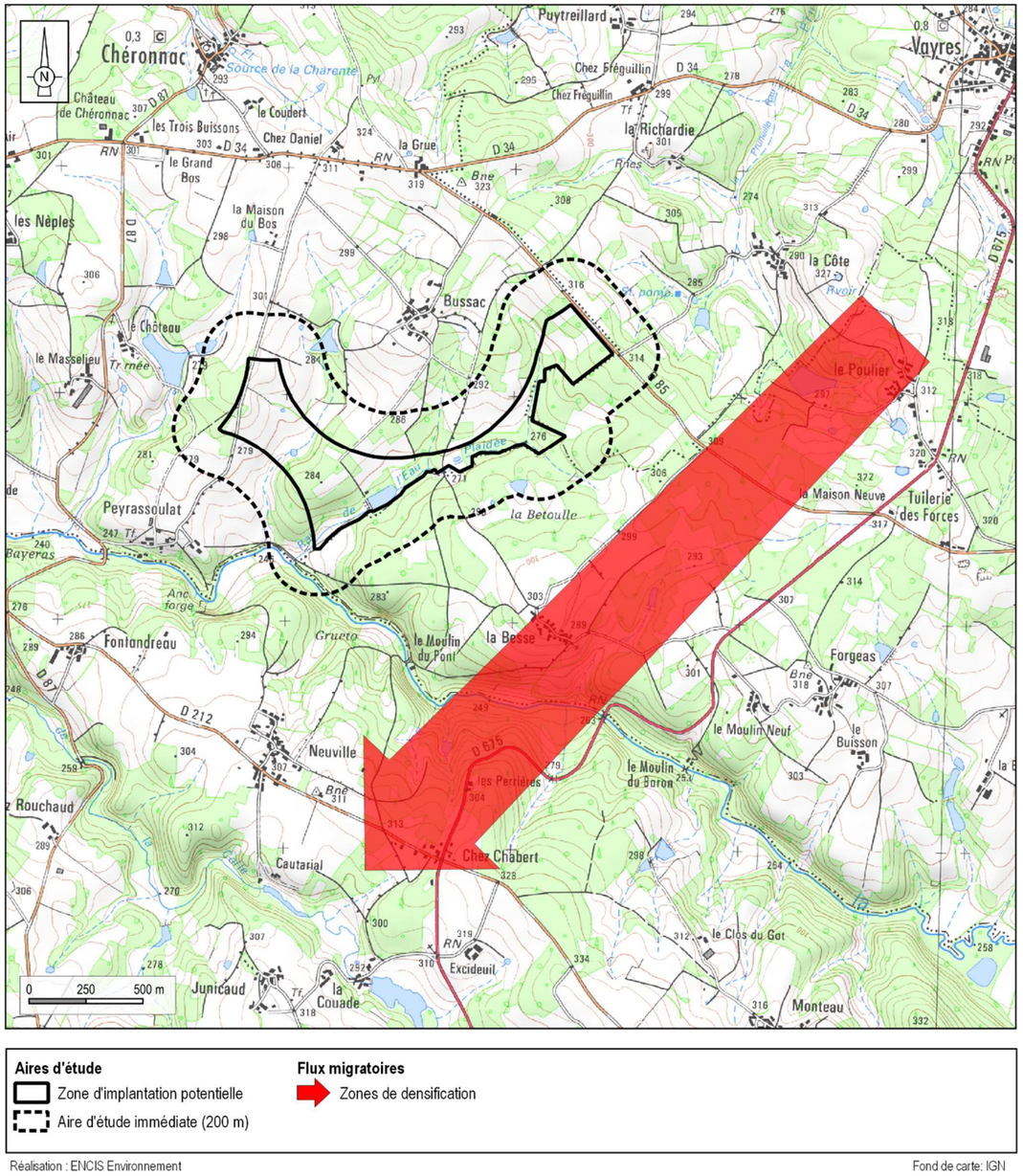
Tous les oiseaux contactés en migration active ont suivi l'axe de migration principal, en direction du nord-est. Bien qu'il existe des différences dans la répartition des flux, les suivis de la migration prénuptiale n'ont pas permis d'identifier des zones de densification majeures des flux de migrateurs. **L'ensemble de l'AEI est survolé par les migrateurs.**

Migration postnuptiale

La grande majorité des oiseaux contactés en migration active a suivi l'axe de migration principal, en direction du sud-ouest. Seuls quatre individus ont suivi un axe nord-sud.

L'ensemble de l'AEI est survolé par les migrateurs. Également, lors du suivi de la migration postnuptiale, une zone de densification des flux a été relevée à l'est de l'AEI (carte ci-contre). Ainsi, environ 47 % des migrateurs actifs ont été contactés sur cette zone. Dans ce secteur, la présence d'une petite vallée et d'un axe routier (D675), orientés dans l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est / sud-ouest), pourrait être à l'origine de ce phénomène de concentration. Cependant, des suivis sur plusieurs années seraient nécessaires pour confirmer la présence de cette zone de densification et préciser son importance. Enfin, il est à noter qu'en fonction des conditions météorologiques (vent, brouillard, etc.), les flux concentrés dans cette zone sont susceptibles de se décaler, notamment vers l'AEI.

Zones de densification des flux migratoires en phase postnuptiale



Carte 33 : Zones de densification des flux migratoires en phase postnuptiale

3.3.5.2 Avifaune migratrice observée en halte

3.3.5.2.1 Espèces observées

Parmi les 56 espèces migratrices contactées, 37 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, fauvettes, gobemouches, Rougequeue noir, Traquet motteux, etc.). D'autres, à l'image des fringilles (Linotte mélodieuse, Pinson du Nord, Tarin des aulnes), 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, 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 assez importants d'Étourneau sansonnet, de Pinson des arbres ou encore de Pinson du Nord ont ainsi été observés dans les prairies et labours. Tout comme les passereaux, les rapaces migrateurs réalisent des haltes migratoires pour s'alimenter et se reposer. Sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin a ainsi été observé en halte migratoire.

La proportion d'effectifs de migrateurs observés en halte représente environ 4,6 % des migrateurs rencontrés. Les milieux utilisés sont généralement les cultures et labours, les prairies et les friches agricoles mais également les zones aquatiques et humides, 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 individus locaux (nicheurs précoces ou tardifs, hivernants précoces ou tardifs).

Par ailleurs, lors de la sortie du 13 octobre 2021, un Grand Cormoran, deux Canards colverts et un Héron cendré ont été observés en vol malgré le brouillard présent en début de matinée. Ces oiseaux d'eau étaient en vol dans la partie ouest de l'AEI et d'après leur trajectoire, il s'agissait vraisemblablement de transits entre différents étangs (AEI, AER). Également, la Grande Aigrette, espèce patrimoniale, a aussi été contactée à plusieurs reprises dans ce secteur, en déplacement entre des points d'eau. Ainsi, il conviendra d'éviter l'implantation d'éoliennes dans ces zones de passages, qui sont fréquentées malgré de mauvaises conditions météorologiques, augmentant le risque de collision.

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés												Total
		Migration prénuptiale (2020)						Migration postnuptiale (2021)						
		16/2	2/3	18/3	6/4	8/4	27/4	18/8	6/9	22/9	13/10	27/10	9/11	
Accipitriformes	Busard Saint-Martin			1										1
Ansériformes	Canard colvert		6					26		7	5	8		52
Charadriiformes	Chevalier culblanc												1	1
Columbiformes	Pigeon ramier		40	30						10		20	25	125
Gruiformes	Foulque macroule							1			2			3
	Gallinule poule-d'eau									3	1			4
Passériformes	Alouette des champs										2	8	2	12
	Alouette lulu	25		3						1	4	3	1	37
	Bec-croisé des sapins									2				2
	Bergeronnette grise			4						1	3		2	10
	Bruant des roseaux			1									2	3
	Bruant jaune											3	3	6
	Chardonneret élégant										35			35
	Corneille noire							9						9
	Etourneau sansonnet									45	190	20	15	270
	Fauvette à tête noire									1				1
	Gobemouche noir								7					7
	Grive draine									3	5			8
	Grive mauvis	2									3		10	15
	Grive musicienne										2			2
	Grosbec casse-noyaux										7	18	7	32
	Hirondelle rustique								15	14				29
	Linotte mélodieuse										10	8	1	19
	Pinson des arbres		16	10				4	10	16	30	110	20	216
	Pinson du Nord										2	50	2	54
	Pipit des arbres							3	2	4				9
	Pipit farlouse	1			2	3	1			3	28	16	7	61
	Pipit spioncelle											1		1
	Pouillot fitis				1				2					3
	Pouillot véloce							4	2	4				10
	Rougequeue noir										1			1
	Serin cini									1				1
	Tarin des aulnes	1	1							1	12		1	16
	Traquet motteux								3	2				5
	Verdier d'Europe										1			1
Pélécaniformes	Grande Aigrette		1	1						1				3
Suliformes	Grand Cormoran	2	9	2							1	1		15
Total		**31**	**73**	**52**	**3**	**3**	**1**	**47**	**41**	**119**	**344**	**266**	**99**	**1 079**

Tableau 41 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration

3.3.5.2.2 Espèces d'intérêt patrimonial

15 espèces patrimoniales ont été observées durant les phases de migration : 10 en migration active et sept en halte migratoire (tableau suivant). Parmi ces espèces, 11 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : **Bondrée apivore**, **Busard des roseaux**, **Busard Saint-Martin** (également classé « Quasi menacée » en Europe), **Milan noir**, **Milan royal** (également classé « Quasi menacée » en Europe et « Vulnérable » en Limousin), **Cigogne blanche** (également classée « Quasi menacée » en Limousin), **Cigogne noire** (également classée « Vulnérable » au niveau national et « En danger » au niveau régional), **Faucon pèlerin**, **Grue cendrée**, **Alouette lulu** et **Grande Aigrette**. Enfin, quatre autres espèces ont des statuts de conservation défavorables en Limousin : **Chevalier culblanc** (« Vulnérable »), **Foulque macroule**, **Grive mauvis** et **Pipit farlouse** (« Quasi menacée »). **Il est à noter que les espèces observées uniquement en migration active sont également susceptibles de faire halte au sein de l'AEI ou de l'AER, les milieux présents étant favorables.**

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			HA / MA
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)	
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	MA
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NA	NA	MA
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	NT	NA	NA	HA
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC	MA
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	NA	VU	MA
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	LC	VU	HA
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	NA	VU	MA
	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	VU	EN	MA
Falconiformes	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	NA	NA	MA
Gruiformes	Foulque macroule	*Fulica atra*	Annexe II/1, III/2	NT	NA	DD	HA
	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC	MA
Passériformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA	HA
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	NA	NA	HA / MA
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	NA	NA	HA / MA
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA	HA

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable. : éléments de patrimonialité. HA : halte migratoire / MA : migration active.

Tableau 42 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration

La Bondrée apivore a été observée en migration active, avec deux individus recensés le 6 septembre 2021.

Quatre Busards des roseaux ont été contactés en période de migration au mois de septembre. Il s'agissait de migrateurs actifs.

Un Busard Saint-Martin a été observé en halte le 18 mars 2021. L'individu, en vol, était localisé au sud-ouest de l'AEI et se dirigeait vers cette dernière.

Trois Milans noirs ont été recensés en période de migration. Il s'agissait de migrateurs actifs.

Le Milan royal a été contacté en phase de migration prénuptiale comme en phase de migration postnuptiale, pour un total de 17 individus. Tous correspondaient à des migrateurs actifs.

Un Chevalier culblanc a été observé en halte le 9 novembre 2021. L'individu était en vol, et probablement en transit entre deux zones humides (étang, mare, etc.), milieux dans lesquels il s'alimente.

Un seul individu de Cigogne blanche a été contacté, le 18 mars 2021, en migration active.

La Cigogne noire a également été contactée en migration active, avec trois individus recensés.

Un Faucon pèlerin en transit actif a été observé le 27 octobre 2021.

La Foulque macroule a été contactée à deux reprises en halte migratoire sur un étang situé à l'ouest de l'AEI. L'effectif maximal a été observé le 13 octobre 2021 avec deux individus. Il est à noter que les effectifs pourraient être plus conséquents, certains individus ou groupes d'individus ayant pu être dissimulés dans la végétation.

La Grue cendrée a été observée en migration active, avec un total de 270 individus recensés. L'AEI étant située au sein du couloir de migration principal de cette espèce, les effectifs peuvent être beaucoup plus importants (plusieurs milliers voire dizaines de milliers d'individus, cf. 3.1.5.1 « contexte géographique »).

L'Alouette lulu a été fréquemment contactée en halte migratoire dans les zones ouvertes du site d'étude (AEI, AER). L'effectif maximal recensé est de 25 individus, observés le 16 février 2021.

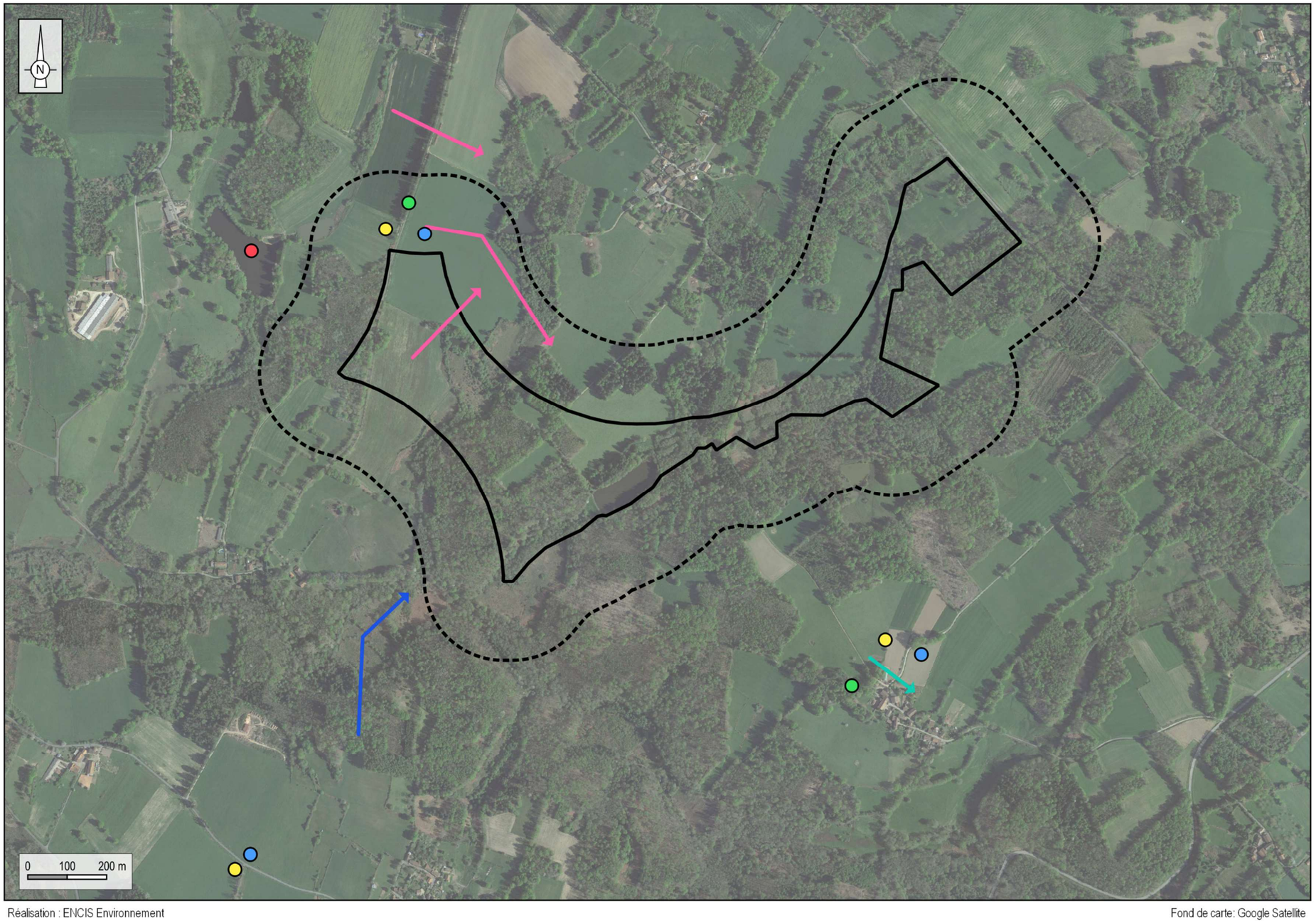
La Grive mauvis a été observée en migration active comme en halte migratoire (AEI, AER). En halte, l'effectif maximal a été relevé le 9 novembre 2021 avec 10 individus. Cette espèce fréquente les boisements et les haies, et peut également s'alimenter au sol dans les prairies.

Le Pipit farlouse a été contacté très fréquemment lors des deux phases de migration, que ce soit en migration active ou en halte migratoire. En halte migratoire, l'espèce est présente dans les zones ouvertes telles que les prairies, les labours et les pâtures (AEI, AER). L'effectif maximal a été relevé le 13 octobre 2021 avec 28 individus.

Enfin, la Grande Aigrette a été observé à trois reprises en halte migratoire. Les individus étaient en vol et probablement en transit entre deux zones d'alimentation (principalement étangs et autres zones humides).

La carte suivante présente une synthèse de la localisation des espèces patrimoniales observées en halte migratoire.

Localisation des espèces patrimoniales en halte migratoire (synthèse)



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

Individus posés
- Alouette lulu
- Foulque macroule
- Grive mauvis
- Pipit farlouse

Individus en vol
- Busard Saint-Martin
- Chevalier culblanc
- Grande Aigrette

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 34 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration

3.3.5.3 Synthèse de l'avifaune migratrice

Principales observations de l'étude de la migration

- Le Limousin est survolé de manière plus soutenue par les espèces pratiquant le vol battu et dont la route migratoire passe par le centre de la France (concentration due à la proximité des contreforts du Massif central).

- Au printemps comme à l'automne, l'AEI se situe dans le couloir migratoire principal de la Grue cendrée.

- 56 espèces ont été contactées en halte et/ou en migration active. Parmi elles, 15 sont jugées d'intérêt patrimonial dont 11 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux.

- Les flux migratoires perçus sont variables selon la date et les conditions météorologiques, et peuvent atteindre plusieurs milliers d'individus par heure. Globalement, ceux-ci sont plus marqués lors des pics de migration des passereaux migrateurs les plus communs (Pinson des arbres, Alouette des champs, Étourneau sansonnet, hirondelles, etc.), du Pigeon ramier, du Grand Cormoran et de la Grue cendrée.

- Il convient de souligner la présence en migration de huit espèces de rapaces, de la Grue cendrée, de la Cigogne blanche, de la Cigogne noire et de la Grande Aigrette.

- L'AEI présente un intérêt certain pour les migrateurs en halte notamment dans les labours et les cultures, dans les boisements et leurs lisières ou encore sur les étangs, mares et plans d'eau. Les zones d'eau libre qui accueillent régulièrement des espèces communes d'oiseaux d'eau et ponctuellement des espèces plus rares ne possèdent pas un caractère attractif d'importance majeure (concentration d'oiseaux peu importante). Cependant, il existe des échanges fréquents entre ces zones humides, pouvant se maintenir lors de conditions météorologiques défavorables (brouillard), et susceptibles d'accroître les risques de collision. Ainsi, il est recommandé d'éviter l'implantation d'éolienne entres les étangs, notamment ceux présents dans le secteur ouest de l'AEI.

- L'ensemble de l'AER est survolé par les migrateurs, et les suivis des migrations ont permis de mettre en évidence une zone de densification des flux à l'est de l'AEI.

<u>Enjeux de l'avifaune migratrice</u>

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- Localisation de l'AEI dans le couloir de migration de la Grue cendrée et de la Cigogne noire.

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence en migration active et/ou halte migratoire de 10 espèces patrimoniales, dont neuf sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Milan noir, Milan royal, Cigogne blanche, Faucon pèlerin, Alouette lulu et Grande Aigrette), deux possèdent un statut de conservation défavorable en Europe (Busard Saint-Martin et Milan royal) et trois possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional (Milan royal, Chevalier culblanc et Cigogne blanche).

Problématique/espèces représentant un enjeu faible

- Présence de trois espèces classées « Quasi menacée » en Europe : Foulque macroule, Grive mauvis et Pipit farlouse.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site d'étude	Précisions sur l'enjeu si différent de l'enjeu de base*	Enjeu
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)			
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	Non	-	Modéré
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NA	NA	Non	-	Modéré
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	NT	NA	NA	Non	-	Modéré
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC	Non	-	Modéré
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	NA	VU	Non	-	Modéré
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	LC	VU	Non	-	Modéré
	Goéland sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	NA	VU	Non	-	Modéré
	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	VU	EN	Non	-	Fort
Columbiformes	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	LC	Non	-	Très faible
	Pigeon sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	NA	NA	Non	-	Modéré
Gruiformes	Foulque macroule	*Fulica atra*	Annexe II/1, III/2	NT	NA	DD	Non	-	Faible
	Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Annexe II/2	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC	Non	AEI située dans le couloir de migration principal	Fort
Passériformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	-	NA	Non	-	Très faible
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA	Non	-	Modéré
	Alouette sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	NA	Non	-	Très faible
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	-	NA	Non	-	Très faible
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Fringilles sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	-	NA	Non	-	Très faible
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	NA	NA	Non	-	Faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	-	NA	Non	-	Très faible
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Hirondelle sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	NA	DD	Non	-	Très faible
	Passereaux sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Déterminant ZNIEFF sur le site d'étude	Précisions sur l'enjeu si différent de l'enjeu de base*	Enjeu
				Europe	National (migrateur)	Régional (migrateur)			
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	NA	NA	Non	-	Faible
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	LC	DD	NA	Non	-	Très faible
	Turdidé sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	NA	Non	-	Très faible
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA	Non	-	Modéré
	Héron sp.	-	-	-	-	-	Non	-	Très faible
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	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 : niveau calculé à partir des indices de protection et de patrimonialité

Tableau 43 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration

3.3.6 Conclusion de l'état actuel de l'avifaune

3.3.6.1 Enjeux par phase

Enjeux de l'avifaune en phase de nidification

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- La moitié ouest de l'AEI concentre la majorité des indices de nidification relevés pour les rapaces patrimoniaux. Un évitement de ce secteur est recommandé.

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Reproduction avérée dans l'AEI (ou à proximité) ou présence en période de reproduction de 15 espèces patrimoniales, dont sept sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir), deux possèdent un statut de conservation défavorable en Europe (Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe), 9 possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national (Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon crécerelle, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur) et cinq sont menacées en Limousin (Autour des palombes, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre).

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

***-** Nidification possible ou probable dans l'AEI ou à proximité de quatre autres espèces de rapaces : Buse variable, Épervier d'Europe, Chevêche d'Athéna et Chouette hulotte.*

- Nidification dans l'AEI ou à proximité du Martinet noir, du Gobemouche gris et du Tarier pâtre (espèces classées « Quasi menacée » au niveau national).

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

- Localisation de l'AEI dans le couloir de migration de la Grue cendrée et de la Cigogne noire.

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence en migration active et/ou halte migratoire de 10 espèces patrimoniales, dont neuf sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Milan noir, Milan royal, Cigogne blanche, Faucon pèlerin, Alouette lulu et Grande Aigrette), deux possèdent un statut de conservation défavorable en Europe (Busard Saint-Martin et Milan royal) et trois possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional (Milan royal, Chevalier culblanc et Cigogne blanche).

Problématique/espèces représentant un enjeu faible

- Présence de trois espèces classées « Quasi menacée » en Europe : Foulque macroule, Grive mauvis et Pipit farlouse.

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

- Présence de quatre espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : Alouette lulu, Grande Aigrette (également classée « Vulnérable » en Limousin), Pic mar et Pic noir.

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

- Présence de la Grive mauvis et du Pipit farlouse (espèces classées « Quasi menacée » en Europe).

3.3.6.2 Enjeux par espèces

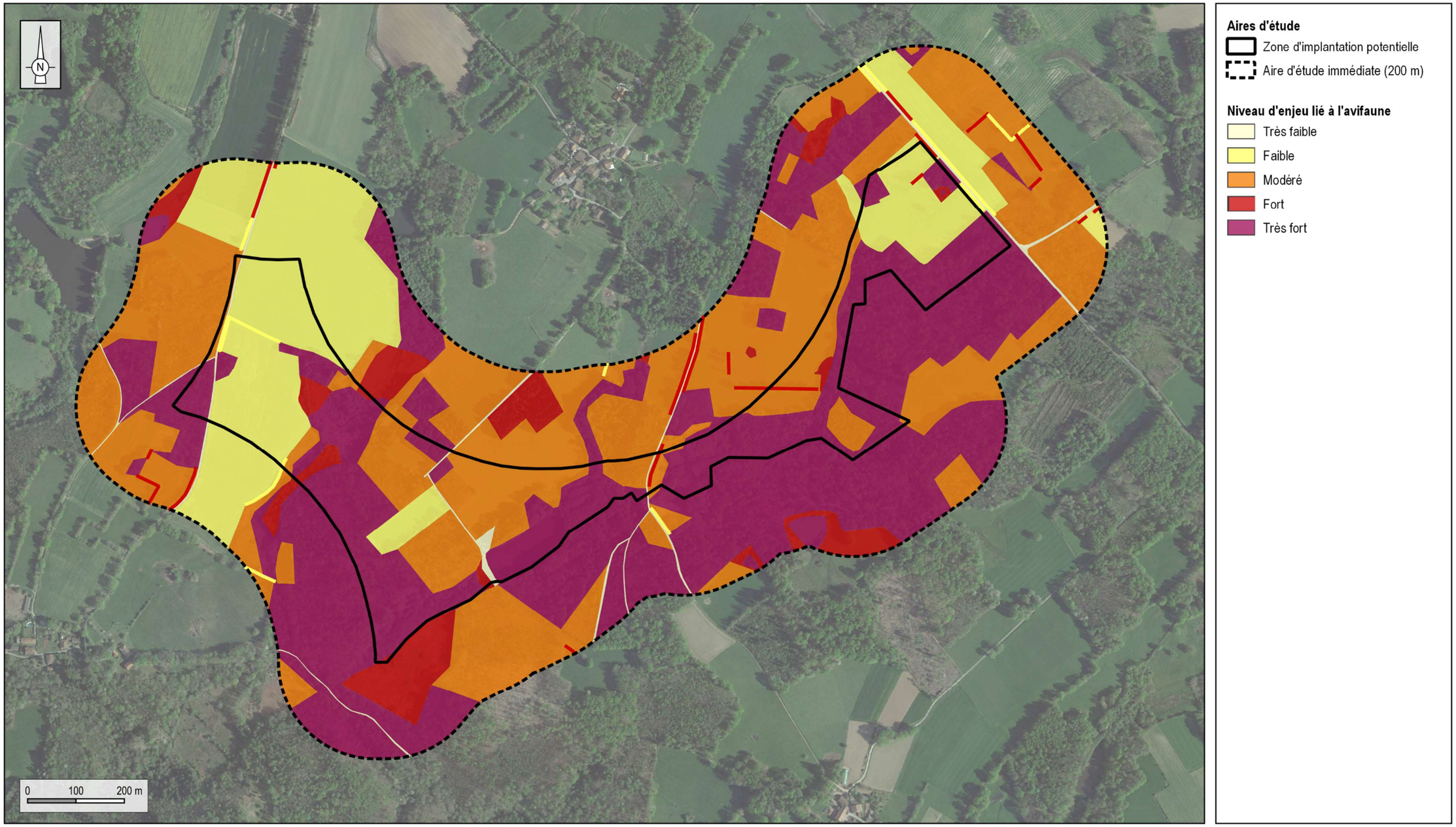
Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce d'oiseau et par phase du cycle biologique. En raison du nombre important d'espèces contactées sur l'ensemble du cycle biologique, seules les espèces présentant un enjeu faible ou supérieur sont présentées. Par conséquent, les espèces inventoriées et absentes de ce tableau sont celles présentant un enjeu très faible.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)							Déterminant ZNIEFF sur le site d'étude	Évaluation des enjeux*			Enjeux globaux sur le site
				Europe	France			Limousin							
					Nicheur	Hivernant	De passage	Nicheur	Hivernant	De passage		R	H	M	
Accipitriformes	Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	-	Oui	Modéré	-	-	Modéré
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NA	-	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré
	Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Annexe I	NT	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	NA	NA	LC	-	NA	Non	Faible	Très faible	Très faible	Faible
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	NA	NA	LC	-	NA	Non	Faible	-	-	Faible
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	Non	-	-	Modéré	Modéré
Apodiformes	Martinet noir	*Apus apus*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	Non	Faible	-	Très faible	Faible
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	-	NA	LC	-	CR	VU	Non	-	-	Modéré	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	-	NA	VU	Non	-	-	Modéré	Modéré
	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	Non	-	-	Fort	Fort
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	Modéré
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	VU	VU	NA	-	NT	-	-	Non	Modéré	-	-	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré
Gruiformes	Foulque macroule	*Fulica atra*	Annexe II/1, III/2	NT	LC	NA	NA	VU	EN	DD	Non	-	-	Faible	Faible
	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	Non	-	-	Fort	Fort
Passériformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	Non	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	VU	NA	-	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	-	Modéré
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	-	Très faible	Modéré
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	Non	Faible	-	-	Faible
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	NT	-	LC	NA	-	LC	NA	Non	-	Faible	Faible	Faible
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	NT	-	DD	VU	-	NA	Non	Modéré	-	Très faible	Modéré
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	Non	Modéré	-	Très faible	Modéré
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	Non	Modéré	-	-	Modéré
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	NT	VU	DD	NA	EN	LC	NA	Non	-	Faible	Faible	Faible
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Faible	-	-	Faible
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	Non	-	Modéré	Modéré	Modéré
Piciformes	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	Modéré	-	Modéré
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	Modéré	-	Modéré
Strigiformes	Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	-	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Faible	-	-	Faible
	Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	LC	LC	NA	-	LC	-	-	Non	Faible	-	-	Faible
	Effraie des clochers	*Tyto alba*	-	LC	LC	-	-	NT	-	-	Non	Faible	-	-	Faible

* 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 / RE : Disparue / DD : Données insuffisantes / NE : Non évalué / NA : Non applicable.
: Éléments de patrimonialité.

Tableau 44 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique

Répartition des enjeux liés à l'avifaune



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 35 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune

3.4 État actuel 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[13] » pour s'accoupler. La figure14 ci-contre résume le cycle biologique d'une chauve-souris.

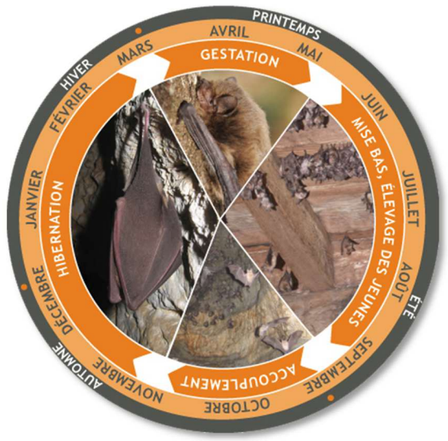


Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris

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.

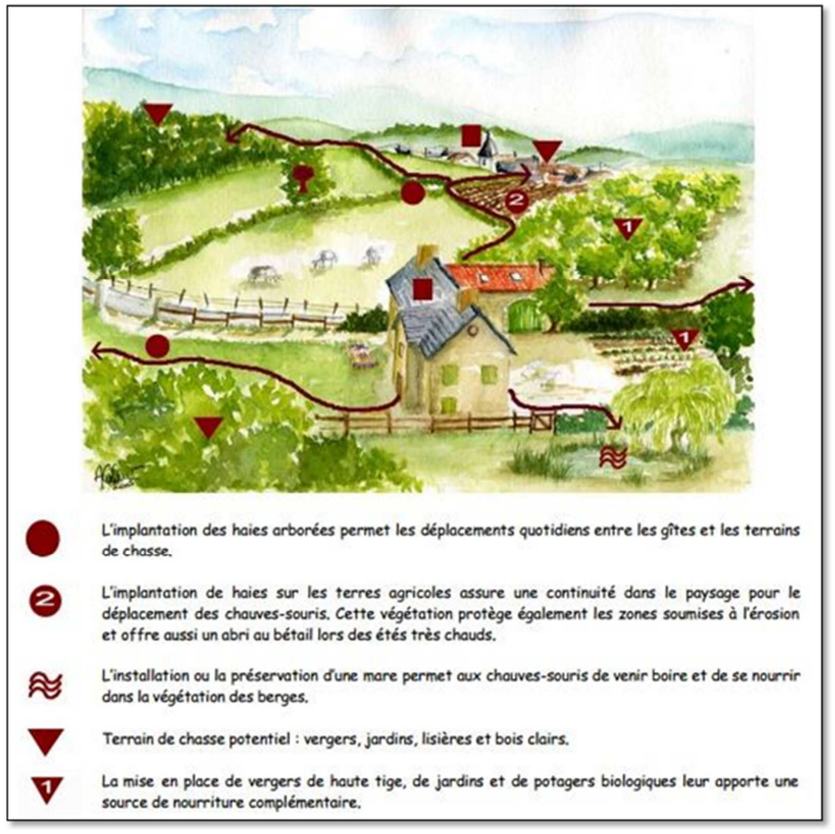


Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris[15]

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).

13 Regroupements automnaux au cours desquels ont lieu les accouplements
14 DREAL Midi-Pyrénées, 2012

15 GCMP & CREN-MP, 2009

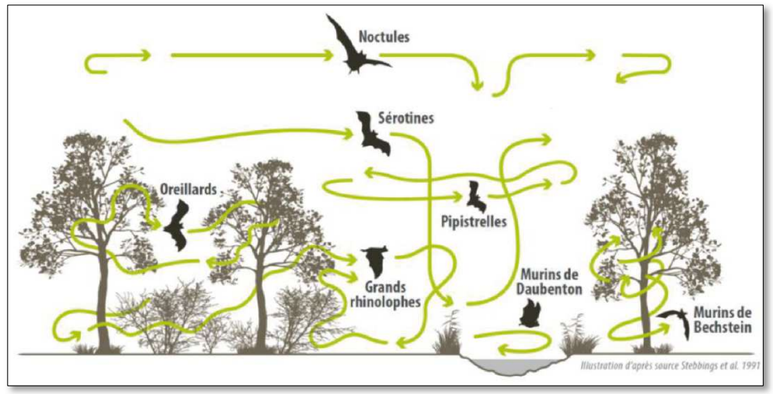


Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris

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-souris16 :

- 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.

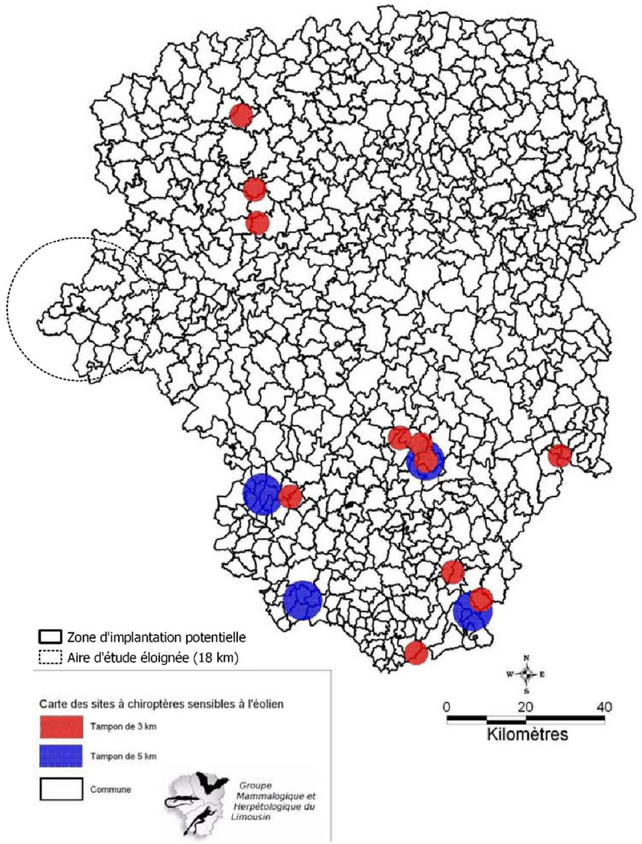
Cependant, les données recueillies à l'aide de la méthode de capture-marquage-recapture ou de la détection acoustique restent peu nombreuses. De nouvelles orientations de recherche basées sur l'étude des rapports isotopiques (du deutérium et de l'oxygène) dans les poils de l'année permettront de mieux comprendre le phénomène de migration chez les chauves-souris.

16 Arthur et Lemaire, 2009

3.4.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour les chiroptères

3.4.2.1 Sites d'importance régionale

L'étude du « Schéma Régional Éolien (SRE) Limousin » (*source : Abies, 2013*) a permis d'obtenir une carte des sites sensibles ou très sensibles autour de l'aire d'étude immédiate. Les sites dits « sensibles » sont les sites présentant 1 ou 2 espèces mais sans présence d'espèce sensible à l'éolien (tampon de 3 km). Les sites dits « très sensibles » sont les sites présentant une grande diversité d'espèces dont certaines sont particulièrement sensibles à l'éolien (tampon de 5 km).



Carte 36 : Localisation des sites sensibles à chiroptères en Limousin

Aucun site sensible référencé dans le SRE Limousin n'a été répertorié au sein de l'aire d'étude éloignée (cercle noir sur la carte) ou à proximité.

3.4.2.1 Périmètres de protection et d'inventaire

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.4. 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 20 km autour de l'aire d'étude rapprochée.

Ainsi, 17 zones naturelles protégées ou inventoriées concernent des chauves-souris (cf. tableau suivant). Le PNR « Périgord-Limousin » compose la totalité de la ZIP. La ZNIEFF II « Vallée de la Tardoire (du moulin de Cros à Peyrassoulat) » est également située en partie dans la ZIP. Trois ZNIEFF I (« Rochers et caves du château de Rochechouart », « Foret de Rochechouart » et « Landes et prairies humides du Bois de l'Age ») se situent à moins de 10 km de la ZIP. Le reste des sites inventoriés sont à plus de 10 km du projet.

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 Sérotine bicolore, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et potentiellement la Grande Noctule. D'un point de vue général, toutes les espèces présentes en Nouvelle-Aquitaine sont susceptibles d'emprunter l'aire d'étude éloignée au cours de leurs migrations à différentes échelles (quelques kilomètres à quelques centaines de kilomètres).

Statut	Nom de la zone de protection	Distance (km)	Code	Chiroptères concernés																			
				Barbastelle d'Europe	Grand Murin	Grand Rhinolophe	Minioptère de Schreiber	Murin d' alcathoe	Murin de Bechstein	Murin de Daubenton	Murin à moustaches	Murin de Natterer	Murin à oreilles échancrées	Noctule commune	Noctule de Leisler	Oreillard gris	Oreillard roux	Pipistrelle de Nathusius	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle commune	Petit Rhinolophe	Petit Murin	Sérotine commune
PNR	PERIGORD-LIMOUSIN	0	FR8000035	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ZSC	ETANG DE LA POUGE	10,7	FR7401138	X	X																X		
	VALLEE DE LA TARDOIRE	13,6	FR5400408		X	X	X			X	X	X		X		X		X		X	X		X
	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE	14,9	FR7200809	X	X				X	X		X		X		X		X		X	X	X	X
ZNIEFF I	ROCHERS ET CAVES DU CHÂTEAU DE ROCHECHOUART	8,4	740007673																		X		
	FORET DE ROCHECHOUART	8,9	740000070	X		X																	
	LANDES ET PRAIRIES HUMIDES DU BOIS DE L'AGE	9,6	540030012	X																			
	VALLEE DE LA SEGUINIE	12,4	540015649								X			X						X	X		
	VALLEE DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE DU BANDIAT	14,8	720012830	X																			
	ETANG DE BALLERAND ET COURS D'EAU AMONT	15,1	740002769	X						X													
	GORGES DE CHAMBON	15,9	540003097			X														X			
	BOIS DE BRAQUET	15,9	540015640		X	X				X	X			X		X				X			X
	LA GARENNE (FONGARDECHE)	16,2	540007592																	X			
	VALLEE DE LA RENAUDIE	16,4	540004564		X	X	X			X				X						X	X		
	FORET D'ETAGNAC	16,5	540015644		X						X	X		X						X			X
ZNIEFF II	VALLEE DE LA TARDOIRE (DU MOULIN DE CROS A	0	740000072	X	X								X								X		
	RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE	14,8	740030014	X																			

Tableau 45 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée

3.4.2.1 Consultation du Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL)

Données non réceptionnées

3.4.2.2 Liste des espèces potentielles

Sur la base des documents de référence, de la bibliographie, le tableau suivant recense les espèces potentiellement présentes dans l'étude éloignée.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection			Statuts de conservation UICN Listes rouges			Situation en Limousin	Méthode de recensement	
		Conv. de Berne	Conv. de Bonn	Directive Habitats-Faune-Flore	Monde	Europe	France		Périmètres de protection et d'inventaire	Données du GMHL[17]
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II	II	II/IV	LC	NT	LC	Assez rare	X	-
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II	II	II/IV	LC	NT	LC	Assez rare	X	-
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	II	II	II/IV	NT	NT	VU	Rare	X	-
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	II	II	IV	LC	LC	NT	Commune	X	-
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	II	II	IV	LC	LC	VU	Rare	X	-
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	II	II	IV	LC	LC	NT	Assez rare	X	-
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	II	II	IV	LC	LC	NT	Commune	X	-
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Commune	X	-
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	II	II	IV	LC	LC	NT	Rare	X	-
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II	II	II/IV	NT	VU	LC	Assez rare	X	-
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Rare	X	-
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commun	X	-
Grand Murin	*Myotis myotis*	II	II	II/IV	LC	LC	LC	Assez commun	X	-
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II	II	II/IV	NT	VU	NT	Rare	X	-
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Commun	X	-
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Indéterminée	X	-
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commun	X	-
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	II	II	IV	DD	DD	LC	Assez rare	X	-
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II	II	II/IV	LC	LC	LC	Rare	X	-
Petit Murin	*Myotis blythii*	II	II	II/IV	LC	NT	NT	Rare	X	-

: 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 46 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée

Enjeux potentiels selon la bibliographie

- Un Parc Naturel Régional, trois Zones Spéciales de Conservation (Natura 2000) et 13 ZNIEFF de type I et II, recensant des chiroptères, ont été identifiées dans l'aire d'étude éloignée. Au total, 20 espèces sont présentes dans ce périmètre selon les données bibliographique. Parmi elles, huit sont inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore : le Grand rhinolophe, le Petit rhinolophe, le Minioptère de Schreibers, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin de Bechstein, le Murin à oreilles échancrées et le Petit Murin

- 20 espèces de chauves-souris sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude éloignée dont les huit espèces citées précédemment. Parmi ces 20 espèces, 13 ont un statut de rareté important (très rare, rare, assez rare ou indéterminé) au niveau régional : Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe, Minioptère de Schreibers, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Murin de Bechstein, Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe, Petit Murin et Murin à oreilles échancrées.

3.4.1 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée

3.4.1.1 Potentialité en termes de territoires de chasse

Les **milieux forestiers sont bien représentés** dans l'aire d'étude rapprochée. Presque tous sont situés dans des **vallées alluviales**. 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** particulièrement **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 principaux** sont présents : il s'agit de la **Tardoire**, dont une partie du réseau hydrographique est classé **Natura 2000,** et la **Charente**. Il faut également noter le **ruisseau de l'Eau Plaidée**, affluent de la Tardoire, (qui passe dans la zone d'implantation potentielle), et le **ruisseau de la Pruneille**. Tous ces cours d'eau présentent globalement **des ripisylves en très 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, retenues collinaires), 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-sou**ris puisqu'il s'agit souvent d'un mode de culture intensive (utilisation d'engrais, pesticides, etc.). 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.

[17] Données non réceptionnées au moment du dépôt du dossier

3.4.1.2 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 certaines 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.

3.4.1.3 Identification des gîtes

3.4.1.3.1 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 particulièrement abondants sur le site de Chéronnac. 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 au niveau des boisements et des haies arboricoles.

3.4.1.3.2 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 4 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, 76 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 **trois gîtes avérés occupés par plusieurs espèces remarquables** : des **Rhinolophes sp**. sur deux gîtes et un **Oreillard gris** dans l'église de Chéronnac. A ces trois espèces s'ajoutent des chauves-souris non identifiées à l'espèce, des mensurations ayant été nécessaires à l'identification spécifique, on parlera ainsi du genre Pipistrelle sp. et Oreillard sp.

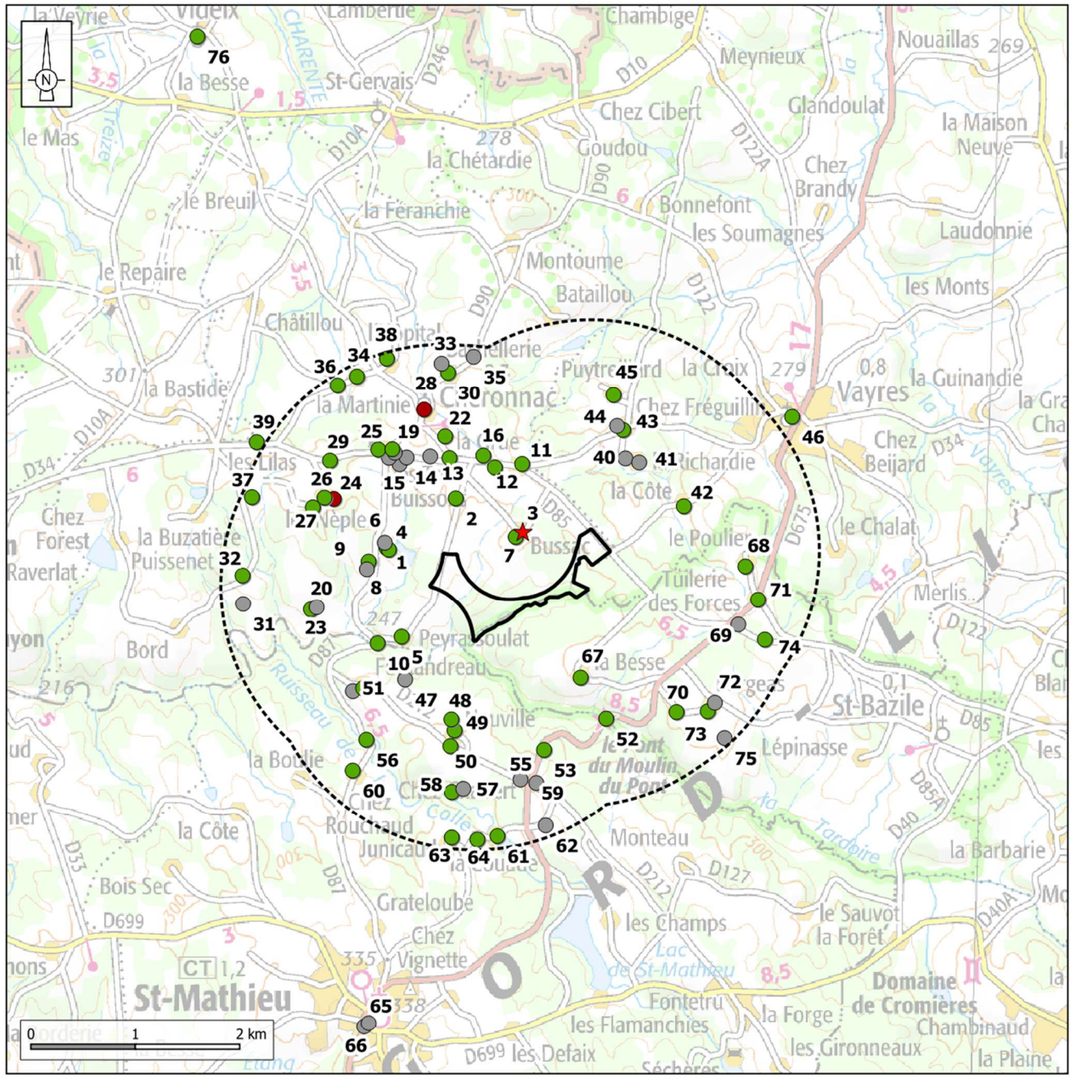
Un gîte arboricole de transit de Noctule commune est jugé probable, dans le boisement situé à l'ouest de la zone d'implantation potentielle, en raison de la forte activité soudaine au coucher du soleil, au niveau du point d'écoute 5.

Quarante-huit 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 :

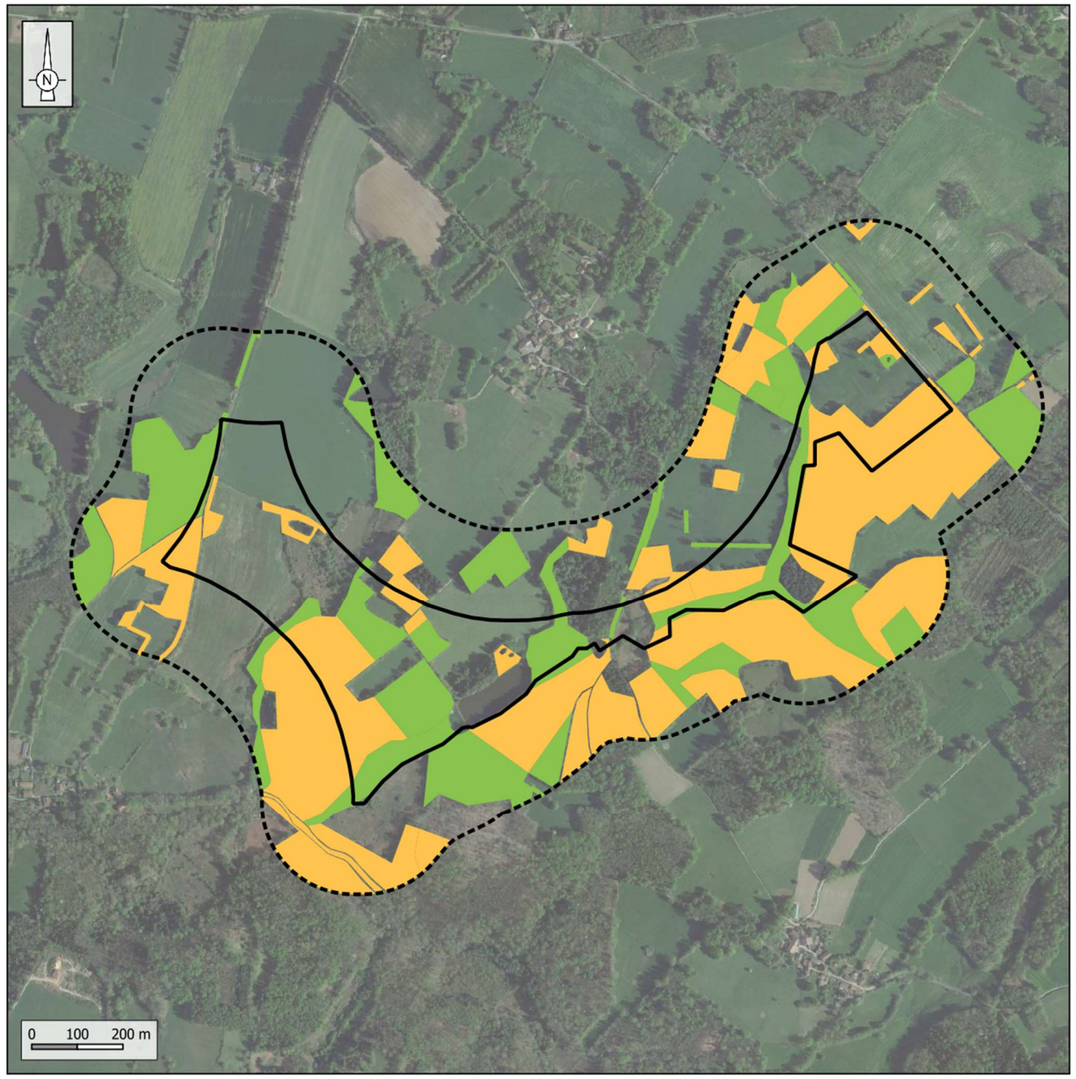
Avéré	Présence d'individus
Probable	Indices de présence
Potentiel	Bâtiment jugé favorable mais non prospecté (accès refusé), ou pas d'individu ou d'indice trouvé.
Non favorable	Bâtiment jugé peu favorable et non prospecté.

Résultats des prospections de gîtes de chiroptères



Carte 37 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères

Résultats des prospections de gîtes arboricoles de chiroptères



Carte 38 : Potentialités en termes de gîtes arboricoles dans l'AEI

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Type de bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP (km)	Gîte
Chéronnac	Le Chateau	1	Ruine	-	-	-	-	-	0,52	Potentiel
	La Maison du Bos	2	Maison et granges	-	-	-	-	-	0,53	Potentiel
	Bussac	3	Grange	-	-	-	Rhinolophe sp.	5	0,54	Avéré
	Le Chateau	4	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,55	Potentiel
	Peyrassoulat	5	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,56	Potentiel
	Le Chateau	6	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	0,57	Non favorable
	Bussac	7	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,59	Potentiel
	Le Masselieu	8	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	0,62	Non favorable
	Le Masselieu	9	Maison et granges	-	-	-	-	-	0,63	Potentiel
		10	Pont	-	-	-	-	-	0,74	Potentiel
	La Grue	11	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,88	Potentiel
		12	Maison	-	-	-	-	-	0,90	Potentiel
	Le Coudert	13	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,91	Potentiel
	Chez Daniel	14	Maison	-	-	-	-	-	0,93	Non favorable
	Le Grand Bos	15	Maison	-	-	-	-	-	0,95	Non favorable
		16	Grange	-	-	-	-	-	0,97	Potentiel
	Le Grand Bos	17	Maison	-	-	-	-	-	0,98	Non favorable
		18	Maison	-	-	-	-	-	1,05	Non favorable
	Les Trois Buissons	19	Bâtis industriel	-	-	-	-	-	1,07	Non favorable
	La Razide	20	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,10	Non favorable
	Les Trois Buissons	21	Grange	-	-	-	-	-	1,11	Potentiel
	Le Coudert	22	Granges	-	-	-	-	-	1,12	Potentiel
	La Razide	23	Maison et granges	-	-	-	-	-	1,16	Potentiel
	Les Neples	24	Grange	-	-	-	Rhinolophe sp.	1	1,17	Avéré
	Chateau de	25	Château et dépendances	-	-	-	-	-	1,17	Potentiel
	Les Neples	26	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,26	Potentiel
	Les Neples	27	Granges	-	-	-	-	-	1,32	Potentiel
	Bourg	28	Église	Oui	Beaucoup	Oui	Oreillard gris	1	1,39	Avéré
	Chez Bel-Air	29	Manoir et granges	-	-	-	-	-	1,40	Potentiel
	La Bachellerie	30	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,73	Potentiel
		31	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,79	Non favorable
	La Ferandie	32	Maison et granges	-	-	-	-	-	1,80	Potentiel
	La Bachellerie	33	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,82	Non favorable
	La Martinie	34	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,88	Potentiel
	La Bachellerie	35	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,90	Non favorable
	La Martinie	36	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,90	Potentiel
	La Maurinie	37	Maisons	-	-	-	-	-	1,90	Potentiel
	L'Hôpital	38	Maisons	-	-	-	-	-	1,94	Potentiel
	Chez Michel	39	Maison	-	-	-	-	-	2,08	Potentiel
Vayres	La Richardie	40	Ruines	-	-	-	-	-	0,75	Non favorable
	La Richardie	41	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	0,78	Non favorable

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Type de bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP (km)	Gîte
	La Cote	42	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,82	Potentiel
	Chez Fréguillin	43	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,99	Potentiel
	Chez Fréguillin	44	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,01	Non favorable
	Puytreillard	45	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,30	Potentiel
	Bourg	46	Église	-	-	-	-	-	2,16	Potentiel
Saint-Mathieu	-	47	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	0,75	Non favorable
	Neuville	48	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,78	Potentiel
	Neuville	49	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,87	Potentiel
	Neuville	50	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,03	Potentiel
	Fontandreau	51	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,15	Potentiel
	-	52	Pont	-	-	-	-	-	1,19	Potentiel
	Chez Chabert	53	Maison	-	-	-	-	-	1,23	Potentiel
	Fontandrau	54	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,25	Non favorable
	Chez Chabert	55	Maisons	-	-	-	-	-	1,39	Non favorable
	-	56	Pont	-	-	-	-	-	1,39	Potentiel
	Cautarial	57	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,42	Non favorable
	Cautarial	58	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,46	Potentiel
	Chez Chabert	59	Maison et grange	-	-	-	-	-	1,47	Non favorable
	Chez Rouchaud	60	Maisons	-	-	-	-	-	1,69	Potentiel
	La Couade	61	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,88	Potentiel
	Excideul	62	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,89	Non favorable
	Junicaud	63	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,89	Potentiel
	La Couade	64	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,90	Potentiel
	Bourg	65	Église	-	-	-	-	-	3,79	Non favorable
	Bourg	66	Ancien presbytère	-	-	-	-	-	3,84	Non favorable
Saint-Bazile	La Besse	67	Maisons et granges	-	-	-	-	-	0,77	Potentiel
	Le Poulier	68	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,30	Potentiel
	-	69	Maison	-	-	-	-	-	1,41	Non favorable
	Le Moulin Neuf	70	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,45	Potentiel
	Tuileries des forces	71	Maisons et granges	-	-	-	-	-	1,49	Potentiel
	Forgeas	72	Maisons	-	-	-	-	-	1,63	Non favorable
	Forgeas	73	Granges	-	-	-	-	-	1,63	Potentiel
	-	74	Maison et granges	-	-	-	-	-	1,70	Potentiel
	Le Buisson	75	Bâtis agricole	-	-	-	-	-	1,93	Non favorable
Videix	Bourg	76	Église	-	-	-	-	-	5,47	Potentiel

Tableau 47 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères

3.4.1 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.

3.4.1.1 Richesse spécifique inventoriée

11 espèces de chauves-souris sur les 22 potentiellement présentes ont été recensées de manière certaine dans l'aire d'étude immédiate 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 diversité spécifique modérée. De plus, on note que la majorité de ces espèces sont présentes durant chacune des phases inventoriées, ce qui atteste de leur occupation régulière du secteur.

Tous les cortèges d'espèces ont été inventoriés sur le site, des espèces suivant les structures végétales (haies par exemple) comme le Grand Rhinolophe, aux espèces de haut-vol comme la Noctule commune ou la Sérotine commune.

Cinq espèces considérées comme rare ou assez rare en Limousin sont présentes lors des inventaires (Pipistrelle de Nathusius, etc.).

Bien que les espèces les plus communes soient contactées, telles que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe (et sur l'ensemble des saisons), peu de murins ont été inventoriés malgré les nombreux boisements. Une explication possible est l'« effet dilution » sur la zone. En effet, en raison de la diversité de la mosaïque de milieux présents, composée de nombreux habitats favorables aux chauves-souris, les chiroptères disposent d'un grand nombre de secteurs de chasse et de corridors de transits. Ainsi, lorsqu'un chiroptérologue mène un inventaire sur le site d'étude, il y a moins de probabilité pour qu'il rencontre une chauve-souris. Bien que l'activité présente sur le site soit modérée, la présence des chauves-souris est donc probablement plus forte. De même, cela explique que ce soient majoritairement les espèces les plus communes (et donc les plus abondantes) qui soient inventoriées.

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
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	X		X
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*			X
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X	X	X
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X	X	X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	X	X
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		X	X
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	X	X	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*		X	X
Groupe d'espèce n'ayant pu être déterminé jusqu'à l'espèce				
Murin sp.	*Myotis sp.*	X		X
Sérotine / Noctule sp.	*Eptesicus / Nyctalus sp.*		X	
Total des espèces	**11**	**8**	**9**	**10**

Tableau 48 : Espèces de chiroptères inventoriées

3.4.1.2 Répartition quantitative des espèces de chiroptères

3.4.1.2.1 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 (87 %). Les autres espèces se retrouvent dans des proportions bien moindres : Barbastelle d'Europe (4 % des contacts), Pipistrelle de Kuhl (3 %), Sérotine commune (2 %), etc.. Ces espèces sont régulièrement contactées en Limousin.

Le groupe des murins est peu représenté parmi le cortège chiroptérologique local. Au total, ce groupe représente environ 2 % des contacts. Cependant, comme expliqué précédemment, la présence de nombreux boisements sur la zone induit très certainement un « effet dilution » sur la présence de ces espèces. 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, Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius et Sérotine commune.

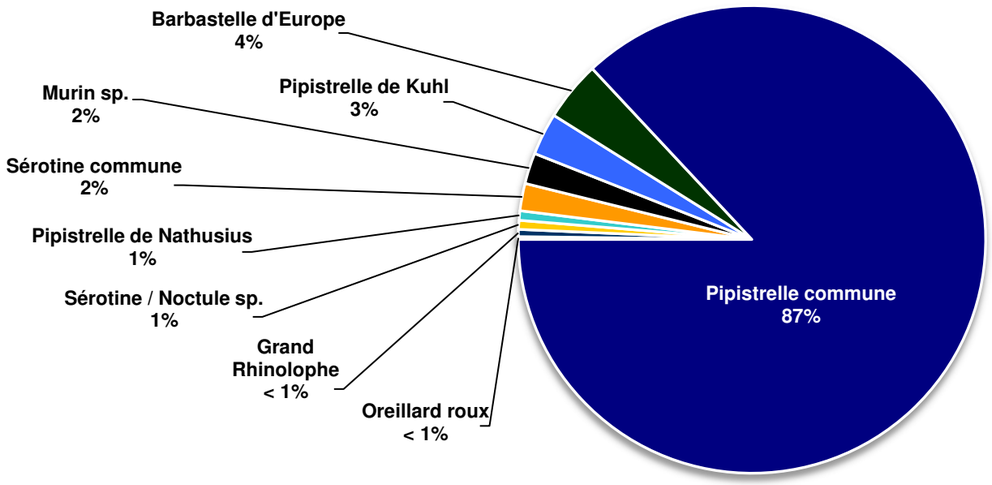


Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude

3.4.1.2.2 Répartition par phase biologique

Peu de différences notables sont observées entre les différentes phases. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée sur les trois phases du cycle biologique. La Barbastelle d'Europe est la deuxième espèce la plus contactée sur les phases printanières et automnales mais elle est quasiment absente durant l'été. Pendant cette dernière, c'est la Pipistrelle de Kuhl qui est la deuxième espèce la plus contactée. La Sérotine commune, présente sur l'ensemble de la saison, varie entre 1 et 4 % des contacts enregistrés. Le groupes des murins, absent en automne et peu présent en été (< 1%), représente 4% des contacts au printemps.

Le cortège d'espèce est quant à lui globalement similaire entre les trois phases.

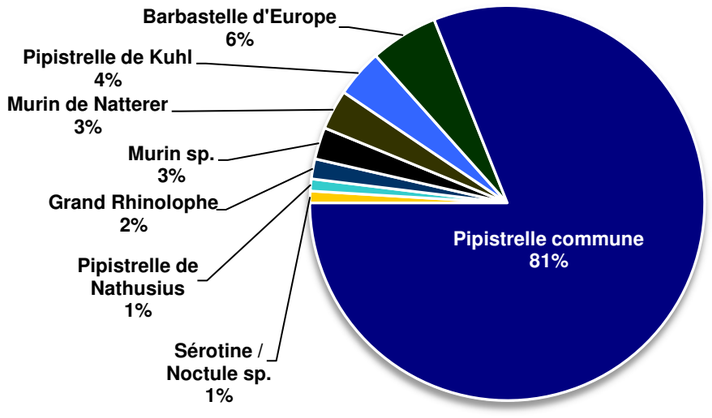


Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation

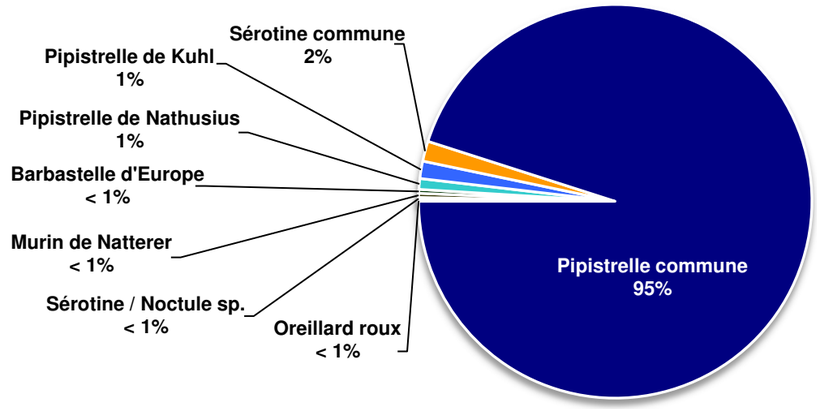


Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes

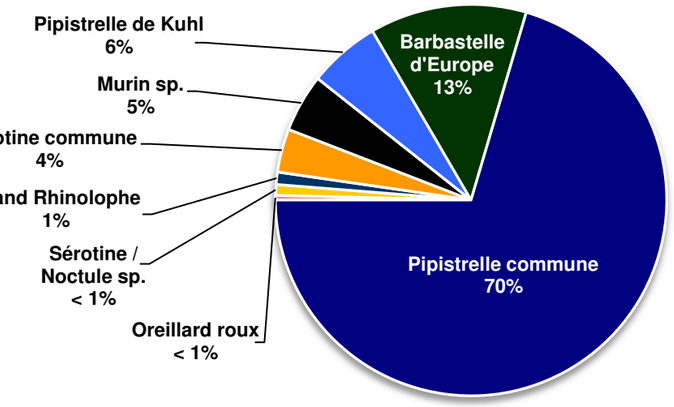


Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming

3.4.1.2.3 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 total de sorties. 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.

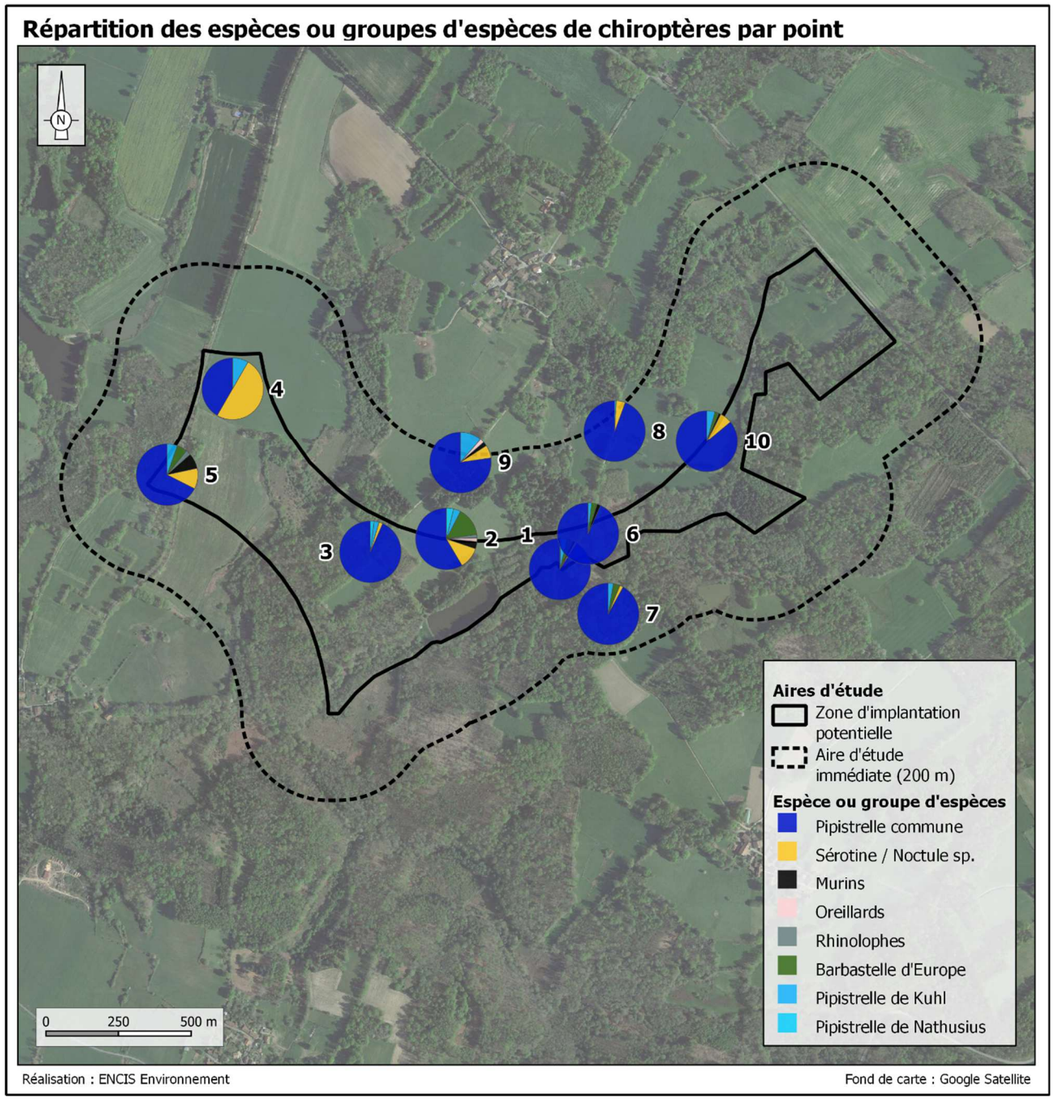
Nom de l'espèce	Indice de spatialité	Indice de temporalité
Pipistrelle commune	1,0	1,0
Pipistrelle de Kuhl	1,0	0,7
Sérotine commune	0,7	0,5
Barbastelle d'Europe	0,6	0,6
Murin de Natterer	0,4	0,4
Pipistrelle de Nathusius	0,3	0,3
Noctule de Leisler	0,3	0,3
Noctule commune	0,3	0,3
Grand Rhinolophe	0,2	0,2
Oreillard roux	0,2	0,2
Murin de Daubenton	0,1	0,1

Tableau 49 : 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 et la Pipistrelle de Kuhl présentent les scores les plus élevés avec des indices de 0,7 à 1. Ceci signifie que ces deux 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, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Natterer fréquentent régulièrement une bonne partie de l'AEI 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 la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Rhinolophe ainsi que l'Oreillard roux, la Noctule de Leisler, la Noctule commune et le Murin de Daubenton. Ces dernières espèces de murins et d'oreillards sont généralement plus spécialisées et ainsi plus localisées dans l'espace en fonction de leurs habitats de prédilection. En ce qui concerne les noctules et la pipistrelle de Nathusius, ces espèces à forte dispersion et de haut-vol sont parfois difficiles à contacter au sol. D'autant plus pour la Noctule commune qui est en déclin au niveau national et peu présente au niveau régional.



Carte 39 : Répartition de l'activité par espèces et/ou cortèges d'espèces

3.4.1.3 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	
			Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)	Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)	Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)	Diversité spécifique	Indice d'activité (contacts/heure)
1	Mare forestière	Semi-ouvert	2	105	3	84	4	77	6	87
2	Prairie	Ouvert	4	17	6	25	4	40	9	28
3	Lisières	Semi-ouvert	1	65	3	259	3	15	4	117
4	Culture	Ouvert	0	0	3	7	2	5	4	4
5	Boisement feuillus	Fermé	3	10	1	21	4	34	6	22
6	Friches	Semi-ouvert	2	35	2	90	2	21	4	50
7	Boisement feuillus	Fermé	2	29	3	130	2	19	4	62
8	Haies	Semi-ouvert	1	10	2	193	2	110	3	113
9	Haies	Semi-ouvert	2	11	2	25	5	22	6	20
10	Prairie	Ouvert	3	22	4	78	2	24	5	43
Diversité totale/activité moyenne			**7**	**30**	**9**	**91**	**9**	**37**	**11**	**55**

Tableau 50 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique

3.4.1.3.1 Répartition spatiale sur le cycle complet

À l'échelle du cycle complet des chiroptères, si on observe quelques disparités notables d'activité et de diversité entre les points, et donc entre les différents types de milieu, la présence des chiroptères est globalement homogène au centre et à l'est de l'aire d'étude immédiate. On notera toute de même que du fait de la présence de milieux plus ouverts, l'activité et la diversité sur la partie ouest est plus faible que sur le reste du site.

Ainsi, il convient d'approfondir une analyse de l'activité et de la diversité par habitat plus que par répartition spatiale.

3.4.1.3.2 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.

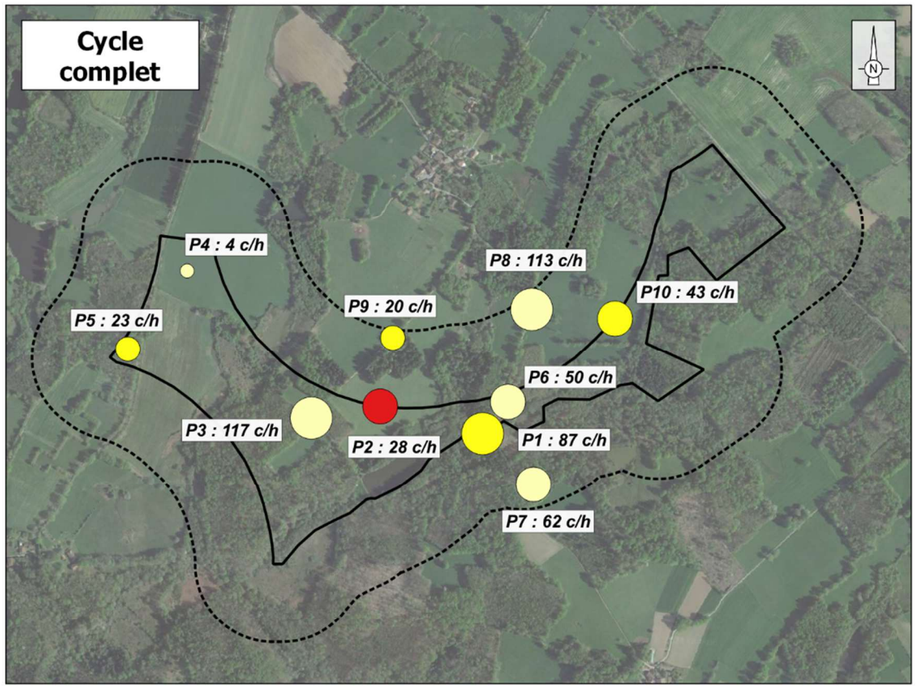
En phase de transits printaniers et gestation, c'est le point 1, au niveau de la mare forestière qui présente la plus forte activité avec respectivement 105 c/h, pour seulement deux espèces. L'activité au niveau de la lisière du point 3 connait également une activité notable, par rapport au reste des points, avec 65 c/h, pour une

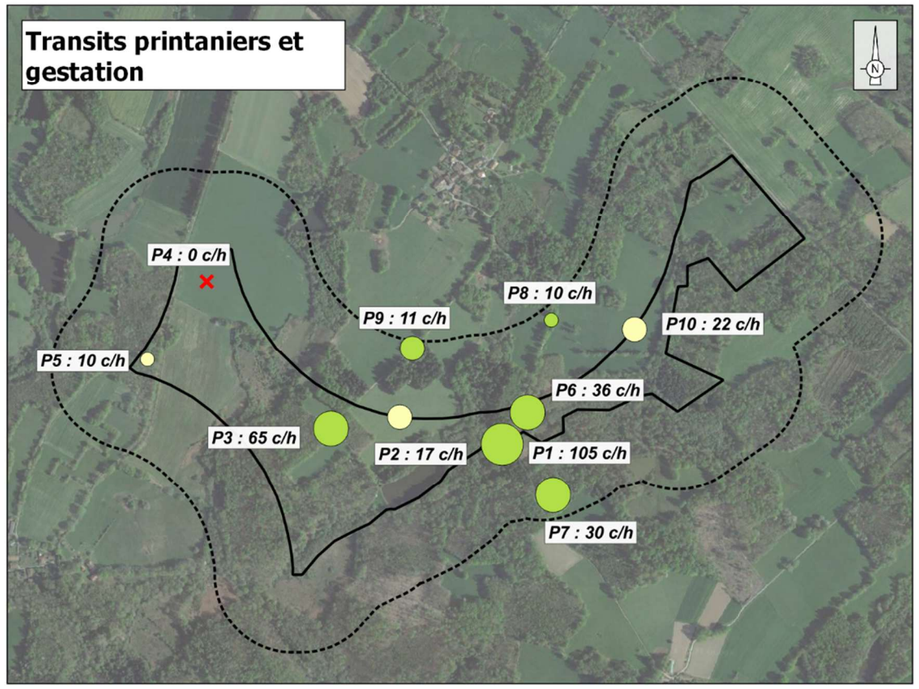
espèce. Aucune activité n'a été recensée sur le point 4, en culture. La plus forte diversité spécifique se trouve au point 2, en prairie, avec quatre espèces.

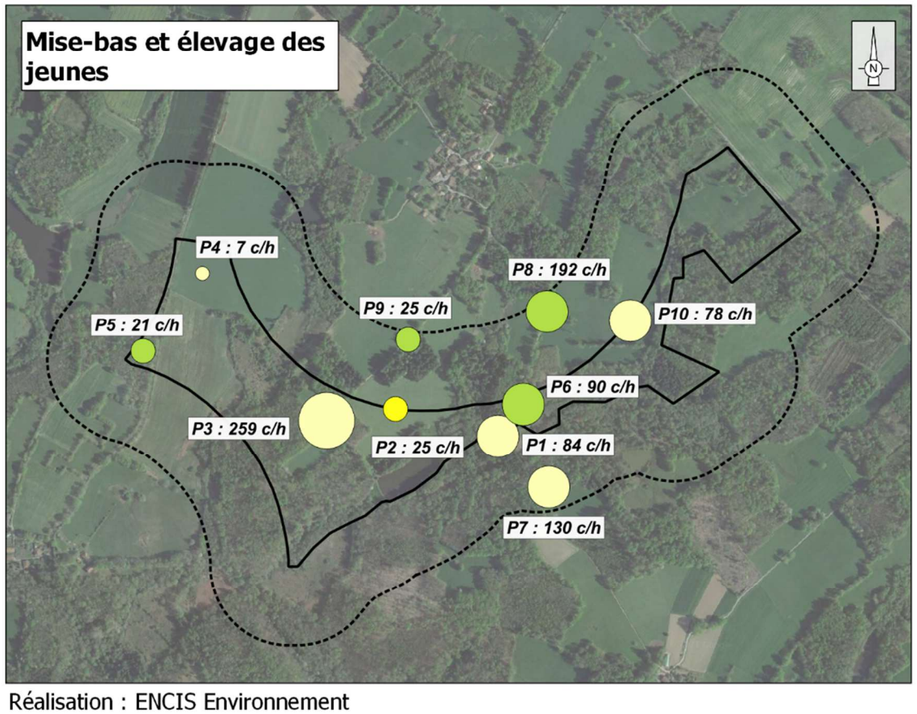
À l'échelle de la phase de mise-bas et élevage des jeunes, l'activité est importante au niveau du point 3 avec près de 260 c/h et trois espèces identifiées. Le point 8 présente une activité de 193 c/h, et le point 7 est à 130 c/h. La diversité est similaire, avec 9 espèces. Comme lors de la phase précédente, le point 4 en culture est très peu utilisé.

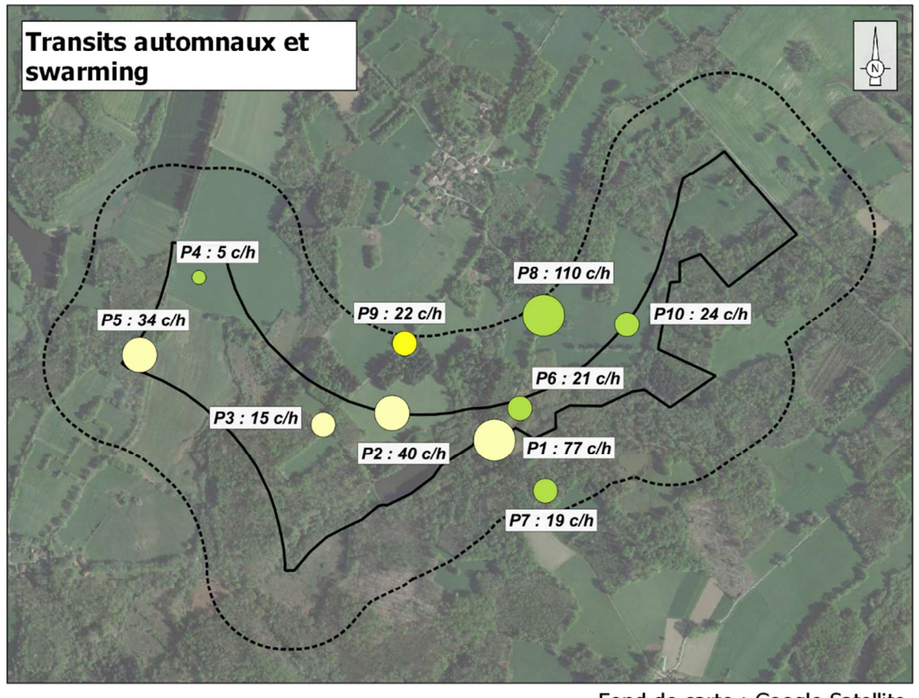
Enfin lors de la phase de transits automnaux et swarming, l'activité rediminue à un taux similaire à celui du printemps. Le point 8 reste bien utilisé avec 110 c/h mais avec seulement deux espèces. C'est également le cas pour le point 1 (77 c/h - quatre espèces). En revanche les points 3 et 7 sont peu utilisés à cette période avec respectivement 15 et 19 contacts par heure. Comme lors des phases précédentes, le point 4 en culture est très peu utilisé.

Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques recensées









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

Diversité spécifique
- 0 espèces
- 1 à 2 espèces
- 3 à 4 espèces
- 5 à 6 espèces
- 7 à 8 espèces
- 9 à 10 espèces
- Plus de 10 espèces

Activité en contacts par heure
- 0
- Entre 0 et 10
- Entre 10 et 25
- Entre 25 et 75
- Entre 75 et 200
- Supérieur à 200

0 150 300 m

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 40 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet

3.4.1.4 Modes d'utilisation de la zone par les chiroptères

3.4.1.4.1 Activité chiroptérologique par phase biologique

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
Activité moyenne	30 contacts/heure	91 contacts/heure	37 contacts/heure	55 contacts/heure
Niveau d'activité	Modéré	Fort	Modéré	Modéré

Tableau 51 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique

Sur le cycle complet, une moyenne de **55 contacts/heure** a été calculée. Cela correspond à un niveau d'activité modéré relativement cohérent avec la mosaïque de milieu favorable présente au sein de la zone d'étude, créant ainsi un « effet dilution ». Les structures paysagères préservées (haies, alignements d'arbres, boisements, bosquets, plans d'eau, etc.) jouent donc un rôle majeur dans l'attractivité des milieux en présence pour les chiroptères. **On peut conclure que l'AEI présente une activité chiroptérologique modérée.**

En période printanière, l'activité mesurée est la plus faible avec **30 contacts/heure**. 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. Cependant, les conditions météorologiques du printemps 2021 ayant été peu favorables à l'activité des chiroptères, il est possible que cela ait joué un rôle sur la présence de ces dernières à cette phase.

En période estivale, **91 contacts/heure** sont relevés ce qui représente une activité forte. Cette période de nourrissage des jeunes par allaitement correspond à des besoins importants en nourriture pour les mères. De même, la grande disponibilité en proies et les conditions de vol favorables (chaleur et vents faibles) entraînent une augmentation de l'activité de chasse.

En période automnale, une activité de **37 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).

3.4.1.4.2 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 lisières de boisements et des points d'eau. Les lisières, parfois abritées du vent sur l'aire d'étude immédiate sont empruntés par les chiroptères pour leurs activités de chasse ou de transit. Les haies et les friches sont également régulièrement utilisées par les chauves-souris. Les boisements sont également fréquentés de façon notable. Les cultures et les prairies en revanche sont peu voire très peu utilisées, même si l'on note une activité plus importante en prairie.

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 dense. En revanche, les 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
3	Lisière	65	259	15	117
1	Mare forestière	105	84	77	87
8-9	Haies	10	109	66	66
6	Friches	36	90	21	50
5-7	Boisements	20	76	26	42
2-10	Prairie	19	51	32	36
4	Culture	0	7	5	4
Activité pondérée moyenne		**30**	**91**	**37**	**55**
Niveau d'activité		**Modéré**	**Fort**	**Modéré**	**Modéré**

Légende :

Classe	0 - 10	10 - 25	25 - 75	75 - 200	> 200
Niveau	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 52 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

À l'échelle des différentes phases, des différences notables sont constatées. En effet le plan d'eau est très utilisé sur l'ensemble du cycle. Lors des périodes printanières et automnales, 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. Les boisements sont quant à eux plus régulièrement employés en été que dans les périodes de transit. L'activité y est modérée au printemps et faible en automne.

Pour les haies, les friches et les boisements, l'activité est très marquée en été mais plus modeste sur les autres saisons.

Dans le cas des prairies, l'activité est faible au printemps mais modérée sur le reste du cycle. Enfin l'activité est très faible sur l'ensemble du cycle pour les cultures.

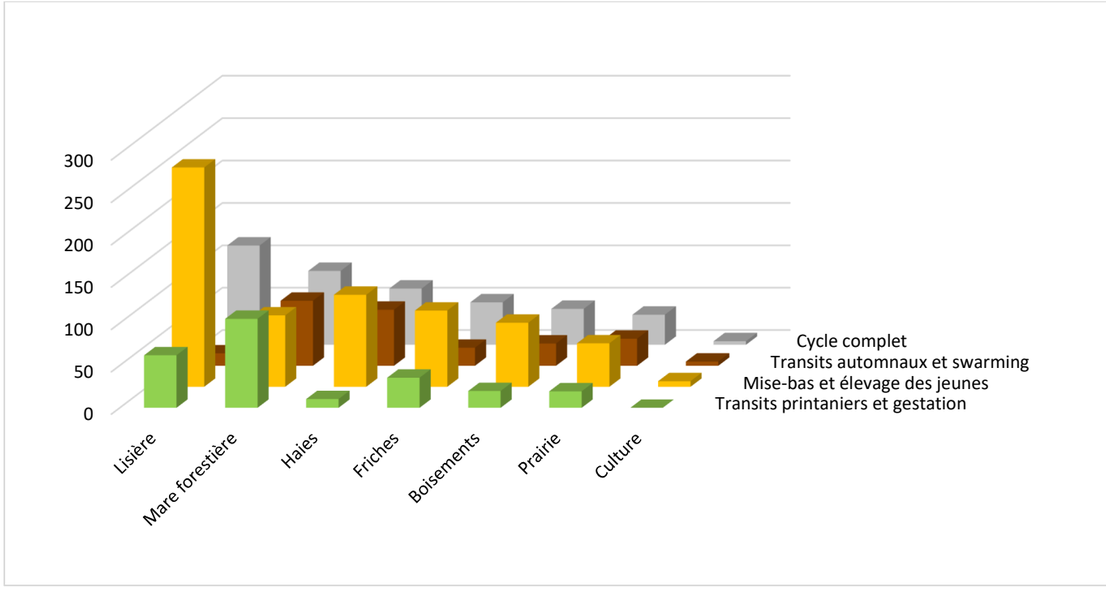


Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

3.4.1.4.3 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	88	98	91	95
Transit	11	2	9	5
Social	1	0	0	< 1

Tableau 53 : Répartition des contacts par type de comportement

Sur l'ensemble de la période étudiée jusqu'à présent, **les comportements de chasse prédominent largement avec une moyenne de 95 % 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 5 % des contacts. Ce comportement est principalement enregistré au niveau des nombreuses lisières ou haies présentes 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, sont très peu présents avec moins de 1% 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, des différences notables sont constatées.

Lors de la période printanière, si la chasse reste prépondérante (88 %), on constate une activité de transit particulièrement importante (11 %). Cette activité signifie probablement des déplacements d'individus entre les gîtes d'hiver et ceux d'été. Les cris sociaux sont relativement faibles avec 1 % du total.

La période de mise bas et d'élevage des jeunes est principalement dédiée à la chasse, avec 98 % des contacts. Le transit y est très faible (2 %) et les cris sociaux inexistant (0 %).

Enfin durant la phase de transits automnaux, les résultats sont relativement similaires à ceux obtenus en phase estivale avec 91 % de cri de chasse et 0 % de cris sociaux. L'activité de transit y est toutefois plus élevée avec 9 %. Le résultat des cris sociaux est assez surprenant, cette période étant d'ordinaire la plus propice à l'activité sociale avec le phénomène de swarming notamment.

Synthèse des résultats des inventaires ponctuels de chiroptères

- Avec un total de 11 espèces, la diversité spécifique en chiroptères est modérée.

- L'activité est modérée avec 55 contacts/heure sur l'ensemble de la période d'étude. Elle est plus importante en été (91 contacts/heure) qu'en automne (37 contacts/heure, et au printemps (30 contacts/heure).

- L'espèce la plus souvent contactée est la Pipistrelle commune (87 % des contacts) Les autres espèces apparaissent en proportion bien moindre.

- Plusieurs espèces de haut vol ont été avérées : Noctule commune, Noctule de Leisler, Sérotine commune, Pipistrelle de Nathusius.

- Le centre et l'est de la zone sont plus utilisés par les chauves-souris du fait d'une mosaïque d'habitats favorables aux chiroptères. L'ouest, composé de milieu plus ouverts comme des cultures, semble moins attractif.

- La diversité spécifique est plus importante au niveau de prairies entourées de boisement ou de secteurs boisés favorables aux déplacements et à la chasse des chiroptères.

- Concernant la distribution spatiale des résultats, l'activité est plus importante au niveau des lisières et zones humides, puis des haies et friches, puis des boisements, et enfin des prairies. Les milieux ouverts de type culture présentent des activités bien plus faibles.

- L'activité de chasse reste dominante, avec 95 % des contacts. Cependant le transit y est non négligeable (5 %), notamment en période printanière. Les cris sociaux sont en revanche très faibles avec moins de 1 % des contacts.

- Plusieurs gîtes ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée : on y trouve notamment du Rhinolophe sp. (6 individus) et de l'Oreillard gris (un individu). Il est également très probable qu'une colonie de Noctule commune soit présente dans les arbres du boisement présent à l'ouest du site, en période de transit printanier. À cela s'ajoute bon nombre de bâtiments ou secteurs boisés favorables au gîte des chiroptères.

3.4.2 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 trois sessions d'une dizaine de jours consécutifs (une par saison). À la différence de la méthode par échantillonnage, les enregistrements sont concentrés 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.

Ainsi, la session printanière a été réalisée dans un boisement feuillu (S1). La session estivale s'est déroulée en lisières (S2). Enfin la session automnale a permis d'inventorier un boisement mixte (S3).

3.4.2.1 Diversité spécifique enregistrée

21 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. Seule la moitié d'entre elles avaient été inventoriées lors des inventaires ponctuels au sol. Néanmoins, ce nombre élevé pour un enregistrement automatique (identification plus difficile au vu de la qualité moindre des enregistrements) vient confirmer la richesse chiroptérologique importante du site.

Lorsque l'on compare les trois périodes d'étude, on constate une diversité plus importante au printemps (17 espèces) et en été (16 espèces), qu'en automne (12 espèces). Cette tendance est moins marquée lors des inventaires ponctuels au sol, au travers desquels on retrouve un nombre similaire d'espèces entre les différentes phases biologiques.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Détection continue au sol		
		Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming
		S1	S2	S3
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X	X
Grand Murin	*Myotis myotis*	X		
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	X	X	
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	X	X	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	X	X	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	X		X
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*			X
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	X		
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*		X	X
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X	X	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X	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
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X	X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*		X	X
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	X	X	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	X	X
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	X		
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce				
Murin sp.	Myotis sp.	X	X	X
Oreillard sp.	Plecotus sp.	X	X	X
Pipistrelle sp.	Pipistrellus sp.	X	X	X
Rhinolophe sp.	Rhinolophus sp.	X		
Sérotine/Noctule sp.	Eptesicus/Nyctalus sp.		X	X
Total des espèces	**21**	**17**	**16**	**12**

Tableau 54 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification

3.4.2.2 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.

Le premier graphique concerne la phase printanière. Malgré un nombre de contacts restreints, la session S1 affiche une répartition particulièrement importante de murins et Barbastelle d'Europe ainsi qu'une présence notable des autres groupes d'espèces.

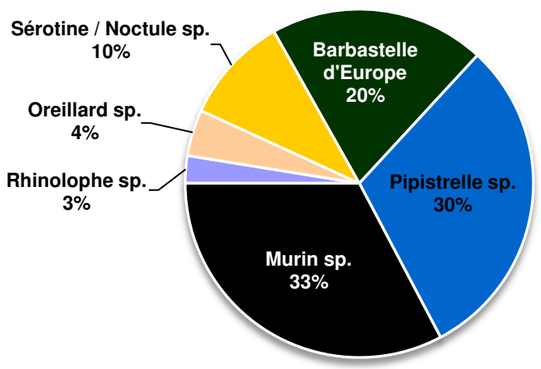


Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session S1)

Le graphique suivant concerne la session réalisée en période estivale. Celui-ci affiche lui aussi une forte proportion de pipistrelles. Cependant, on constate une part notable de Rhinolophe sp. (13 %), dont la quasi-totalité est due au Petit Rhinolophe (seulement un contact de Rhinolophe euryale).

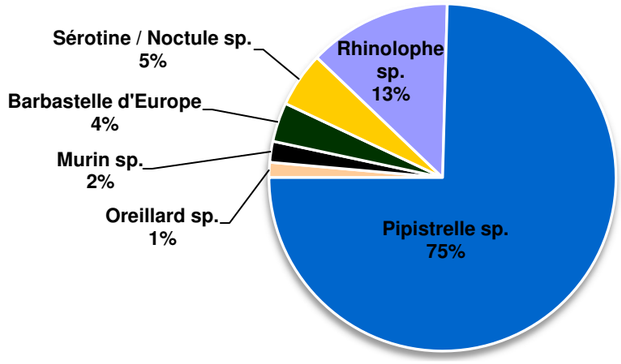


Figure 21 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session S2)

Enfin, le graphique de la dernière session d'inventaire automnale est représenté ci-après. La session S3 maintien une proportion élevée de pipistrelles. La part des autres groupes d'espèces représente 11 % des contacts.

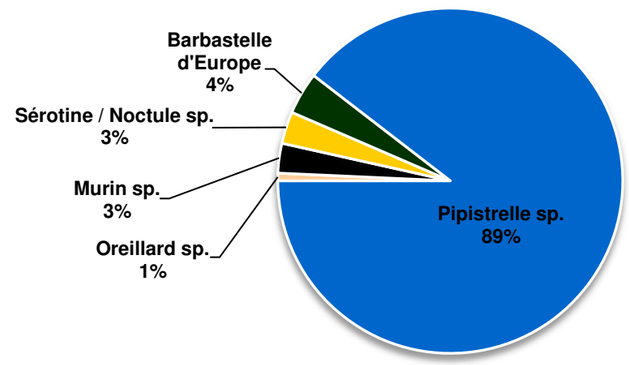


Figure 22 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session S3)

3.4.2.3 Activité enregistrée

En comparant le nombre de contacts obtenus par saison, il apparait que la majorité des contacts (76 %) ont été obtenus en période automnale. Dans un second temps la période estivale affiche près de 20 % de l'activité totale comparativement à une activité plutôt faible printemps avec 5 % des contacts. Ceci peut en partie s'expliquer par les conditions météorologiques peu favorables du printemps 2021.

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming
	S1	S2	S3
Nombre de contacts	510	1 286	4 464
Pourcentage des enregistrements	5 %	19 %	76 %
Nombre de nuits d'enregistrement	16	10	9
Nombre moyen de contacts par nuit	**32**	**127**	**496**

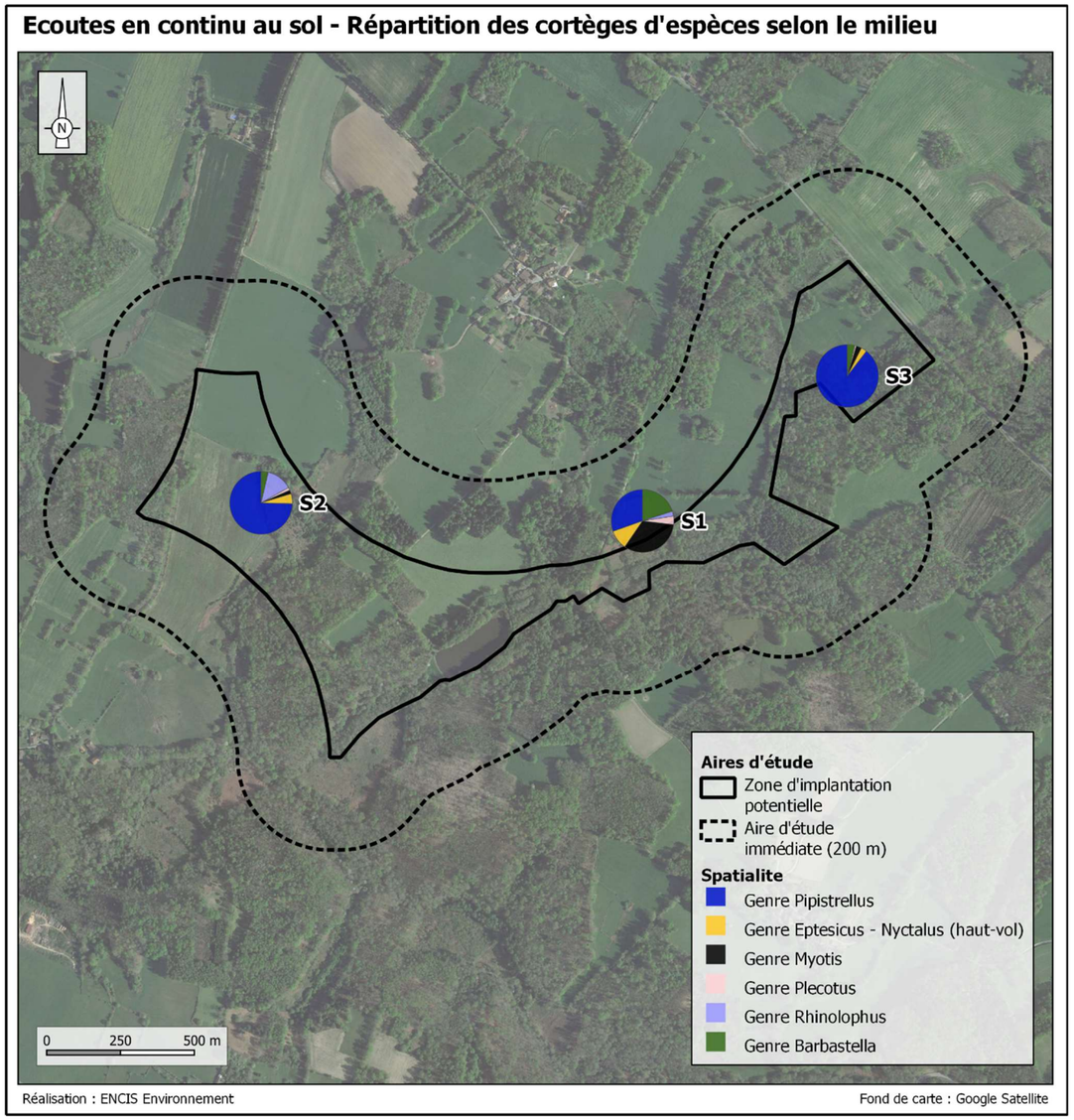
Tableau 55 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons

Au regard des analyses effectuées à partir des sessions d'enregistrements au sol les principaux éléments suivants apparaissent :

- la diversité spécifique est forte avec 21 espèces enregistrées,

- une bonne représentativité de tous les cortèges chiroptérologiques : Petit Rhinolophe, murins, sérotines et noctules, pipistrelle migratrice, etc.,

La carte de synthèse ci-contre affiche la répartition par cortège d'espèces selon le milieu pour les trois sessions d'enregistrements.



Carte 41 : Répartition des chiroptères par cortège selon le type de milieu inventorié

3.4.3 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, haute d'environ 130 m, 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 85 m de haut. Le dispositif est resté en fonctionnement durant 245 nuits.

3.4.3.1 Diversité 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	111
Hyspugo	Vespère de Savi	9
Nyctalus	Grande Noctule	163
	Noctule commune	56
	Noctule de Leisler	1 336
Pipistrellus	Pipistrelle commune	3 200
	Pipistrelle de Kuhl	378
	Pipistrelle de Nathusius	451
Eptesicus / Nyctalus sp.	Sérotine / Noctule sp.	298
Pipistrellus sp.	Pipistrelle sp.	46
Total		**6 048**

Tableau 56 : Répartition du nombre de contacts par espèce

Ainsi, la diversité spécifique inventoriée par le protocole d'écoute permanente en hauteur est plutôt forte avec 8 espèces identifiées de manière certaine à 85 m. Cette différence de diversité, par rapport aux autres inventaires réalisés, 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 85 m de hauteur où beaucoup moins d'espèces sont capables de voler.

On notera la présence de la Grande Noctule, espèce migratrice assez rare.

Du 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 67 % des contacts totaux. Comme lors des échantillonnages ponctuels au sol, la Pipistrelle commune est l'espèce de pipistrelle la plus contactée (53 % des contacts). Le Vespère de Savi est quant à lui anecdotique avec moins de 1 % des contacts.

Ensuite, les noctules sont très bien représentées sur le site avec 26 % des contacts totaux. Enfin, la Sérotine commune a été contactée sur 2 % des enregistrements.

Le cas particulier des noctules :

- la forte proportion de **Noctule de Leisler** avec 22 % des contacts,
- la **Grande Noctule** est bien présente sur le site avec 3 % des contacts totaux,
- la **Noctule commune** est également peu présente, avec 1 % de l'activité enregistrée,

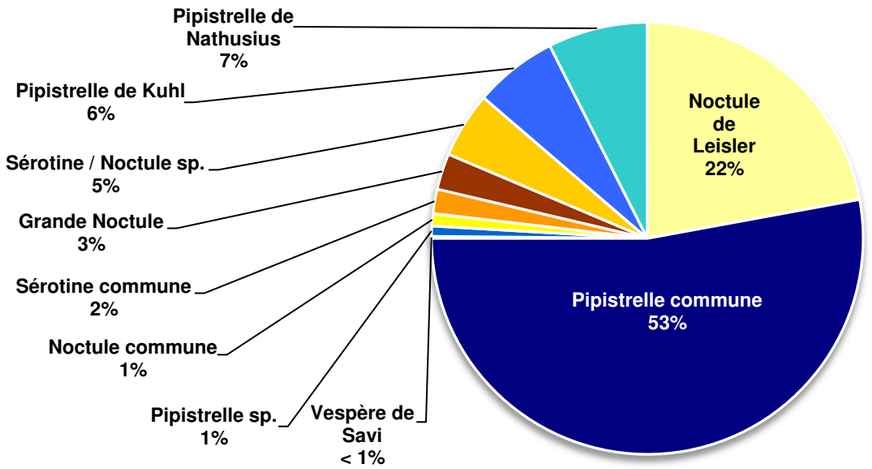


Figure 23 : Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces

3.4.3.1.1 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 213 contacts est observable le 20 mai. Ensuite, un autre pic intervient sur la période estivale, avec 356 contacts le 6 juin. Enfin, un dernier pic est observé sur la période automnale, le 5 septembre, avec 165 contacts. Sur l'ensemble de la période d'étude 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.

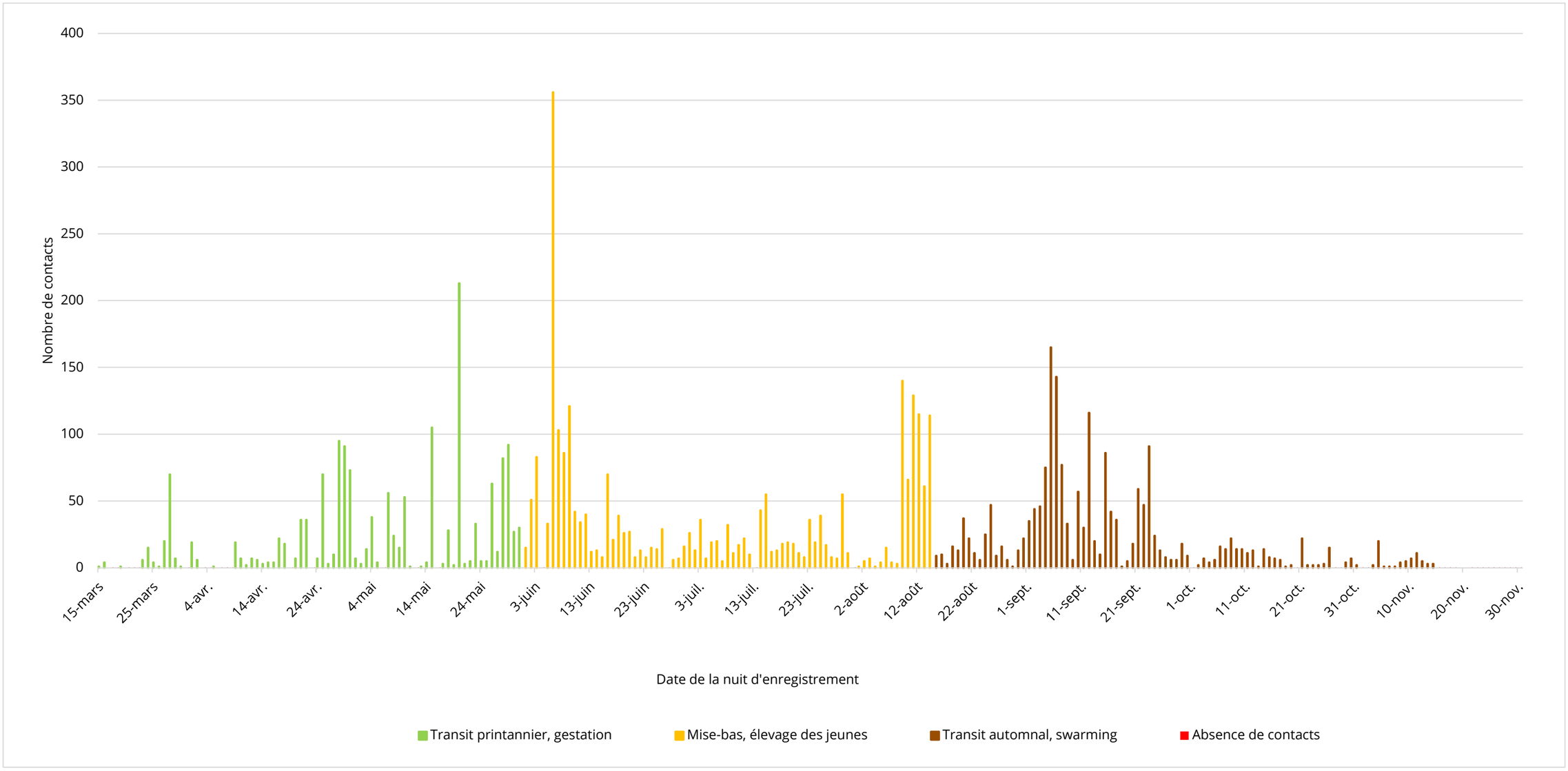


Figure 24 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement

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 mai, juin et de septembre ce qui confirme la tendance migratrice de cette espèce sur le site.
- La dominance du groupe des pipistrelles en mai, juin, août et septembre ce qui semble plutôt dessiner un comportement de transits sur le site entre les gîtes de mise-bas et d'hibernation et *vice versa*.
- La proportion remarquable du groupe des noctules et plus particulièrement de la Noctule de Leisler, du mois d'avril à novembre montre une présence tout au long de l'année sur le site et plus particulièrement en période de mise-bas et de transits automnaux.

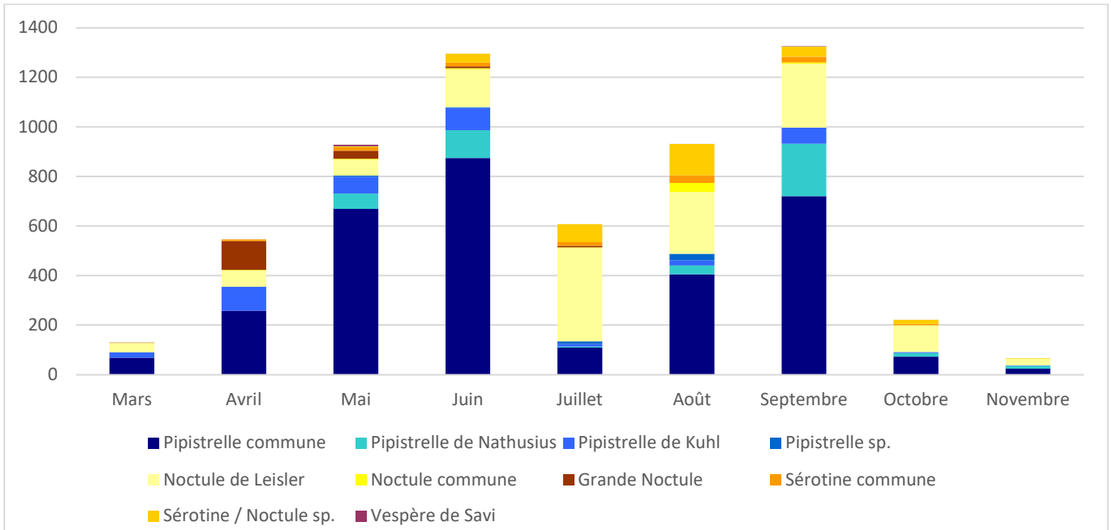


Figure 25 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire

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	Aout	Septembre	Octobre	Novembre
Nombre de contacts	130	547	937	1 287	606	937	1 320	221	63
Pourcentage des enregistrements	4%	9%	15%	21%	10%	15%	22%	3%	2%
Nombre de nuits d'enregistrement	17	30	31	30	31	31	30	31	15
Moyenne du nombre de contacts par nuit	8	18	30	43	20	30	44	7	4

Tableau 57 : Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des mois d'inventaire

Ainsi, sur les six mois d'enregistrements, cinq présentent une activité relativement élevée. Deux mois se détachent plus des autres avec une majorité de contacts enregistrés. Il s'agit des mois de juin et de septembre avec respectivement 21% et 22% des enregistrements. Avec une quarantaine de contacts par nuit, le nombre de contacts par nuit est plutôt élevé pour des inventaires réalisés en hauteur.

Les mois de mai et d'août présentent aussi un nombre de contacts par nuit élevé (30 contacts par nuit – 15% des enregistrements). Les mois d'avril et de juillet, en baisse par rapport aux mois précédemment cités, présente une activité également élevée avec une vingtaine de contacts par nuit.

A l'inverse, les mois de mars, d'octobre et de novembre affichent un très faible nombre de contacts enregistrés, peut-être en raison des conditions de vents et de température souvent 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	1 604	2 577	1 867	6 048
Nombre de nuits d'enregistrement	77	76	92	245
Pourcentage des enregistrements sur le cycle complet	28 %	45 %	27 %	100 %
Moyenne du nombre de contacts par nuit	**21**	**34**	**20**	**25**

Tableau 58 : 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 été est nettement supérieure à celles du printemps et de l'automne. **Sur l'intégralité de la phase d'activité des chauves-souris, 6 048 contacts ont été enregistrés, soit une moyenne de plus de 25 contacts par nuit, ce qui représente une activité modérée.** 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 estivale recense 45% des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année, suivie par la période printanière avec 28% et enfin, 27% des contacts en automne. Ainsi, la phase de mise-bas et d'élevage des jeunes est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères. Durant la phase estivale, le nourrissage des jeunes va demander des besoins importants en nourriture pour les mères.

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.

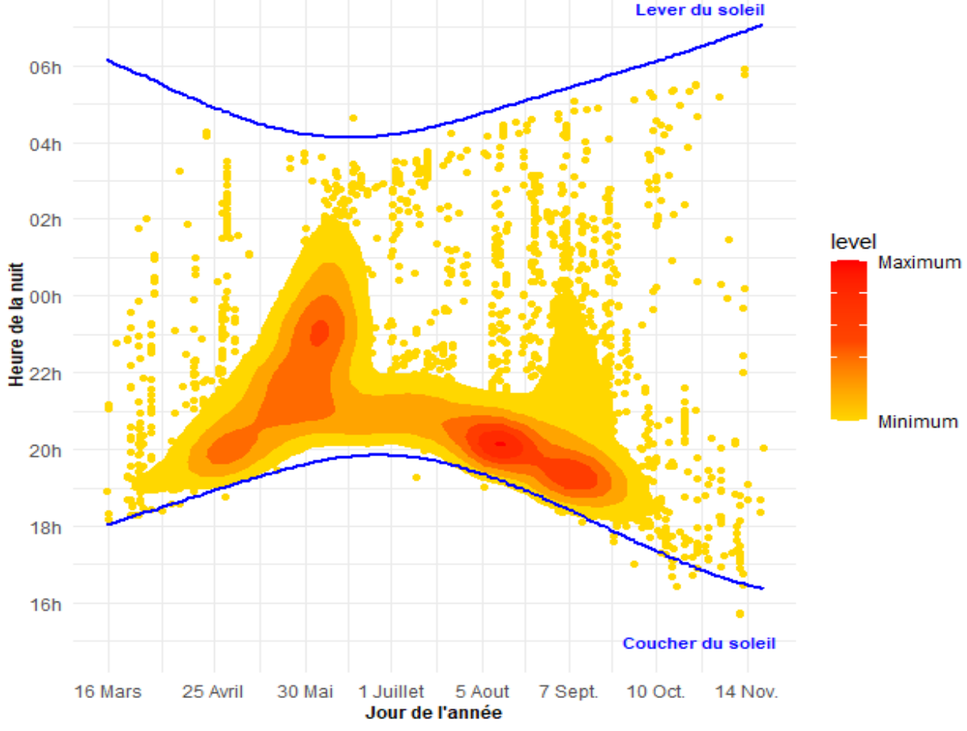


Figure 26 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien

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**. Cependant, entre la **mi-mai** et la **mi-juin,** l'**activité est concentrée sur les cinq premières heures de la nuit**. Suite à cette 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.

Sur l'ensemble de la nuit, des contacts de chiroptères continuent à être détectés comme le montrent les points jaunes épars.

Il ressort également qu'à partir du mois de juillet, l'activité des chiroptères en hauteur débute avant le coucher du soleil.

3.4.3.1.2 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 124 m de hauteur et le nombre de contacts de chiroptères à 85 m en fonction de ces températures.

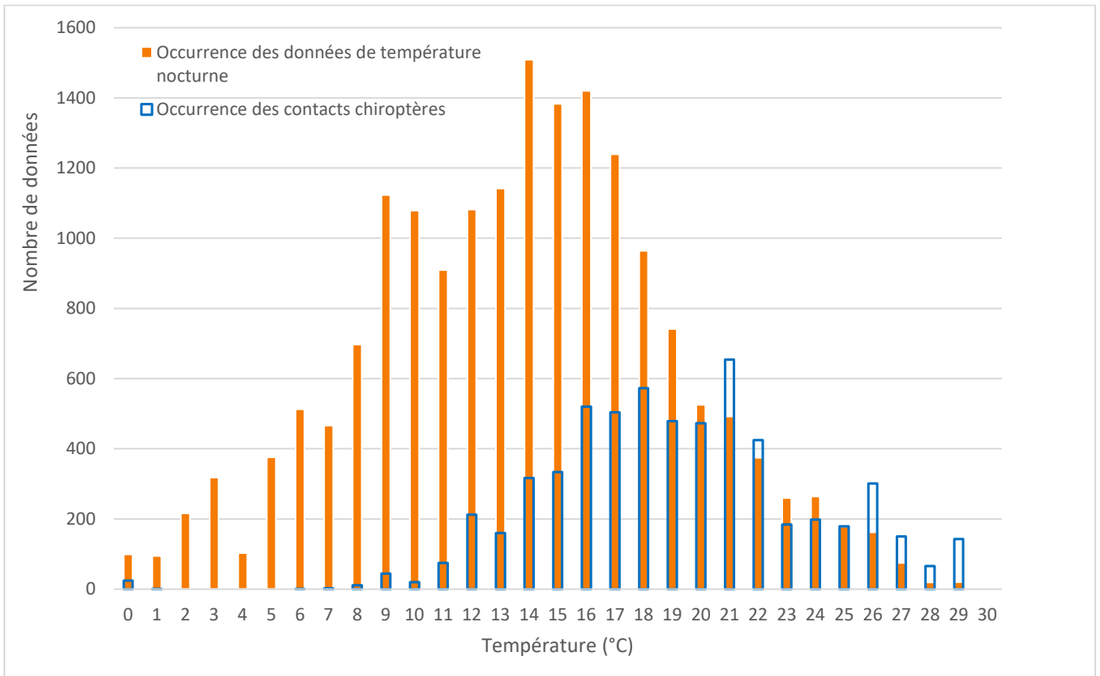


Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la température

Les inventaires réalisés sur le site montrent ainsi un décalage entre l'activité chiroptérologique et les occurrences de températures enregistrées. Ainsi, les chiroptères sont présents de 0 à 29 °C et semblent concentrer leur activité entre 12 et 26 °C, en ne suivant pas particulièrement la répartition des températures nocturnes qui affichent une majorité d'occurrence de 9 à 19 °C lors des nuits d'inventaire. À noter également, que quelques contacts de Noctule de Leisler ont été enregistrés en avril à des températures négatives (-0,5 C).

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 12 et 26 °C de température.

Ainsi, les courbes de répartition des contacts mensuels montrent des différences notables. Ainsi, les mois aux températures plus froides (mai, octobre et novembre) dessinent une concentration de l'activité de 12 à 20°C alors que les mois les plus chauds regroupent l'activité sur des plages de température entre 17 et 29 °C.

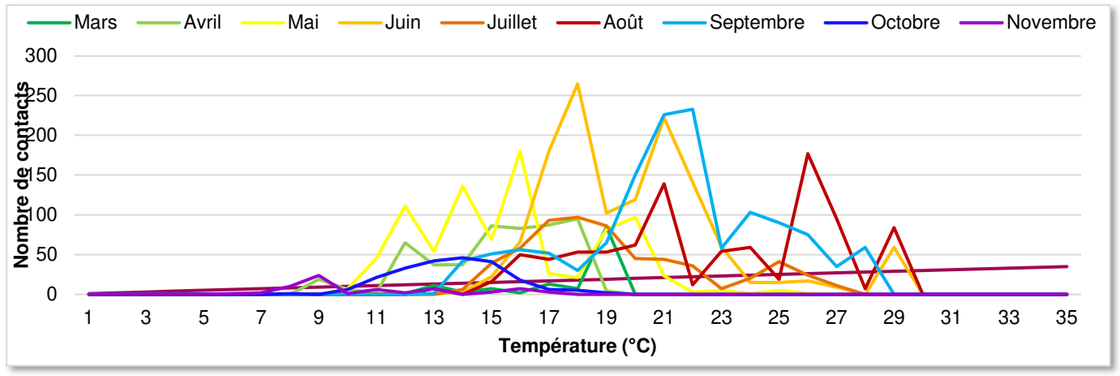


Figure 28 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois

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 80 m de hauteur et le nombre de contacts selon cette vitesse de vent.

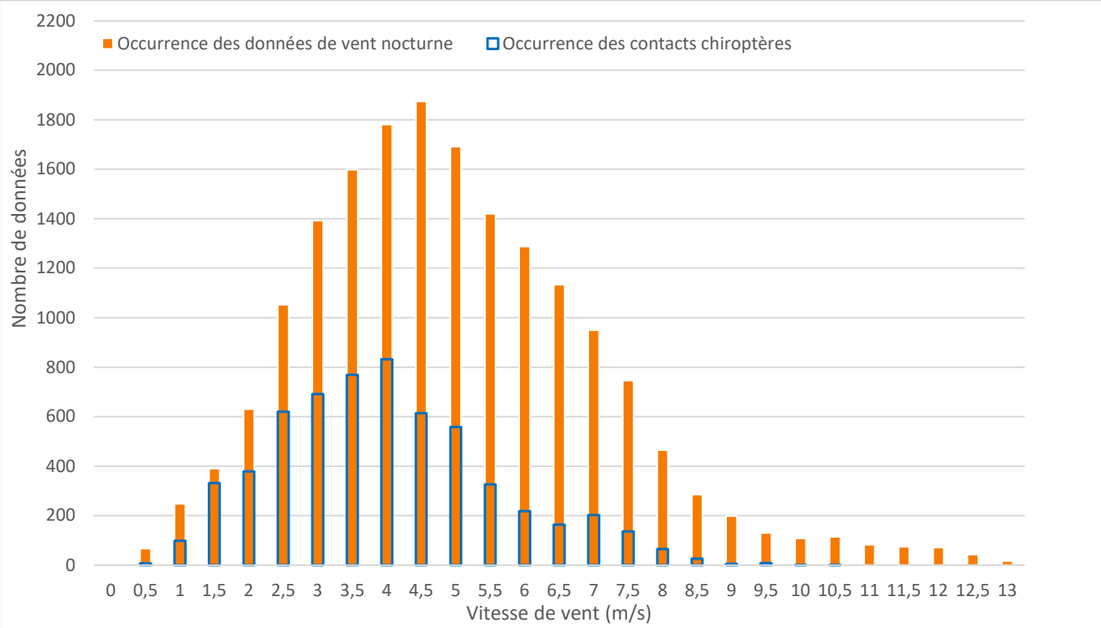


Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

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 10,5 m/s à 80 m. **Globalement, au-delà d'une vitesse de 7 m/s, le nombre de contacts montre une diminution progressive.**

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 qu'un maximum d'activité est mesuré entre 1 et 7 m/s de vitesse de vent à 80 m.

Toutes proportions gardées entre les périodes qui n'ont pas le même nombre d'enregistrements, les vitesses de vent qui restent les plus favorables à l'activité chiroptérologique sont comprises entre 0 et 7,5 m/s (91 % des contacts sont enregistrés dessous de 7,5 m/s).

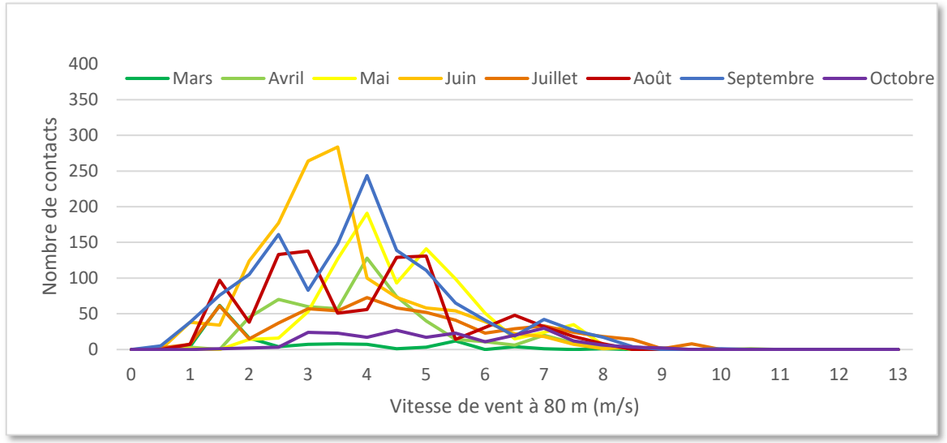


Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois

3.4.3.1.3 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 diversité spécifique peut être considérée comme forte à 85 m avec 8 espèces confirmées, ce qui correspond au cortège chiroptérologique évoluant en hauteur,

- une forte proportion de noctules et plus particulièrement la présence d'une espèce rare et migratrice : la Grande Noctule,

- le nombre de contacts en hauteur varie selon les phases biologiques. Il représente 1 604 contacts au printemps, soit 28 % des contacts, 2 577 contacts en été, soit 45 % des contacts et 1 867 contacts en automne, soit 27 % des contacts. L'activité est donc bien plus importante en été.

- 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, puis garde une activité éparse tout au long de la nuit. De mi-mai à mi-juin, l'activité est importante sur les cinq premières heures de la nuit. À noter, la présence d'activité avant le coucher du soleil de juillet à novembre.

- l'activité chiroptérologique principale est importante entre des valeurs de 12 °C à 26 °C. À noter la présence de contacts de chauves-souris à partir de -0,5 °C et jusqu'à 29 °C.

- l'activité chiroptérologique principale est importante en-dessous de 7,5 m/s à 85 m. À noter cependant la présence d'une activité résiduelle jusqu'à 10,5 m/s.

3.4.4 Conclusion de l'état initial des chiroptères

3.4.4.1 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 ponctuels au sol	Inventaires continus au sol	Recherche de gîtes	Inventaire continue en hauteur (85 m)
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X		
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	X			
Grand Murin	*Myotis myotis*		X		
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*		X		X
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*		X		
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		X		
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*		X		
Murin d'alcathoe	*Myotis alcathoe*		X		
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*		X		
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	X	X		
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X	X		
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X	X		X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	X		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		X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	X	X		X
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*		X		
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	X		X
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*		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
Rhinolophe sp.	*Rhinolophus sp.*		X	X	
Sérotine / Noctule sp.	*Eptesicus / Nyctalus sp.*		X		X

Tableau 59 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire

Au total, **22 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, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, l'Oreillard roux, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.**

3.4.4.2 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 21 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 diversité 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), la moitié des espèces a été inventoriée, soit 11 espèces, et le plateau semble avoir été atteint à partir de la neuvième 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 diversité 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.

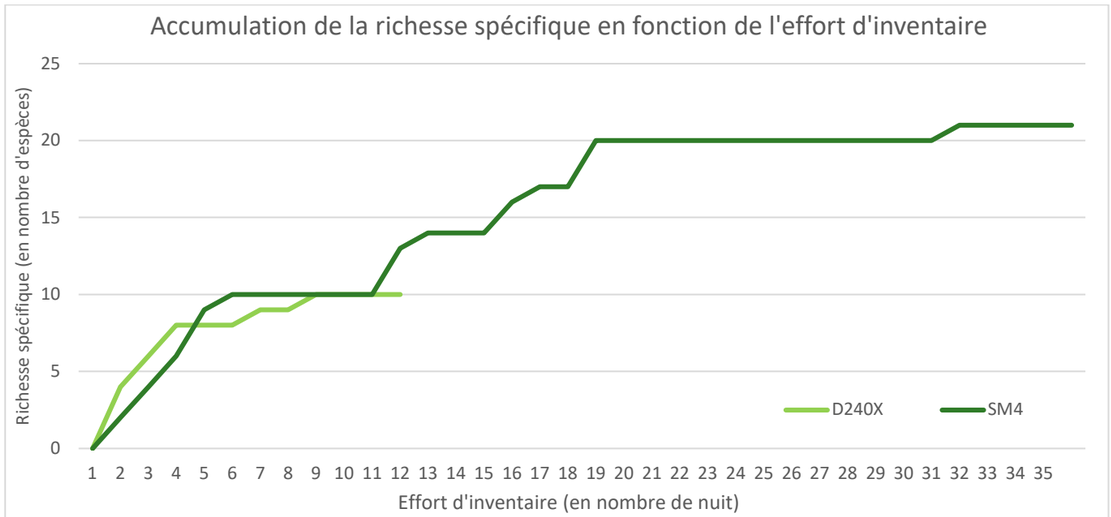


Figure 31 : Accumulation de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'inventaire

3.4.4.3 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 cinq espèces constituent un **enjeu fort** : la **Barbastelle d'Europe**, la **Grande Noctule**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler,** 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. De plus, leur présence dans les sites Natura 2000 à proximité, notamment celui à proximité directe de la zone, appuie leur importance locale.

En second lieu, neuf espèces présentent un **enjeu modéré** : le **Grand Murin**, le **Grand Rhinolophe**, le **Minioptère de Schreibers**, le **Murin à oreilles échancrées**, le **Petit Rhinolophe**, le **Rhinolophe euryale**, la **Pipistrelle de Kuhl**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. Les Murins cités sont peu contactés sur site mais présentent des statuts de conservation défavorable, tout comme le Minioptère de Schreibers et les trois rhinolophes. La Pipistrelle de Nathusius, bien que contactée ponctuellement, est une espèce rare et susceptible de traverser la zone lors de ses déplacements migratoires notamment. La Sérotine commune, bien qu'étant une espèce commune, possède également un statut de conservation défavorable, est régulièrement constatée sur site. Enfin la Pipistrelle de Kuhl, commune et sans statut de conservation particulier, est également contactée régulièrement sur site.

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	Etat de conservation régional	Statut ZNIEFF en Limousin	Inventaires ponctuels au sol	Inventaires continus (au sol)	Inventaire continu (mât 85 m)	Présence en gîte estival dans l'AER	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II + IV	NT	VU	LC	Assez rare	Déterminante	Modéré	X	/	Potentielle (dans AEI)	Fort
Grand Murin	*Myotis myotis*	II + IV	LC	LC	LC	Assez commun	Déterminante	/	X	/	Potentielle	Modéré
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II + IV	LC	NT	LC	Assez rare	Déterminante	Très faible	/	/	Probable	Modéré
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	IV	NT	DD	VU	Rare	Déterminante	/	X	X	Potentielle (dans AEI)	Fort
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	II + IV	NT	NT	VU	Rare	Déterminante	/	X	/	Potentielle	Modéré
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV	LC	LC	LC	Indéterminé	/	/	X	/	Potentielle (dans AEI)	Très faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II + IV	LC	LC	LC	Rare	Déterminante	/	X	/	Potentielle	Modéré
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	IV	DD	DD	LC	Assez rare	Déterminante	/	X	/	Potentielle (dans AEI)	Très faible
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	IV	LC	LC	LC	Rare	Déterminante	/	X	/	Potentielle (dans AEI)	Très faible
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	LC	LC	LC	Commun	/	Très faible	X	/	Potentielle (dans AEI)	Faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	IV	LC	LC	LC	Assez commun	Déterminante	Faible	X	/	Potentielle	Faible
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV	LC	LC	VU	Rare	Déterminante	Très faible	X	X	Probable (dans AEI)	Fort
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	IV	LC	LC	NT	Assez rare	Déterminante	Très faible	X	X	Potentielle (dans AEI)	Fort
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV	LC	LC	LC	Rare	/	/	X	/	Avérée	Faible
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	IV	LC	LC	LC	Assez commun	/	Très faible	X	/	Potentielle (dans AEI)	Faible
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II + IV	LC	NT	LC	Assez rare	Déterminante	/	X	/	Probable	Modéré
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	LC	LC	NT	Commun	/	Fort	X	X	Potentielle (dans AEI)	Fort
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	LC	LC	LC	Commun	/	Modéré	X	X	Potentielle (dans AEI)	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	LC	LC	NT	Rare	/	Faible	X	X	Potentielle (dans AEI)	Modéré
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	II + IV	NT	VU	LC	Rare	Déterminante	/	X	/	Potentielle	Modéré
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	LC	LC	NT	Commun	/	Faible	X	X	Potentielle (dans AEI)	Modéré
Vespère de Savi	*Hyspugo savii*	IV	LC	LC	LC	Rare	/	/	X	X	Potentielle	Faible

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 60 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées

3.4.4.4 Répartition spatiale des enjeux

Les secteurs à plus forte activité chiroptérologique dans l'aire d'étude rapprochée se situent sur la partie centrale et est de l'aire d'étude immédiate.

Les écotones boisés (lisières, clairières) et les linéaires arborés (haies, alignement d'arbres), ainsi que les zones humides (plan d'eau, mare) concentrent l'activité chiroptérologique à des valeurs très élevées variant entre 87 et 117 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 ci-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 également compte de l'environnement proche et de la densité des structures végétales alentour.

Enfin les secteurs ouverts de grandes cultures éloignées des éléments remarquables cités précédemment, sont les moins attractifs pour les chiroptères. Ces secteurs sont surtout présents dans la partie ouest et nord-est de la zone étudiée.

La carte de synthèse représente 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 ou très fort, les prairies méso-hygrophiles, les friches et les boisements de résineux un enjeu modéré, et les cultures ainsi que certaines prairies un enjeu faible voire très faible. Ce classement tient également compte de la proximité d'habitats ou de linéaires d'intérêt pour les chiroptères. Ainsi, une culture ou une prairie mésophile enclavées au sein des boisements du bocage dense central se verra attribuer un enjeu fort 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.

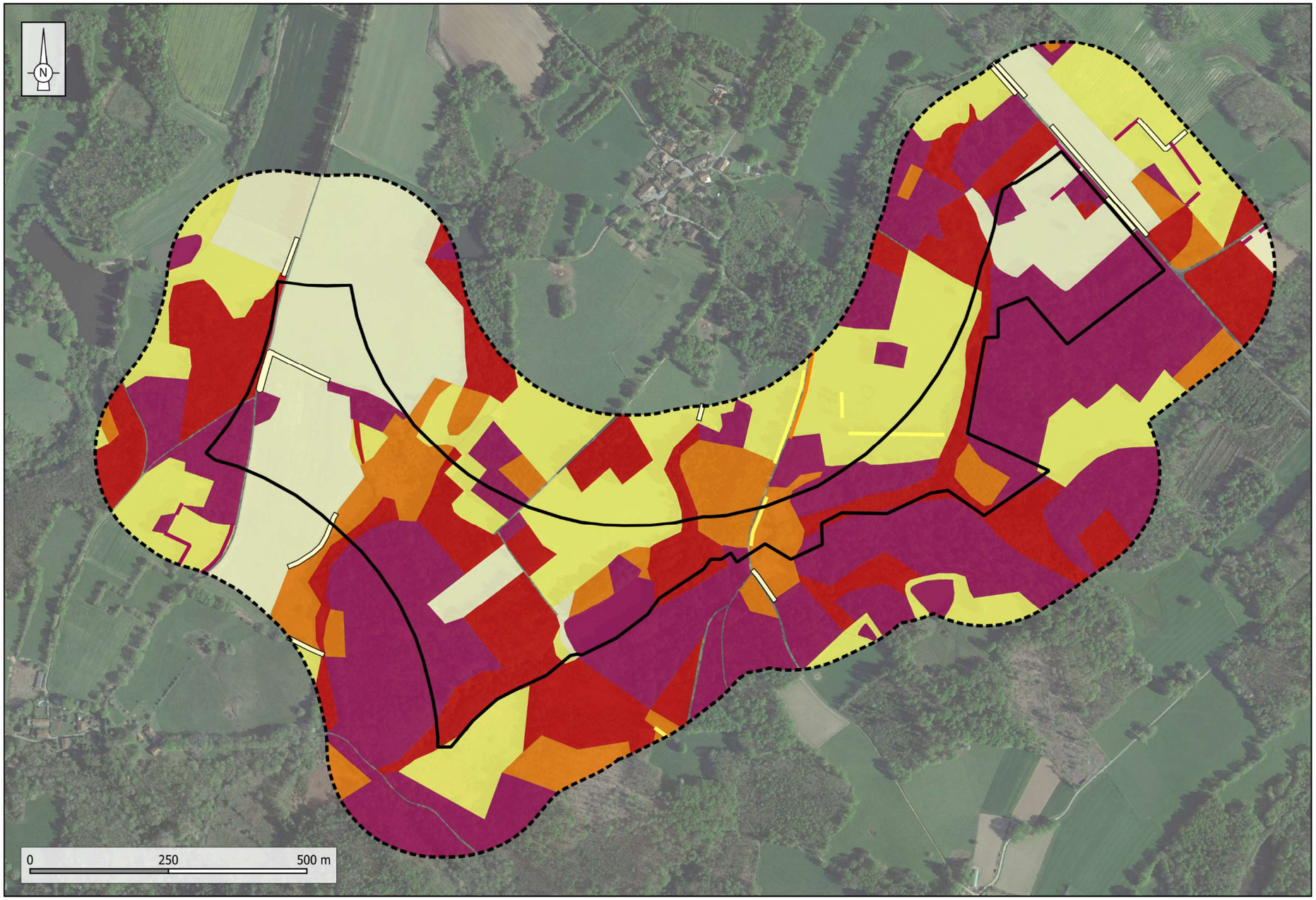
Au terme de l'étude des populations de chiroptères, des enjeux importants liés à ce groupe ont été identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée. Ces enjeux découlent majoritairement de la présence de secteurs boisés encore bien préservé et attractif pour la chasse, le transit, et dans une moindre mesure, le gîte des chauves-souris. Au vu des enjeux identifiés, de la bibliographie disponible et des recommandations des associations locales, il apparait que l'aire d'étude rapprochée des Portes de la Creuse est une zone particulièrement 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, 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 efficace. 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 (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 constituent 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 habitats
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Niveau d'enjeu lié à la structure arborée
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 42 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères

3.5 État actuel 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 ZNIIEFF de type I et une ZNIEFF de type 2 présentent des espèces patrimoniales.

Aussi, une recherche sur le site internet de l'INPN[18] (Inventaire National du patrimoine Naturel) permet d'extraire les données naturalistes à l'échelle communale. Au total, 30 espèces patrimoniales ont été relevées sur la commune de Chéronnac ainsi que dans les zones naturelles les plus proches.

La probabilité de présence de ces espèces de faune terrestre est évaluée au regard 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		
		DHFF	PN	LNR	LRR			
Mammifères								
Loup gris	*Canis lupus*	Ann. II	Art. 2	VU	-	-	Milieux forestiers	**Nulle**
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	-	NT	-	-	Lisières, talus, fourrés	**Modérée**
Genette commune	*Genetta genetta*	Ann. V	Art. 2	LC	-	oui	Bocage, forêts	**Forte**
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	Ann. II	Art. 2	LC	-	oui	Cours d'eau, plans d'eau	**Modérée**
Crossope de Miller	*Neomys anomalus*	-	Art. 2	LC	-	oui	Milieux aquatiques	**Très faible**
Reptiles								
Lézard vert occidental	*Lacerta bilineata*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-	Lisières, haies, talus, milieux anthropisé	**Forte**
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-	Lisières, haies, talus	**Forte**
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-	Lisières, haies, talus	**Forte**
Amphibiens								
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	Ann. II	Art. 2	VU	-	oui	Ornières, mares pionnières	**Faible**
Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Art. 3	LC	-	-	Mares, étangs	**Forte**
Rainette verte	*Hyla arborea*	Ann. IV	Art. 2	NT	-	-	Mares, étangs	**Forte**
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Art. 3	LC	-	-	Mares, étangs	**Forte**
Grenouille commune	*Pelophylax kl. Esculentus*	Ann. V	Art . 5	NT	-	-	Mares, étangs	**Forte**
Grenouille de Pérez	*Pelophylax perezi*	Ann. V	Art. 3	NT	-	-	Mares, étangs	**Faible**
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Ann. V	Art. 3	LC	-	-	Mares, étangs	**Modérée**
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-	Mares, étangs	**Forte**
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*		Art. 3	LC			Mares, étangs, ruisseaux	**Forte**
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Ann. IV	Art. 2	NT	-	-	Mares, étangs	**Forte**
Insectes								
Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	Ann. II	Art. 3	LC	-	-	Prairies humides ou coteaux calcaires	**Modérée**
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Ann. II	Art. 2	LC	NT	oui	Eaux courantes (parties calme des grandes rivières plus ou moins boisées), parfois en eaux stagnantes (mares, lacs étangs, lacs anciennes gravières)	**Modérée**
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Ann. II	Art. 2	LC	LC	oui	Eaux courantes ensoleillées de bonne qualité, alcalines et de débit modéré, rarement acides ou saumâtres	**Modéré**
Leste verdoyant	*Leste virens*	-	-	LC	-	oui	Eaux stagnantes jusqu'à 1400 m	**Modérée**
Leste des bois	*Lestes dryas*	-	-	LC	NT	oui	Eaux stagnantes de toute nature	**Modérée**
Leste fiancé	*Lestes sponsa*	-	-	NT	LC	oui	Eaux stagnantes jusqu'à 2 500 m	**Modérée**
Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	-	-	LC	LC	oui	Eaux stagnantes à basse altitude	**Modérée**
Aeschne mixte	*Aeshna mixta*	-	-	LC	LC	oui	Eaux stagnantes et petits ruisseaux méditerranéens	**Modérée**
Aeschne paisible	*Boyeria irene*	-	-	LC	NT	oui	Eaux courantes de préférence ombragées	**Modérée**

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

Nom commun	Nom scientifique	Statuts					Habitat favorable à cette espèce	Potentialité de trouver l'espèce sur l'aire d'étude
		Réglementaire		Conservation		Dét. ZNIEFF		
		DHFF	PN	LNR	LRR			
Caloptéryx occitan	*Calopteryx xanthostoma*	-	-	LC	NT	-	Cours d'eau méridionaux à courant modéré	**Faible**
Gomphe à crochets	*Onychogomphus uncatus*	-	-	LC	NT	-	Eaux vives bien oxygénées	**Modérée**
Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	-	-	LC	LC	oui	Eaux stagnantes et courants jusqu'à 1 150 m	**Modérée**

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 : Éteinte ; CR : Menacée d'Extinction ; EN : En Danger ; VU : Vulnérable ; NT : Quasi Menacée ; LC : Préoccupation Mineure ; DD : Données Insuffisantes ; NA : Non applicable
Dét. ZNIEFF : Déterminante de ZNIEFF
: Éléments de patrimonialité

Tableau 61 : Liste de la faune patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP

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		Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN	LNR	LRR	
Chevreuil	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	-	-
Cerf élaphe	*Cervus elaphus*	-	-	LC	-	-
Ragondin	*Myocastor coypus*	-	-	NA	-	-
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	-	-
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	-	LC	-	-
Genette commune	*Genetta genetta*	Annexe V	Article 2	LC	-	oui
Blaireau	*Meles meles*	-	-	LC	-	-
Putois	*Mustela putorius*	Annexe V	-	NT	-	-
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Article 2	LC	-	-
Martre	*Martes foina*	-	-	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 62 : Espèces de mammifères terrestres recensées

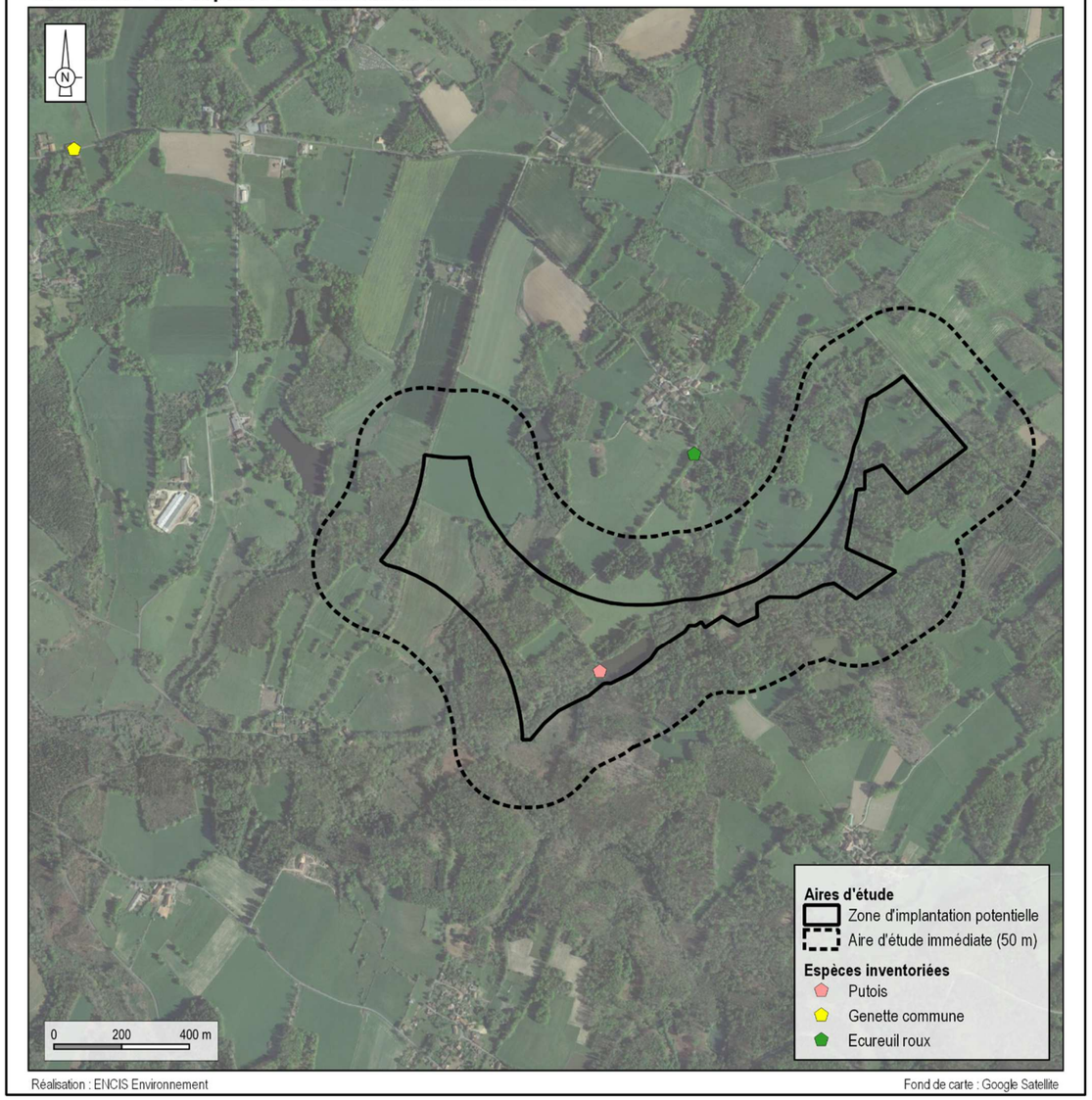
3.5.2.3 Espèces patrimoniales de mammifères terrestres

La **Genette commune** (*Genetta genetta*) et l'**Ecureuil roux** (*Sciurus vulgaris*) sont tous deux protégés au niveau national mais ne présentent pas de statuts de conservation défavorables. La Genette commune est toutefois déterminante de ZNIEFF en Limousin. Ces deux espèces sont caractéristiques des milieux boisés ou bocagers au sein desquels elles trouvent gites et ressources alimentaires. Leur statut de protection leur confère un enjeu modéré au sein de l'AEI.

Le **Putois** (*Mustela putorius*) affectionne les milieux boisés ou semi-ouverts à proximité de zones humides ou de cours d'eau. L'espèce est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale et représente ainsi un enjeu faible.

L'enjeu pour les mammifères terrestres est considéré comme faible à très faible au sein des habitats ouverts et modéré en ce qui concerne les boisements et les milieux humides.

Localisation des espèces de mammifères inventoriées



Carte 43 : Localisation des contacts avec les mammifères terrestres patrimoniaux et des habitats protégés

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)

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		Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN	LNR	LRR	
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-

: Éléments de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
* 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

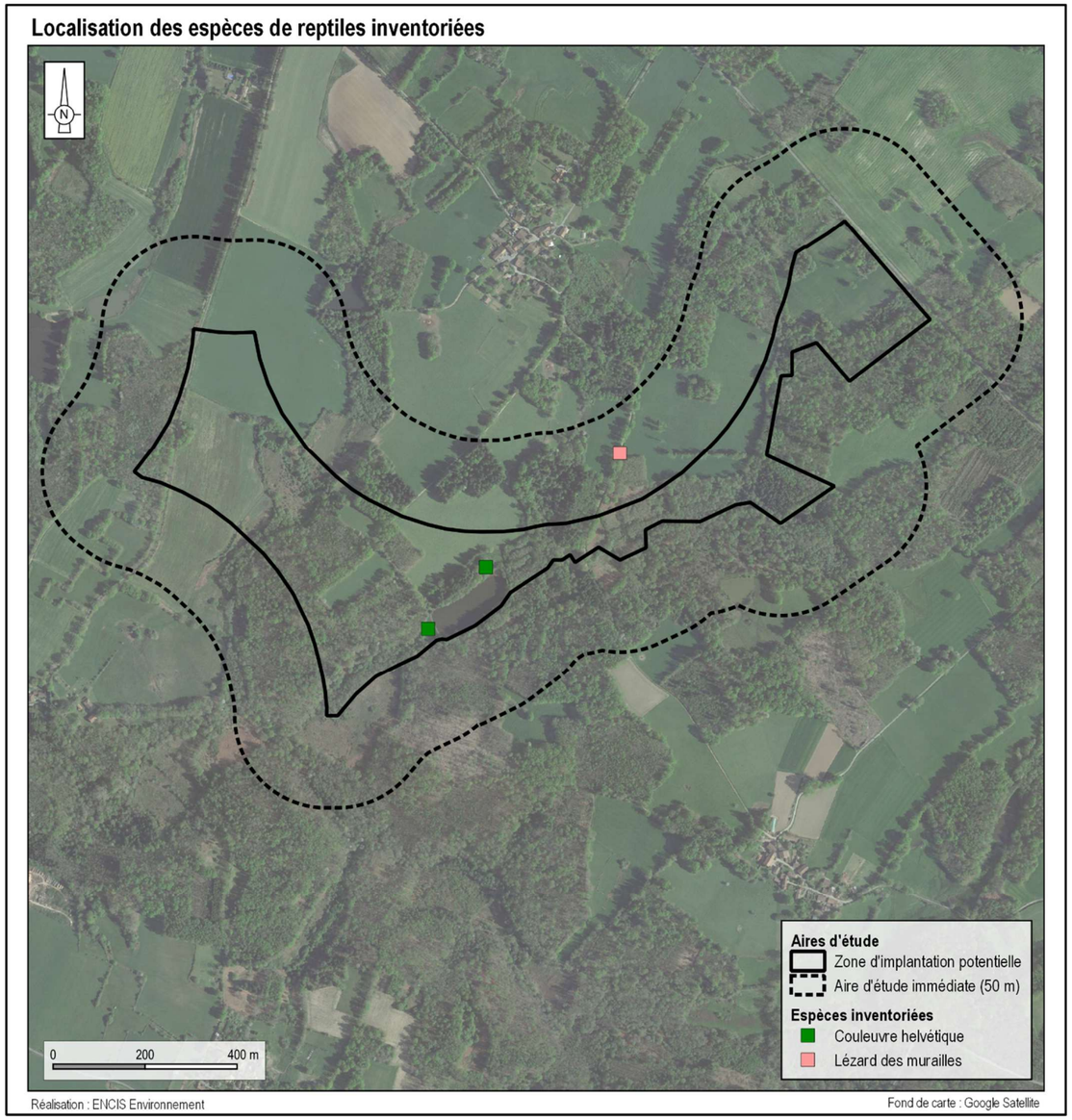
Tableau 63 : Espèces de reptiles recensées



Photo 3 : Couleuvre à collier brièvement observée sur le site

3.5.3.1 Espèces patrimoniales de reptiles

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. Ils ont tout de même permis de confirmer la présence de la **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*) qui affectionne les milieux humides et aquatiques au sein desquels elle chasse des amphibiens. On note également la présence du **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*), qui est probablement le reptile le plus commun de France, que l'on retrouve aussi bien au niveau des lisières forestières que dans les habitats anthropiques. Ces deux espèces possèdent les mêmes statuts de protection et de menace à savoir une protection nationale et des statuts de menace non significatifs.



Carte 44 : Localisation des observations de reptiles

Malgré un nombre réduit d'observation, les enjeux liés aux reptiles peuvent être considérés comme modérés en raison des nombreux écotones et de la diversité des habitats en présence.

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, **9 espèces d'amphibiens** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN	LNR	LRR	
Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Art. 3	LC	-	-
Rainette verte	*Hyla arborea*	Ann. IV	Art. 2	NT	-	-
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Art. 3	LC	-	-
Grenouille commune	*Pelophylax kl. Esculentus*	Ann. V	Art. 5	NT	-	-
Grenouille rieuses	*Pelophylax ridibundus*	Ann. V	Art. 3	LC	-	-
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-
Grenouille rousse	*Rana temporaria*	Ann. V	Art. 6	LC	-	-
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	-	Art. 3	LC	-	-
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Ann. IV	Art. 2	NT	-	-

: 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 64 : Espèces d'amphibiens recensées

3.5.4.3 Espèces patrimoniales d'amphibiens

Plusieurs individus de **Crapaud commun** (*Bufo bufo*) ont été observés sur des plans d'eau pérennes de l'AEI. Ces observations se concentrent sur la marge sud de cette dernière. L'espèce est protégée au niveau national mais ne présente pas de statut de menace significatif. **Le Crapaud commun présente donc un enjeu modéré.**

La **Rainette verte** (*Hyla arborea*) est présente sur quatre mares et étangs de l'AEI ou de ses abords immédiats. Les populations sont parfois notables avec au minimum 10 individus chanteurs au niveau de la mare la plus à l'ouest. L'espèce est protégée au niveau national et est également « Quasi menacée » à cette même échelle. **La Rainette verte présente donc un enjeu modéré**.

Deux individus de **Grenouille agile** (*Rana dalmatina*) ont été observés en déplacement au sein de l'AEI, dans les secteurs boisés. L'espèce est protégée au niveau national mais ne présente pas de niveau de menace significatif. **La Grenouille agile représente donc un enjeu modéré au sein de l'AEI.**

Le **Triton palmé** (*Lissotriton helveticus*) a été observé à trois reprises au sein de la partie sud de l'AEI avec chaque fois au minimum une dizaine d'individus. L'espèce est protégée au niveau national mais ne présente pas de niveau de menace significatif. **Le triton palmé représente donc un enjeu modéré au sein de l'AEI.**

Une **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*) adulte ainsi que plusieurs dizaines de larves ont été observées au niveau d'une mare au nord-est de l'AEI. L'espèce, potentiellement présente sur l'ensemble de l'AEI est protégée au niveau national. **La Salamandre tachetée représente donc un enjeu modéré au sein de l'AEI.**

La **Grenouille rousse** (*Rana temporaria*) a été contactée dans la mare en limite sud de l'AEI avec plusieurs pontes groupées attestant de la présence d'une petite population. **L'espèce n'est pas strictement protégée et représente un enjeu faible.**

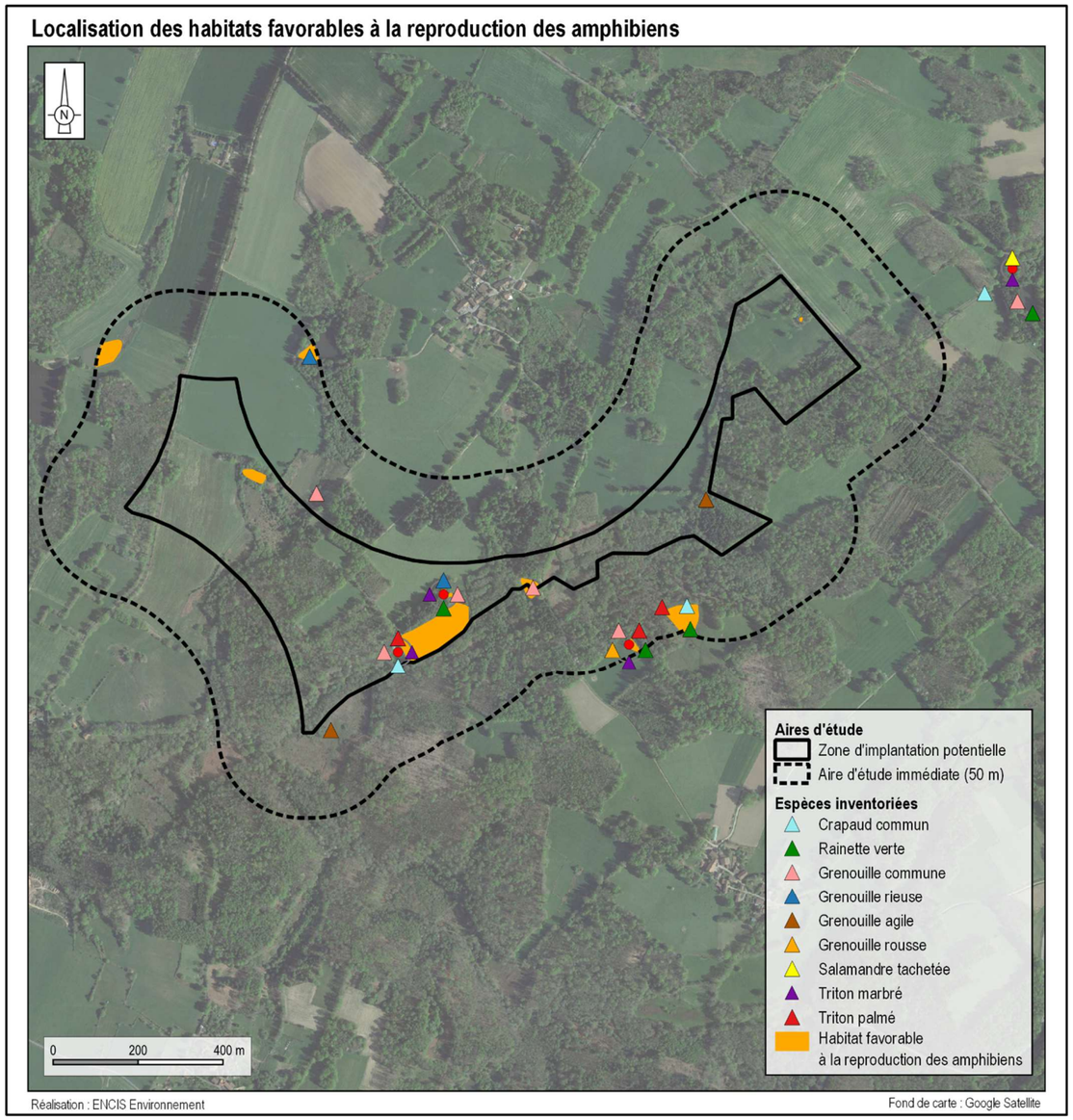
La **Grenouille commune** (*Pelophylax kl. esculentus*) a été observée en diverses points de l'AEI. Cette espèce n'est pas strictement protégée mais est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge nationale. **De fait, la Grenouille commune représente un enjeu faible.**

La **Grenouille rieuse** (*Pelophylax ridibundus*) a été entendue sur une mare et un plan d'eau sur la moitié ouest de l'AEI. L'espèce est protégée au niveau national mais ne possède pas de statut de menace significatif. **La Grenouille rieuse représente donc un enjeu modéré au sein de l'AEI.**

Le **Triton marbré** (*Triturus marmoratus*) a été inventorié en trois point de l'AEI et de ses abords immédiats. Cette grande espèce de triton apprécie tout type d'eaux stagnantes est protégée au niveau national et est « Quasi menacée » à cette même échelle. **Le Triton marbré représente un enjeu modéré au sein de l'AEI.**

L'AEI présente un certain nombre de mares et d'étangs qui représentent des habitats de reproduction avérés, tandis que les boisements, les haies, les friches ou les prairies humides constituent les habitats terrestres des différentes espèces inventoriées. Les enjeux peuvent être qualifiés de forts pour les sites de reproduction et de modérés pour les boisements et les haies.

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.



Carte 45 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate



Photo 4 : Triton marbré

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, **26 espèces de rhopalocères** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN	LNR	LRR	
Paon du jour	*Aglais io*	-	-	LC	-	-
Aurore	*Anthocharis cardamines*	-	-	LC	-	-
Gazé	*Aporia crataegi*	-	-	LC	-	-
Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	Ann. II	Art. 3	LC	-	-
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	-	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	-	-
Mélitée de la lancéole	*Melitaea parthenoides*	-	-	LC	-	-
Grande tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	-	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	-	-
Robert le diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	-	-
Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	-	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	-	-
Belle dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	-	-
Petit collier argenté	*Boloria selene*	-	-	NT	-	-
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	-	-	LC	-	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	-	-
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	-	-
Tristan	*Aphantopus hyperantus*	-	-	LC	-	-
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	-	-	LC	-	-
Aglais urticae	*Aglais urticae*	-	-	LC	-	-
Nacré de la ronce	*Brenthis daphne*	-	-	LC	-	-
Petit sylvain	*Limenitis camilla*	-	-	LC	-	-
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	-	-
Miroir	*Heteropterus morpheus*	-	-	LC	-	-
Thécla du chêne	*Quercusia quercus*	-	-	LC	-	-
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	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 65 : Espèces de lépidoptères recensées

3.5.5.2 Espèces patrimoniales de lépidoptères rhopalocères

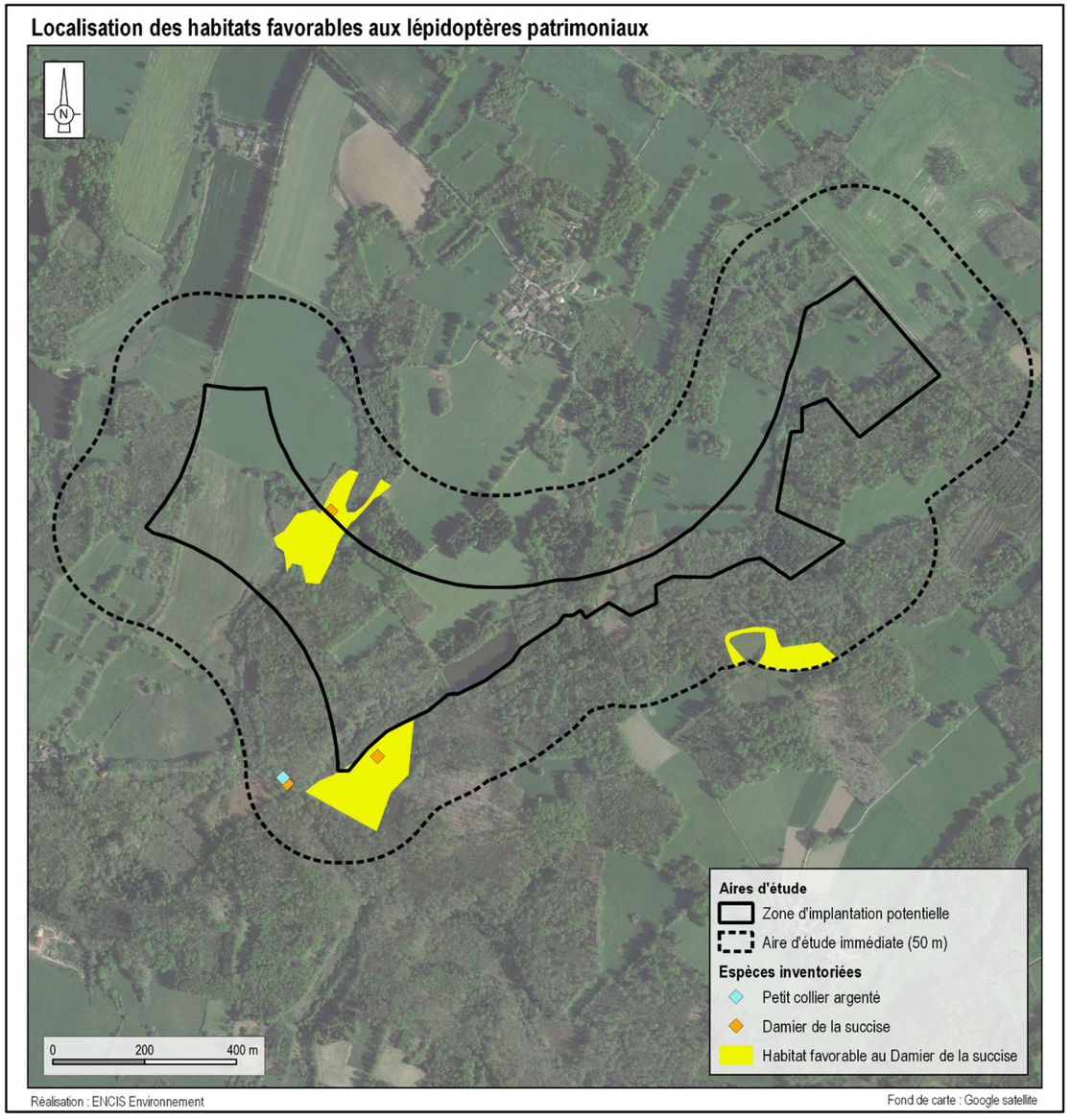
Le Damier de la succise

Le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*) est un papillon orangé et noir affectionnant soit les milieux humides abritant la Succise des prés (*Succisa pratensis*), soit les pelouses calcicoles abritant la Centaurée scabieuse (*Centaurea scabiosa*). L'espèce ne présente qu'une seule génération printanière et passe l'hiver sous forme de chenilles. Trois observations ont été réalisées au sein de l'AEI et la majeure partie des habitats favorables à sa reproduction sont localisés en dehors de la ZIP.

Le Damier de la succise est protégé au niveau national et figure à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. L'espèce n'est en revanche pas menacée au niveau national et n'est pas déterminante de ZNIEFF en Limousin. **Ses différents statuts permettent de lui attribuer un enjeu modéré.**



Photo 5 : Damier de la succise observé sur le site



Carte 46 : Localisation des espèces patrimoniales et des habitats favorables à la reproduction du Damier de la succise

L'enjeu lié aux autres espèces de papillon peut être considéré comme modéré pour les secteurs favorables à la reproduction du Damier de la succise et faible pour le reste de l'AEI.

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, **17 espèces d'odonates** ont été inventoriées au sein de l'AEI (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation		Dét. ZNIEFF
		DHFF	PN	LNR	LRR	
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	-	-	LC	LC	-
Agrion délicat	*Ceriagrion tenellum*	-	-	LC	LC	-
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	LC	-
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	-	-	LC	LC	-
Cordulie bronzée	*Cordulia aenea*	-	-	LC	LC	-
Gomphe vulgaire	*Gomphus vulgatissimus*	-	-	LC	LC	-
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	-
Libellule quadrimaculée	*Libellula quadrimaculata*	-	-	LC	LC	-
Gomphe à forceps	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	LC	-
Orthétrum à stylets blancs	*Orthetrum albistylum*	-	-	LC	LC	-
Orthétrum brun	*Orthetrum brunneum*	-	-	LC	LC	-
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	-
Orthétrum bleuissant	*Orthetrum coerulescens*	-	-	LC	LC	-
Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	-	-	LC	LC	oui
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	LC	-
Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	LC	-
Naïade aux yeux rouges	*Erythromma lindenii*	-	-	LC	LC	-
Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	-	-	LC	LC	oui

: 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 66 : Espèces d'odonates recensées

3.5.5.4 Espèces patrimoniales d'odonates

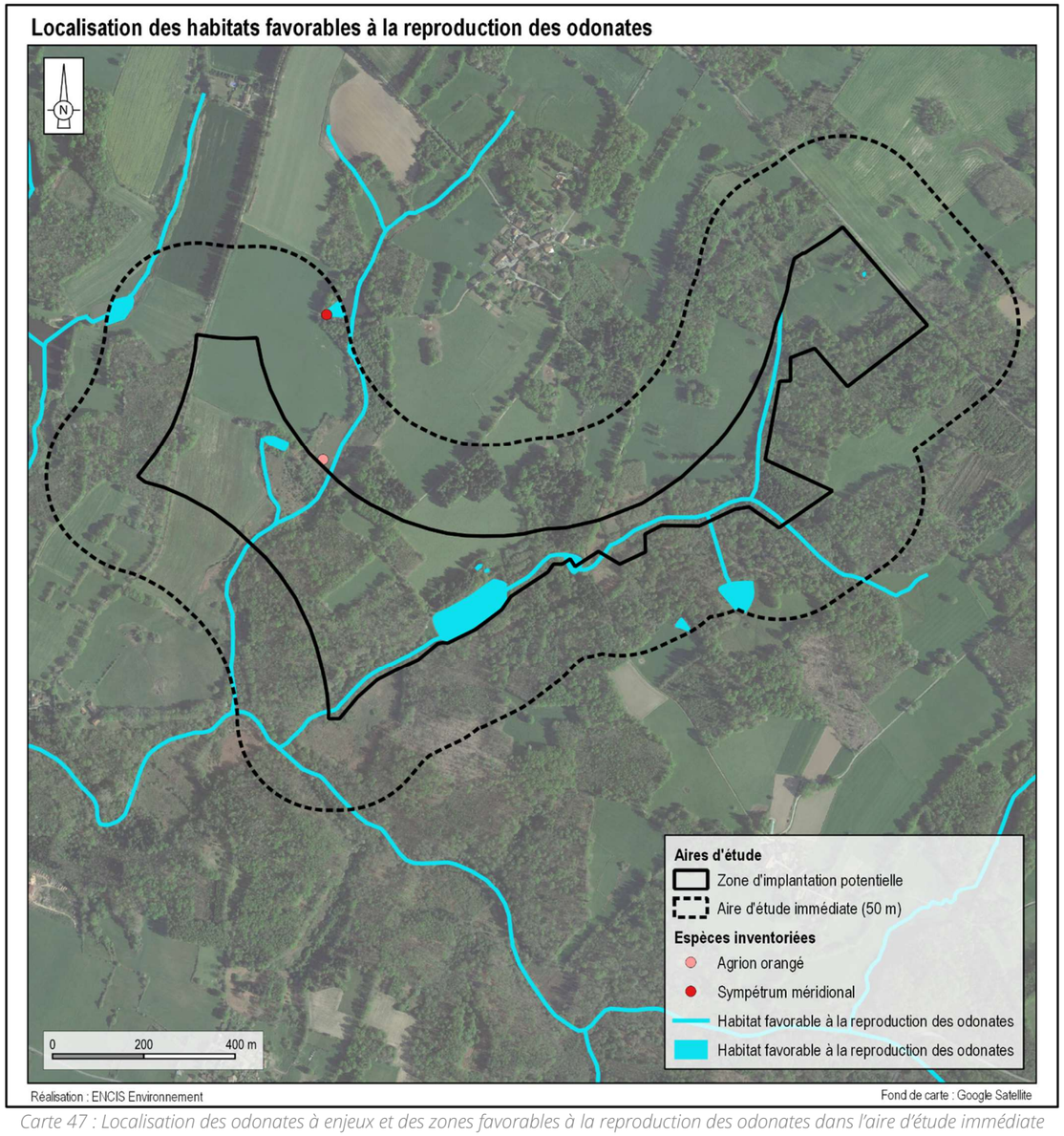
Deux espèces d'intérêt patrimonial ont été inventoriées au sein de l'AEI, l'Agrion orangé (*Platycnemis acutipennis*) et le Sympétrum méridional (*Sympetrum meridionale*).

L'**Agrion orangé** est une libellule grêle faisant partie du sous-ordre des zygoptères (demoiselles). Les adultes matures présentent une coloration nettement orangée qui est caractéristique de l'espèce. L'espèce est présente sur une large moitié sud-ouest du territoire métropolitain où elle se reproduit au sein d'eaux courantes ou stagnantes. Elle est déterminante de ZNIEFF en Limousin et a été observée au sein d'une prairie humide à proximité d'un petit cours d'eau en limite nord-est de la ZIP.

Le **Sympétrum méridional** fait partie du sous-ordre des anisoptères dont les espèces sont plus robustes et présentent des ailes antérieures et postérieures dissemblables qu'elles étalent au repos. L'espèce se reproduit sur une grande partie du territoire national au sein d'eaux stagnantes (mares, fossés, marais, etc.) à basse altitude. Elle a été observée en limite nord de l'AEI, au niveau d'un étang. Le Sympétrum méridional est déterminant de ZNIEFF en Limousin mais n'est pas menacé au niveau national ou régional.



Photo 6 : Cordulie bronzée



Carte 47 : Localisation des odonates à enjeux et des zones favorables à la reproduction des odonates dans l'aire d'étude immédiate

L'enjeu lié aux odonates est globalement faible au regard du cortège identifié. Les sites de reproduction représentent toutefois un enjeu modéré car les espèces concernées y sont totalement dépendantes pour leur pérennité locale.

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. Les vieux chênes représentent toutefois un habitats potentiel pour le Grand Capricorne (*Cerambyx cerdo*) et devront donc faire l'objet de mesures conservatoires dans la mesure possible.

L'enjeu concernant les coléoptères 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 modéré pour les boisements et les milieux humides** du fait de la présence de trois espèces patrimoniales que sont le Putois, la Genette commune et l'Ecureuil roux. Les autres habitats présentent un enjeu faible à très faible pour ce groupe faunistique.

• **Reptiles :** Malgré une diversité spécifique faible, **les écotones présentes un enjeu modéré**. En effet, ces zones sont particulièrement appréciées des reptiles qui les utilisent comme corridors de déplacement, zones de chasse et abris.

• **Amphibiens : l'enjeu est fort pour les sites de reproduction et modéré pour les boisements et les haies.** Les différents habitats aquatiques permettent la présence d'une diversité spécifique importante (9 espèces), la majeure partie des espèces étant strictement protégées au niveau national. En parallèle, les haies et les boisements re présentent des habitats d'hibernation potentiels et des habitats favorables à la phase terrestre des amphibiens.

• **Lépidoptères rhopalocères : l'enjeu est modéré pour les zones favorables à la reproduction du Damier de la succise.** Le reste du cortège inventorié ne présente pas d'enjeu significatif avec des enjeux faibles à très faibles pour les autres habitats de l'AEI.

• **Odonates : l'enjeu est faible au niveau des habitats de reproduction**. La diversité spécifique de ce groupe faunistique est modérée au sein de l'AEI et deux espèces sont déterminantes de ZNIEFF en Limousin, l'Agrion orangé et le Sympétrum méridional.

• **Coléoptères : l'enjeu est faible.** Aucune espèce protégée de coléoptère n'a été identifiée. Des potentialités existent notamment au niveau des lisières des alignements d'arbres et des haies multistrates présentant des arbres sénescents.

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 (carte suivante). Ces habitats sont classés en enjeu fort. On notera également le rôle important des boisements et des haies 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 modéré. Les cultures, les prairies mésophiles ou améliorées sont quant à eux associés à des enjeux faibles à très faibles en ce qui concerne la faune terrestre.

A l'instar de l'avifaune, le tableau de synthèse suivant ne présente que les espèces dont l'enjeu est faible ou supérieur. Les espèces à enjeu très faible ayant été référencées lors des inventaires n'apparaissent donc pas, en raison de leur aspect très commun ou de leur présence anecdotique sur le secteur étudié.

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 Limousin		
Mammifères	Genette commune	*Genetta genetta*	Annexe V	Article 2	LC	-	oui	Milieux boisés, bocage	Modéré
	Putois	*Mustela putorius*	Annexe V	-	NT	-	-	Habitats boisés et/ou humides	Faible
	Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Article 2	LC	-	-	Habitats boisés, haies	Faible
Reptiles	Couleuvre à collier	*Natrix natrix*	Annexe IV	Article 2 **	LC	-	-	Habitats boisés, haies, habitats humides	Faible
	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2 **	LC	-	-	Lisières, haies, rocailles	Faible
Amphibiens	Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Article 3 **	LC		-	Plans d'eau, habitats boisés, haies	Faible
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Ann. IV	Art. 2	NT	-	-	Plans d'eau	Modéré
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Art. 3	LC	-	-	Plans d'eau, habitats boisés, haies	Faible
	Grenouille commune	*Pelophylax kl. Esculentus*	Ann. V	Art. 5	NT	-	-	Plans d'eau	Faible
	Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Ann. V	Art. 3	LC	-	-	Plans d'eau	Faible
	Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Ann. IV	Art. 2	LC	-	-	Plans d'eau, boisements, haies	Faible
	Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	-	Art. 3	LC	-	-	Plans d'eau, boisements, haies	Faible
	Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Ann. IV	Art. 2	NT	-	-	Plans d'eau, boisements, haies	Modéré
Lépidoptères	Damier de la succise	*Euphydryas aurinia*	Ann. II	Art. 3	LC	-	-	Prairies humides	Modéré
	Petit collier argenté	*Boloria selene*	-	-	NT	-	-	Prairies humides	Faible
Odonates	Agrion orangé	*Platycnemis acutipennis*	-	-	LC	LC	oui	Plans d'eau	Faible
	Sympétrum méridional	*Sympetrum meridionale*	-	-	LC	LC	oui	Plans d'eau	Faible

: Élément de patrimonialité

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / NA : Non applicable

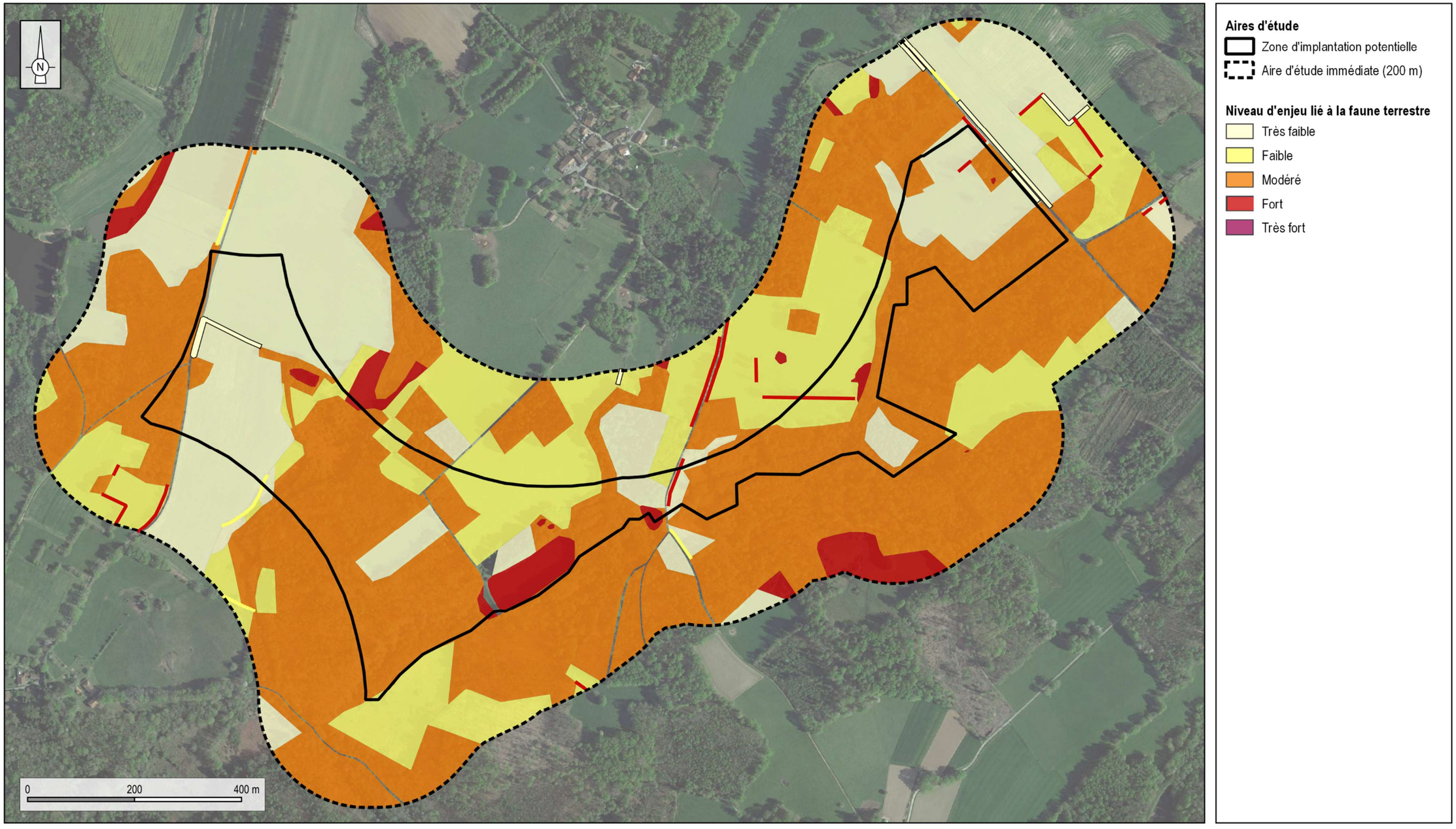
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

** Arrêté du 8 janvier 2021 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 67 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées

Répartition des enjeux liés à la faune terrestre



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 48 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre

3.6 Synthèse des enjeux

Le tableau et les cartes suivantes permettent de synthétiser les enjeux identifiés dans le cadre de l'état actuel 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 cultures intensives	Faible	- Éviter d'implanter au sein des boisements et des habitat humides - Préserver intégralement la station de l'Utriculaire sp. - Prioriser les parcelles cultivées et les prairies mésophiles pour l'implantation des infrastructures.
		- Présence d'habitats humides - Présence de haies et de boisements	Fort	
Flore		- Diversité spécifique modérée et globalement non menacée	Faible	
		- Présence d'une espèce végétales protégée	Fort	
Zones humides		- Des zones humides ont été identifiées par rapport à la végétation mais également lors de sondages pédologiques au niveau des habitats le nécessitant.	Modéré	- Éviter d'implanter les éoliennes ainsi que les infrastructures annexes au sein des habitats humides et des zones humides pédologiques.
Avifaune	Nidification	- La moitié ouest de l'AEI concentre la majorité des indices de nidification relevés pour les rapaces patrimoniaux.	Fort	- Éviter l'implantation d'éolienne dans la moitié ouest de la ZIP (zone d'activité importante pour les rapaces patrimoniaux et mouvements réguliers d'oiseaux d'eau entre les étangs). - Commencement de réalisation des travaux les plus dérangeants (défrichement, coupe de haie, terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) hors de la phase de nidification (nidification : 1er mars au 30 septembre). - Maintenir au maximum les friches forestières, les haies, les buissons isolés et les boisements. - Limiter l'impact sur les milieux ouverts (optimisation des pistes et des plateformes afin de réduire l'emprise au sol) et éviter les zones humides (prairies hygrophiles, plan d'eau). - Exclure les configurations avec croisement de lignes d'éoliennes (effet entonnoir). - Privilégier une implantation des éoliennes parallèle à l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest). - Si l'emprise du parc excède un kilomètre sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest), aménager des trouées de taille suffisante pour permettre le passage des migrateurs. Pour les espèces de grande envergure (aigles, échassiers, etc.), une trouée proche de 1 000 mètres est recommandée (1 250 m dans l'idéal, Soufflot – LPO, 2010, hors zone de survol des pales). - Un écartement de 200 mètres (hors zone de survol des pales) entre deux éoliennes est suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne envergure (passereaux, petits faucons). - Mise en place d'un suivi comportemental de l'avifaune.
		- Reproduction avérée dans l'AEI (ou à proximité) ou présence en période de reproduction de 15 espèces patrimoniales, dont sept sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux **(Bondrée apivore, Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir),** deux possèdent un statut de conservation défavorable en Europe **(Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe),** 9 possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national **(Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Faucon crécerelle, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur)** et cinq sont menacées en Limousin **(Autour des palombes, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Hirondelle de fenêtre).**	Modéré	
		- Nidification possible ou probable dans l'AEI ou à proximité de quatre autres espèces de rapaces : **Buse variable, Épervier d'Europe, Chevêche d'Athéna et Chouette hulotte**. - Nidification dans l'AEI ou à proximité du **Martinet noir, du Gobemouche gris et du Tarier pâtre** (espèces classées « Quasi menacée » au niveau national). - Localisation de l'AEI dans le couloir de migration de la **Grue cendrée** et de la **Cigogne noire**.	Faible	
	Migration	- Présence en migration active et/ou halte migratoire de 10 espèces patrimoniales, dont neuf sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux (**Bondrée apivore, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Milan noir, Milan royal, Cigogne blanche, Faucon pèlerin, Alouette lulu et Grande Aigrette**), deux possèdent un statut de conservation défavorable en Europe **Busard Saint-Martin et Milan royal**) et trois possèdent un statut de conservation défavorable au niveau régional (**Milan royal, Chevalier culblanc et Cigogne blanche**).	Fort	
		- Présence de trois espèces classées « Quasi menacée » en Europe : **Foulque macroule**, **Grive mauvis et Pipit farlouse**.	Modéré	

Thèmes environnementaux		Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
		- Présence de quatre espèces inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : **Alouette lulu, Grande Aigrette** (également classée « Vulnérable » en Limousin), **Pic mar** et **Pic noir.**	Faible	
	Hiver	- Présence de la **Grive mauvis** et du **Pipit farlouse** (espèces classées « Quasi menacée » en Europe).	Modéré	
		- La moitié ouest de l'AEI concentre la majorité des indices de nidification relevés pour les rapaces patrimoniaux.	Faible	
Chiroptères		- Zone d'implantation potentielle située dans le PNR « Périgord – Limousin » qui abrite plusieurs espèces de chiroptères inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. - Diversité forte avec 22 espèces recensées - Activité modérée avec 55 contacts/heures en moyenne - Activité concentrée sur les structures paysagères de type lisières, mares, et haies - Présence d'espèces patrimoniales (**Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées**, etc.) - Présence de colonies de mise-bas non loin de la ZIP - Cinq espèces de haut-vol présente, la **Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, Sérotine commune, et la Pipistrelle de Nathusius**	Fort	- 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 et à adapter en fonction de l'implantation prévue. - Hauteur de garde des pales d'au moins 30 m - Mise en place de procédures pour éviter le dérangement et la mortalité lors du défrichement éventuel.
Faune terrestre	Mammifères terrestre	Présence de trois espèces patrimoniales dont deux protégées au niveau national	Modéré	- Préserver les habitats humides ainsi que les boisements et les haies
	Herpétofaune	- Présence de deux espèces de reptiles protégées et de nombreux écotones favorables - Présence de 9 espèces d'amphibiens dont la majeure partie est strictement protégée	Fort pour les habitats de reproduction Modéré pour les habitats d'hibernation Faible à très faible pour les autres habitats	- Préserver les habitats humides ainsi que les boisements et les haies
	Entomofaune	- Présence du **Damier de la succise** - Présence de deux espèces de libellules patrimoniales	Fort pour les secteurs identifiés Faible	- Préserver les habitats de reproduction des espèces d'intérêt patrimonial
Continuités écologiques		- Présence de cours d'eau et d'habitats humides associés (prairies et boisements humides) formant de vastes continuités écologiques - Nombreux habitats boisés liés à la vallée de la Tardoire	Fort	- Ne pas créer de rupture écologique au sein des continuités identifiées

Tableau 68 : Synthèse des enjeux du milieu naturel

Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



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

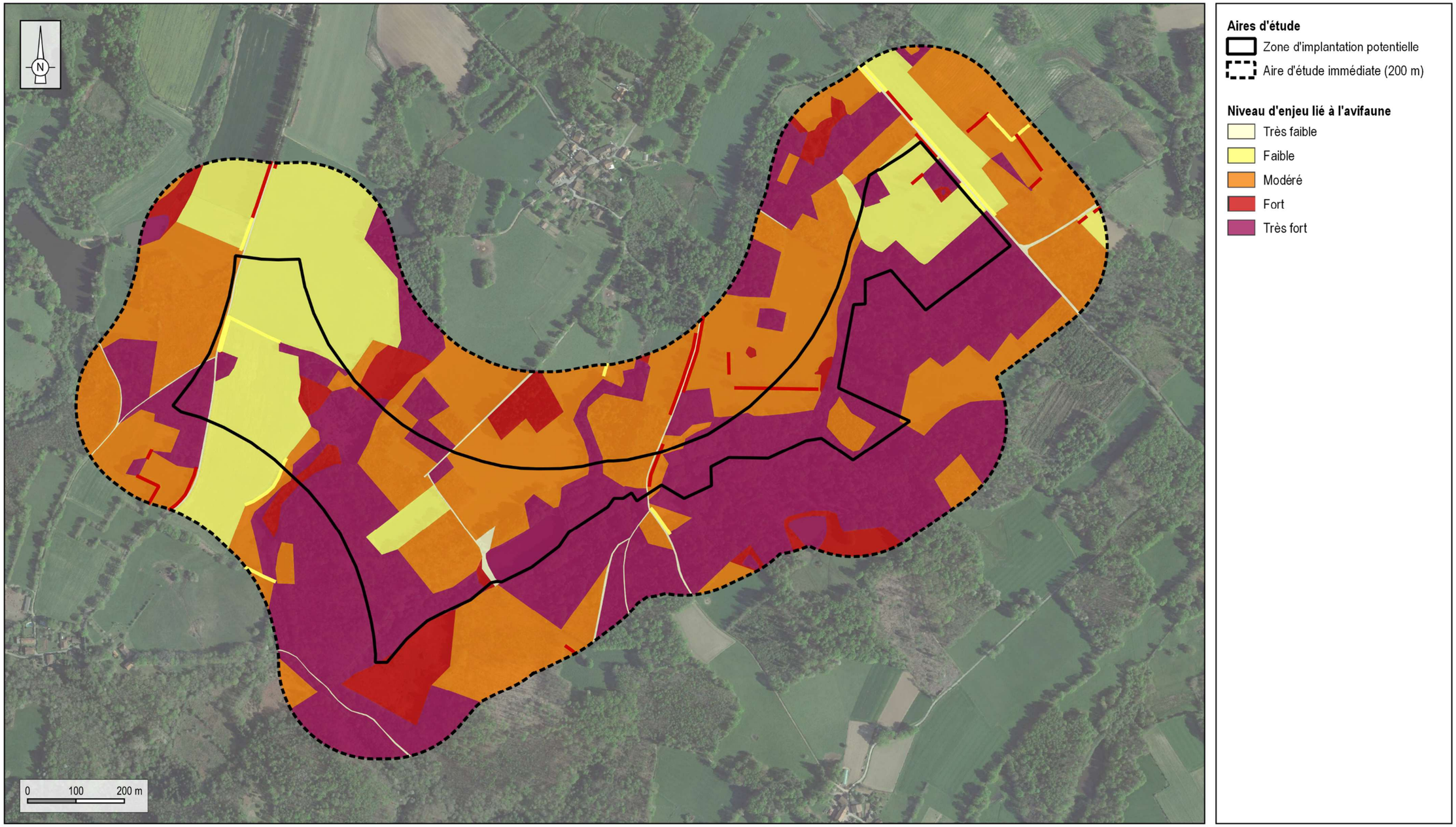
Niveau d'enjeu lié aux habitats
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 49 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

Répartition des enjeux liés à l'avifaune

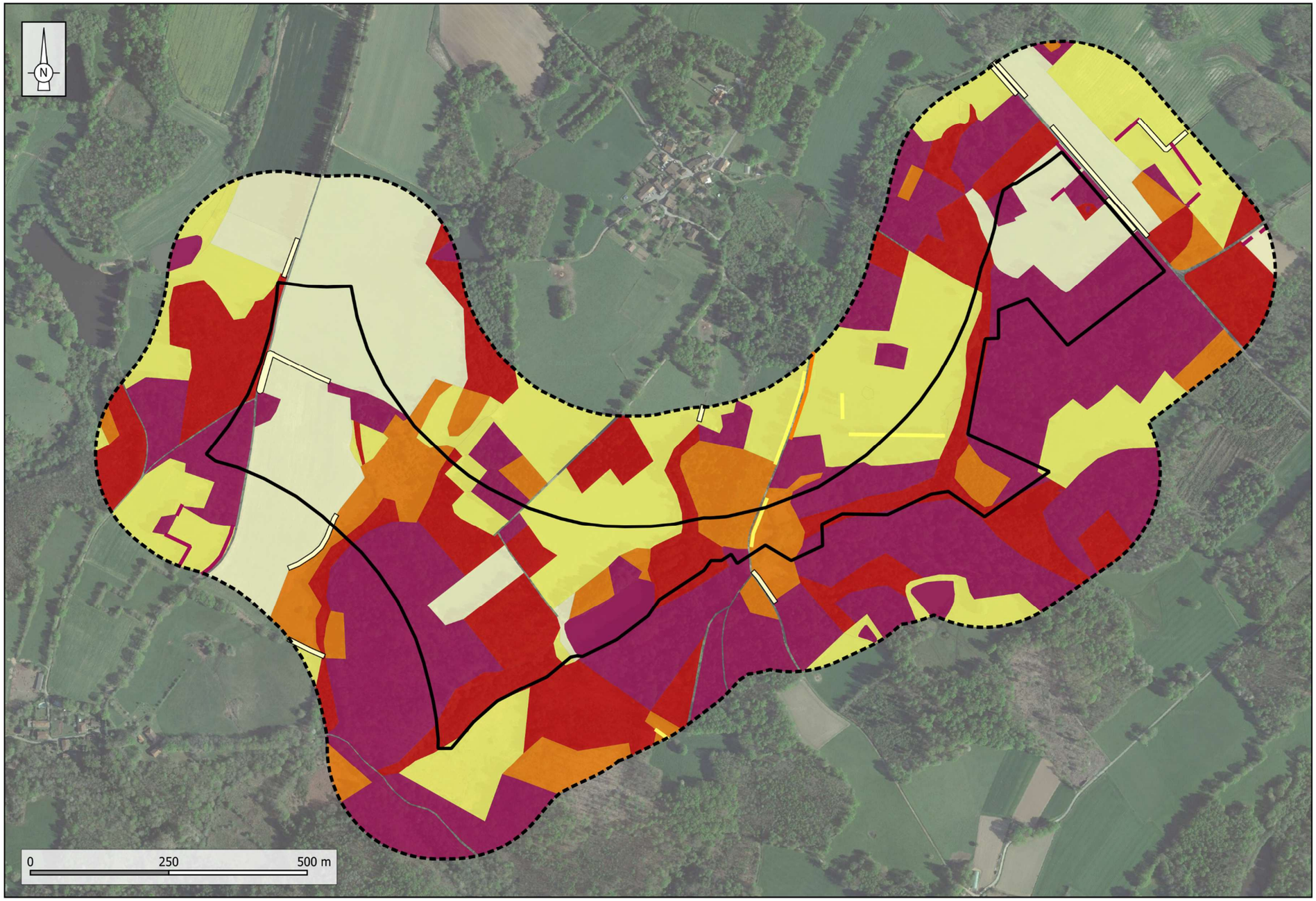


Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 50 : 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 habitats
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

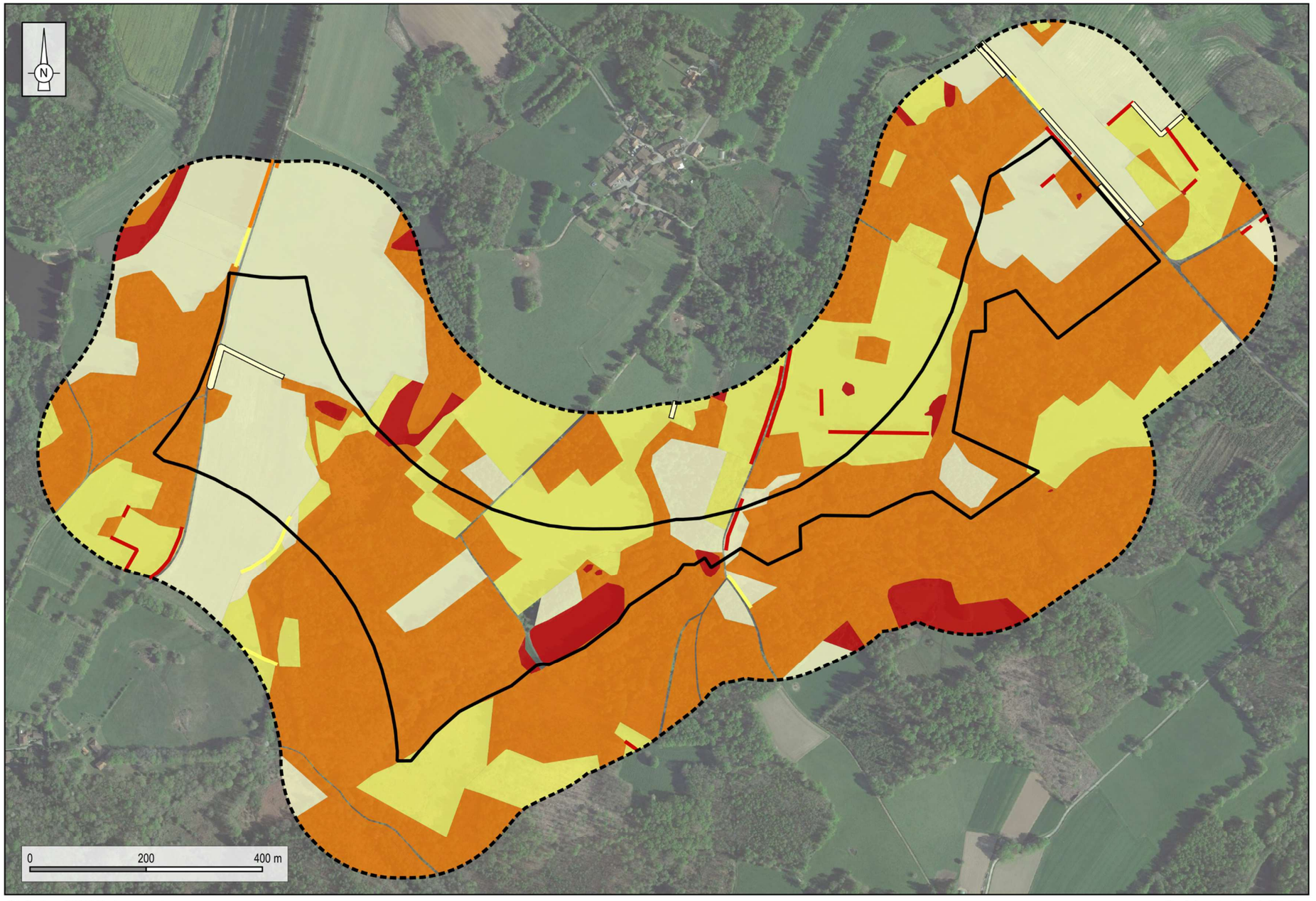
Niveau d'enjeu lié à la structure arborée
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 51 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères

Répartition des enjeux liés à la faune terrestre



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

Niveau d'enjeu lié à la faune terrestre
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 52 : 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 initial 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 (II, 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 présentée 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 scénarios 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 1 de l'étude d'impact sur l'environnement.

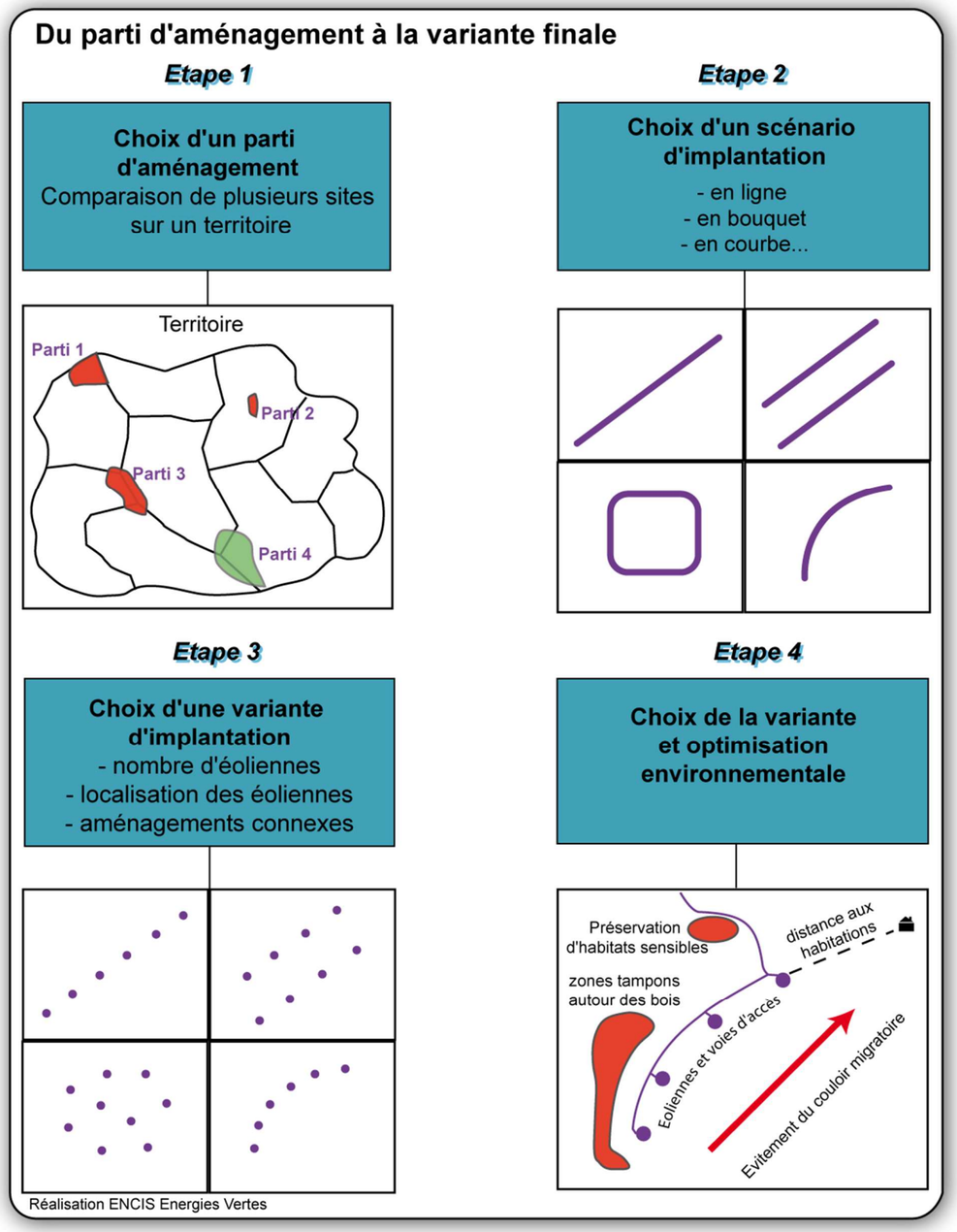


Figure 32 : Démarche théorique pour le choix d'un projet

4.1 Évaluation et choix d'une variante d'implantation

4.1.1 Présentation des variantes de projet

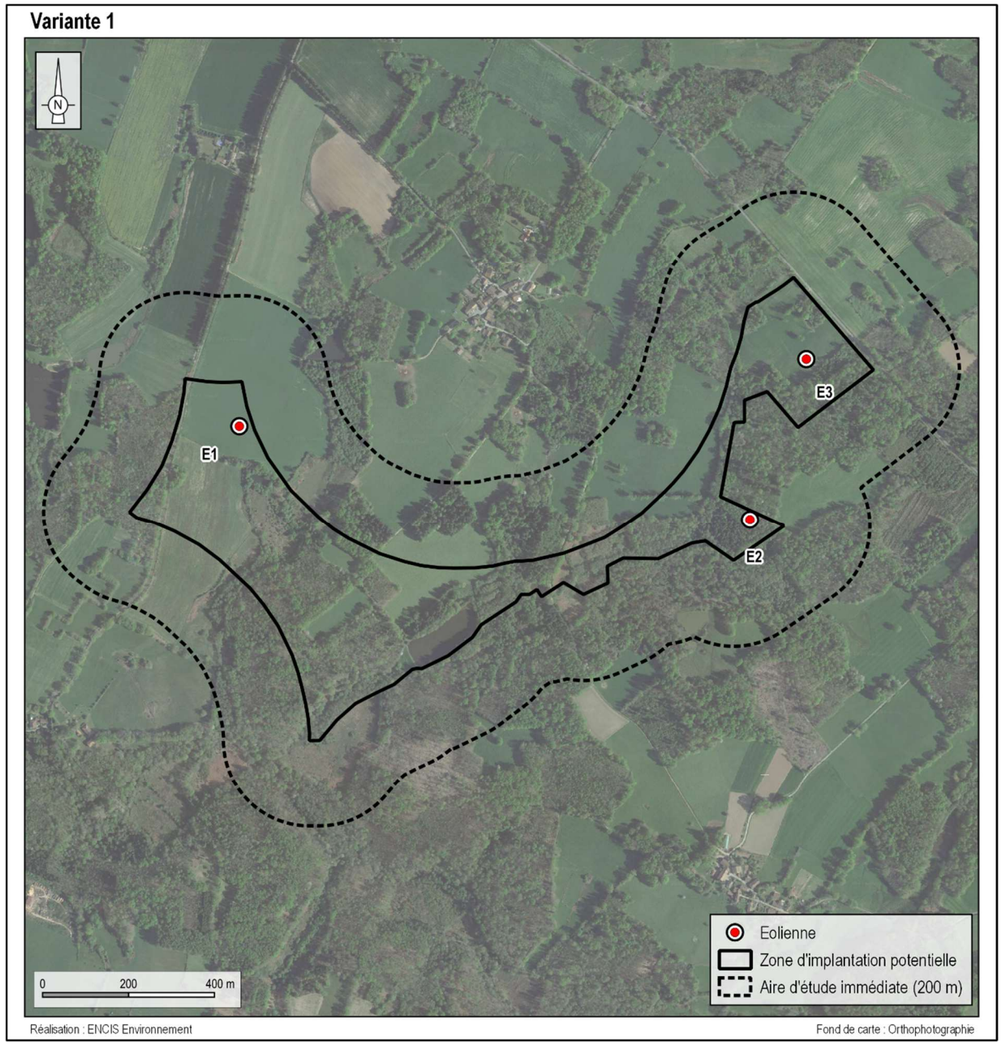
Dès lors qu'un site ou parti d'aménagement a été choisi et que l'on connaît les grands enjeux liés aux servitudes réglementaires et à l'environnement (cadrage préalable, consultation des services de l'État et analyse de l'état initial de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site : plusieurs variantes ont été envisagées.

Ces variantes sont au nombre de deux. Elles traduisent la réflexion du maître d'ouvrage en termes de choix et d'optimisation du projet.

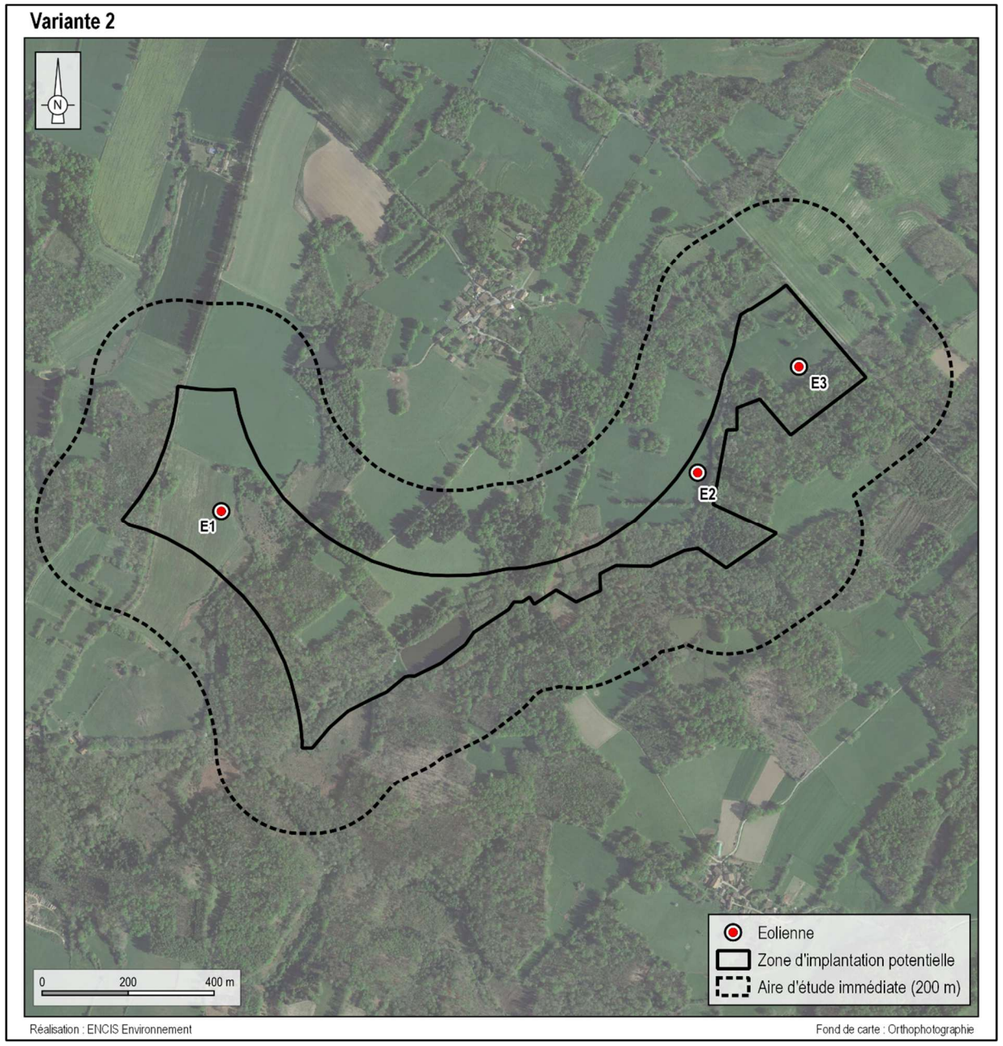
Les deux variantes sont constituées de trois éoliennes : E1, E2 et E3. Seule l'éolienne E3 est située au même endroit pour les deux variantes. Les caractéristiques des éoliennes sont les mêmes pour les deux variante : V150 – 4.2 MW, 200 m en bout de pale pour E1 et E2, V136 – 4,2 MW, 200 m bout de pale pour E3.

Variantes de projet envisagées	
Nom	**Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes**
Variante n°1	3 éoliennes de 200 m de hauteur en bout de pale E1 et E2 : hauteur de moyeu de 125 m, diamètre du rotor de 150 m E3 : hauteur de moyeu de 132 m, diamètre du rotor de 136 m
Variante n°2	Déplacement des éoliennes E1 et E2 par rapport à la variante n°1 3 éoliennes de 200 m de hauteur en bout de pale E1 et E2 : hauteur de moyeu de 125 m, diamètre du rotor de 150 m E3 : hauteur de moyeu de 132 m, diamètre du rotor de 136 m

Tableau 69 : Variantes de projet envisagées



Carte 53 : Variante de projet n°1



Carte 54 : Variante de projet n°2

4.1.2 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.

4.1.3 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°1 a été retenue car celle-ci a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue paysager, cadre de vie et technique.

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	2	2	2	2	**Habitats – Flore** : - Les éoliennes E1 et E3 sont situées en parcelles cultivées d'enjeu très faible pour la flore et les habitats **Avifaune** : - Faible nombre d'éolienne (trois). **Chiroptères** : - Seulement trois éoliennes - Une éolienne en milieu à enjeux très faible, sans surplomb de milieu à enjeu fort ou très fort **Faune terrestre** : Les éoliennes E1 et E3 sont situées en parcelles cultivées d'enjeu très faible pour la faune terrestre	**Habitats – Flore** : - L'éolienne E2 est située au sein d'un boisement de faible enjeu mais nécessitant le défrichement de surfaces importantes pour y accéder et/ou la traversée de zones humides. **Avifaune** : - Emprise supérieure à 1 km sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest, intégrant la zone de survol des pales) ; - Éolienne E1 implantée dans une zone d'activité importante pour les rapaces patrimoniaux et de mouvements réguliers d'oiseaux d'eau entre les étangs ; - Éolienne E2 implantée et surplombant un secteur à enjeu très fort pour l'avifaune. Une partie de ce secteur à enjeu très fort devra être détruit pour la construction ; - Éolienne E3 surplombant un secteur à enjeu très fort pour l'avifaune. **Chiroptères** : - Présence d'une éolienne en milieu à enjeu très fort - Une éolienne à proximité de milieu à enjeu très fort **Faune terrestre** : -L'éolienne E2 se situe au sein d'un corridor boisé ce qui pourrait engendrer des perturbations en ce qui concerne les déplacements de la faune terrestre.
Variante 2	1	1	1	1	**Habitats – Flore** : - Toutes les éoliennes sont situées dans des zones d'enjeu très faible ou faible pour la flore et les habitats **Avifaune** : - Faible nombre d'éolienne (trois) ; - Emprise inférieure à 1 km sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest, intégrant la zone de survol des pales). **Chiroptères** : - Seulement trois éoliennes - Toutes les éoliennes sont implantées en milieu à enjeu très faible ou faible **Faune terrestre** : - Toutes les éoliennes sont situées dans des zones d'enjeu très faible ou faible pour la faune terrestre	**Habitats – Flore** : - L'accès à l'éolienne E2 reste difficile et risque d'occasionner des coupes sur des habitats ligneux **Avifaune** : - Éolienne E1 implantée dans une zone d'activité importante pour les rapaces patrimoniaux et de mouvements réguliers d'oiseaux d'eau entre les étangs ; - Toutes les éoliennes surplombent en partie des secteurs à enjeux fort et/ou très fort pour l'avifaune. **Chiroptères** : - Éoliennes relativement proches de milieux à enjeux fort ou très fort, surplomb de ces derniers pour chacune des éoliennes **Faune terrestre** : - L'accès à l'éolienne E2 reste difficile et risque d'occasionner des coupes sur des habitats ligneux

Tableau 70 : Analyse des variantes de projet

4.2 Description du projet retenu

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

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 I^er 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 et de l'article R.593-16. »*

La partie suivante permettra donc de décrire le projet sur la base des éléments fournis par le maître d'ouvrage :

- description des éléments du projet : éoliennes et fondations, pistes, locaux techniques, liaisons électriques ;
- localisation des éoliennes ;
- plans de masse des constructions ;
- description de la phase de construction et de raccordement;
- description de la phase d'exploitation ;
- description de la phase de démantèlement.

4.2.1 Principales caractéristiques du parc éolien

Le projet retenu est un parc de trois éoliennes. Deux types d'éoliennes différents sont envisagés :

- des V136 de 4,2 MW du fabriquant Vestas. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 132 m et elles ont un rotor de 136 m, soit une hauteur totale de 200 m en bout de pale ;
- des V150 de 4,2 MW du fabriquant Vestas. La nacelle de ces éoliennes se trouve à 125 m et elles ont un rotor de 150 m, soit une hauteur totale de 200 m en bout de pale.

Ainsi, la puissance totale du parc sera de 12,6 MW, quelque soit le modèle qui sera finalement installé. Le projet comprend également :

- l'installation de deux postes 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.

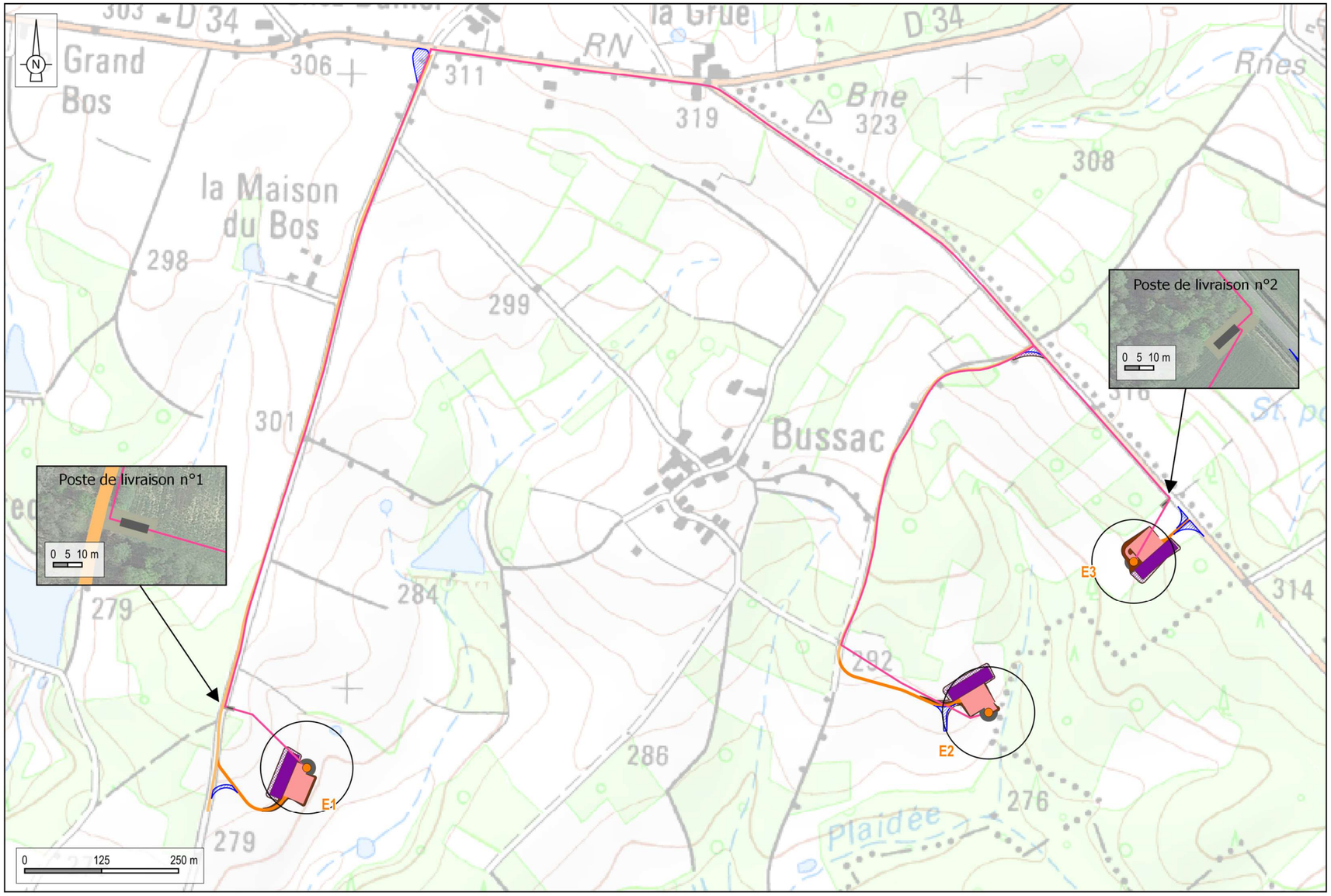
Pour étudier les impacts du projet il a été décidé de prendre en considération les caractéristiques techniques engendrant le plus d'impacts bruts (plus grand rotor, plus grande surface de plateforme, plus faible hauteur de nacelle, etc.). Le tableau suivant synthétise ces caractéristiques.

Nombre d'éoliennes	**3 éoliennes**
Puissance du parc éolien	12,6 MW
Hauteur de l'éolienne	200 m en bout de pale
Diamètre du rotor	136 m (V136) / 150 m (V150)
Hauteur du moyeu	132 m / 125 m
Voies d'accès créées	Environ 2 174 m²
Voies d'accès renforcées	Environ 8 781 m²
Voies d'accès crées temporaires	Environ 1 968 m²
Plateformes de montage	Environ 5 566 m²
Poste de livraison	2 postes de 30 m² chacun, sur une plateforme de 145 m² pour l'un et de 156 m² pour l'autre.
Raccordement électrique interne	Environ 3 788 m

Tableau 71 : 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.

Plan de masse général du parc éolien



Carte 55 : Projet éolien retenu

4.2.2 Description générale des aménagements et travaux

Les travaux durent environ 11 mois, toutes phases confondues. Néanmoins certaines phases sont plus bruyantes que d'autres, ce sont les phases de défrichement, 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.

4.2.2.1 La coupe d'arbre

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.

Certains arbres seront également élagués pour permettre le passage des convois exceptionnels.

Le détail de ce défrichement est présenté dans l'Étude d'Impact sur l'Environnement, chapitre 5.2.3.4.

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des coupes de haies/bois/arbres pour le projet.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé
Éolienne 1	Accès	10	Alignement arboré
Éolienne 2	Accès	441	Alignement arboré
		171	Lisière enherbée avec présence d'arbuste
		70	Haie multistrates
		66	Haie taillée sommet et façade
Éolienne 3	Aire de grutage	25	Haie multistrates
	Accès	38	Lisière enherbée
Poste de livraison	Plateforme ouest	13	Haie arbustive discontinue
	Total	**824**	

Tableau 72 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie

Localisation	Secteurs	Linéaire élagué (en mètres)	Type de linéaire coupé
Éolienne 1	Accès	1 600	Alignement arboré
		417	Boisement feuillus (lisière)
		160	Haie arbustive discontinue
Éolienne 2	Accès	19	Boisement mixte (lisière)
	Total	**2 206**	

Tableau 73 : Synthèse des aménagements impliquant un élagage

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé
Éolienne 1	Accès	36	Alignement arboré
	Total	**36**	

Tableau 74 : Synthèse des aménagements impliquant un écimage

4.2.2.2 Le défrichement

Pour la réalisation des aménagements, certains secteurs devront être défrichés.

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés
Accès à E2	580 (Initialement 795 m² avant de nouveaux accords fonciers)	Bois de feuillus et de résineux divers

Tableau 75 : Synthèse des aménagements impliquant un défrichement

4.2.2.3 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	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés
Plateforme, zone de stockage et accès à E1	3 503	Culture
Plateforme, zone de stockage et accès à E2	3 673	Prairie mésophile
Plateforme, zone de stockage et accès à E3	2 970	Culture
Poste de livraison	301	Culture

Tableau 76 : Synthèse des aménagements permanents impliquant un décapage du couvert végétal

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés
Zone de stockage et accès à E1	2 476	Culture
Zone de stockage et accès à E2	2 784	Prairie mésophile
	419	Prairie améliorée
Zone de stockage et accès à E3	2 345	Culture

Tableau 77 : Synthèse des aménagements temporaires impliquant un décapage du couvert végétal

4.2.2.4 Voies d'accès et plateforme

4.2.2.4.1 Voies

Les voies d'accès sont en partie des chemins d'exploitation agricoles existants ou des routes étroites. 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 6 m au total). Ces pistes représenteront 1 998 mètres linéaires.

D'autres pistes seront créées, notamment les voies d'accès aux éoliennes (environ 434 mètres linéaires).

Les carrefours seront adaptés au rayon de braquage des engins (rayon de courbure de 35 à 40 mètres).

La présence d'un puit sur l'accès à E2 devra faire l'objet d'une attention particulière lors de la mise au gabarit de ce dernier.

4.2.2.4.2 Plateformes

Les plateformes de montage devront également être créées. Les plateformes occupent une surface allant de 1 840 à 1 872 m^2, pour une superficie totale de 5 566 m^2 pour 3 éoliennes. Elles sont composées de concassé de granit et de géotextile, après que le couvert végétal ait été décapé.

4.2.2.5 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 0,8 m au maximum sur une largeur de 0,5 m, soit une superficie globale de 1 894 m^2. Les tranchées seront donc réalisées avec une trancheuse ou une 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.

4.2.2.6 Fondations

Les éoliennes nécessitent des fondations bétonnées d'une surface d'environ 707 m^2. Celles-ci sont circulaires et mesurent environ 30 m de diamètre, pour une profondeur théorique de 3,5 m.

La mise en place des fondations nécessite ensuite la réalisation d'un décaissement d'environ 900 m^3 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.

4.2.2.7 Postes de livraison

Les postes de livraison accueillent tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. Il s'agit de deux bâtiments constitués d'éléments préfabriqués en béton. Leurs emprises au sol sont de 10 x 3 m, soit environ 30 m^2, pour une hauteur de 2,8 m chacun. Ils seront montés sur des plateformes, l'une de 145 m^2 et la seconde de 156 m^2.

4.2.2.8 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.

4.2.3 Description des modalités d'exploitation

La phase d'exploitation (15 à 20 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 pour les éoliennes du parc de Chéronnac –, 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 pour les V136 et 22,5 m/s pour les V150, 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 10 à 11 tours par minute environ. La vitesse maximale des pales, à leur extrémité et par vent fort, peut atteindre entre 189 et 214 km/h. C'est ce rotor en mouvement qui peut avoir des impacts sur la faune volante.

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.

Travaux forestiers réalisés en phase de construction (chantier)



Réalisation : ENCIS Environnement - octobre 2023

Fond de plan : Google map

Carte 56 : Secteurs d'opérations forestières et de décapage du couvert végétale

5 Évaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,

6. *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.*
     Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.
     Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.
     Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant 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 consultation du public ;*
     - *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 au titre des articles R.214-6 à R.214-31 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 ;
7. *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 ».*

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.

Comme le précise le Guide des études d'impact de parcs éoliens (2020), 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.

Tout au long de cette analyse des impacts, des mesures seront citées et explicitées (Cf. Partie 6 pour plus de détails). Afin de faciliter la bonne compréhension des analyses des impacts, la nomenclature est cependant affichée dans le tableau ci-dessous.

Nomenclature	Traduction	Description
Mesures MN-Ev	Mesures d'évitements/réductions prises en phase de conception	Mesures prises en phase de conception afin notamment d'éviter la destruction des habitats à enjeu
Mesures MN-C	Mesures pour la phase de construction	Mesures temporaires et/ou permanentes pour la phase chantier afin de réduire les impacts de la construction
Mesures MN-E	Mesures pour la phase d'exploitation	Mesures temporaires et/ou permanentes appliquée durant le fonctionnement du parc afin de réduire les impacts de l'exploitation
Mesures MN-D	Mesures pour le démantèlement	Mesures temporaires et/ou permanentes au moment du chantier de démantèlement et après le chantier

Tableau 78 : Nomenclature utilisée pour les 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, défrichement, 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 de Chéronnac 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 initial des habitats naturels et de la flore.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Orthophotographie

Carte 57 : 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 4.2.2.

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe d'arbres/défrichement,
- à l'élagage,
- 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, environ **824 mètres linéaires de haies** (haies arborées, haies multistrates et haies basses) seront abattus pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien de Chéronnac.

Notons qu'aucun habitat ou espèce patrimonial ne sera impacté par la phase de préparation du site.

Le tableau suivant présente la synthèse des linéaires coupés et l'impact associé.

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Impact résiduel
Éolienne 1	Accès	10	Alignement arboré	Faible
Éolienne 2	Accès	441	Alignement arboré	Modéré
		171	Lisière enherbée avec présence d'arbuste	Faible
		70	Haie multistrates	Modéré
		66	Haie taillée sommet et façade	Faible
Éolienne 3	Aire de grutage	25	Haie multistrates	Modéré
	Accès	38	Lisière enherbée	Très faible
Poste de livraison	Plateforme ouest	13	Haie arbustive discontinue	Très faible
		Total	**824**	

Tableau 79 : 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 modéré étant donnée l'importante distance de linéaire de haie abattu et la qualité écologique de ces dernières. La mesure MN-CP1 sera mise en place pour compenser l'impact lié à la destruction de linéaires de haies.

Élagage

Localisation	Secteurs	Linéaire élagué (en mètres)	Type de linéaire coupé	Impact résiduel
Éolienne 1	Accès	1 600	Alignement arboré	Faible
		417	Boisement feuillus (lisière)	Faible
		160	Haie arbustive discontinue	Très faible
Éolienne 2	Accès	19	Boisement mixte (lisière)	Très faible
		Total	**2 206**	

Tableau 80 : Impacts lié à l'élagage des haies

Écimage

Localisation	Secteurs	Linéaire coupé (en mètres)	Type de linéaire coupé	Impact résiduel
Éolienne 1	Accès	36	Alignement arboré	Très faible
		Total	**36**	

Tableau 81 : Impacts lié à l'écimage

Défrichement

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Impact résiduel
Accès à E2	580 (Initialement 795 m² avant de nouveaux accords fonciers)	Bois de feuillus et de résineux divers	Faible

Tableau 82 : Impacts liés au défrichement

Décapage du couvert végétal et du défrichement

La **création des pistes** et **des plateformes**, 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 **18 460 m²** de prairies et de cultures qui seront décapés pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien de Chéronnac.

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Impact résiduel
Plateforme, zone de stockage et accès à E1	3 503	Culture	Très faible
Plateforme, zone de stockage et accès à E2	3 673	Prairie mésophile	Très faible
Plateforme, zone de stockage et accès à E3	2 970	Culture	Très faible

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Impact résiduel
Poste de livraison	301	Culture	Très faible

Tableau 83 : Impacts liés au décapage pour les aménagements permanents

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés	Impact résiduel
Zone de stockage et accès à E1	2 476	Culture	Très faible
Zone de stockage et accès à E2	2 784	Prairie mésophile	Très faible
	419	Prairie améliorée	Très faible
Zone de stockage et accès à E3	2 345	Culture	Très faible

Tableau 84 : Impacts liés au décapage pour les aménagements temporaires

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.**

En termes **d'habitats naturels**, les habitats ouverts concernés par les emprises du projet ne présentent pas d'enjeu particulier et les surfaces concernées sont faibles pour ceux-ci. **L'impact pour les cultures et les prairies est donc qualifié de très faible.** Les éléments ligneux impactés et devant faire l'objet d'une coupe ou d'un défrichement présentent, eux, un enjeu plus élevé et les linéaires ou surfaces concernées sont relativement importants. **En conséquence, l'impact sur les haies et boisements et qualifié de modéré. La mesure MN-CP1 viendra donc compenser la perte d'habitat et de fonctionnalité écologique pour les haies et boisements.**

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

Pour le projet de Chéronnac, deux zones de travaux (E1 et E2) seront implantées à proximité de zones humides, habitats présentant un enjeu qualifié de modéré. Si les aménagements (plateformes et chemin) ne sont pas susceptibles d'entrainer des impacts directs sur des zones humides floristiques, le passage d'engins lourds en dehors des accès et des plateformes entrainerait la dégradation de ces dernières. Pour pallier ce risque éventuel, un balisage des zones humides sera réalisé (**mesure MN-C4**). Ainsi, pendant toute la durée du chantier, ces dernières seront signalées et leur accès interdit.

L'impact brut lié au passage d'engins sur des habitats sensibles serait modéré. Dès lors que la mesure MN-C4 est mise en place, l'impact résiduel est jugé nul.

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-C3**

La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C12) 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 négatif 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 : cf. mesure d'évitement du milieu physique dans le Tome 4.1 de l'étude d'impact).

Les précautions prises en phase chantier pour limiter le risque de rejets de polluants permettent de rendre l'impact très faible.

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 le défrichement, le déboisement, 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, entraîne des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la destruction 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, entraîne des conséquences d'autant plus impactantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entrainer la destruction des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. La disparition d'une entité écologique peut également entraîner 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 report ou 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 de Chéronnac 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 projet de parc éolien de Chéronnac par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial de l'avifaune.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 58 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

5.1.2.3 Cas du projet éolien de Chéronnac

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.2.2.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe de haies ;
- un élagage ;
- un écimage ;
- un défrichement ;
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes ;
- le passage de nombreux engins de chantier qui circuleront durant les phases de défrichement, de terrassement, de génie civil (fondations), de creusement des tranchées.

Les effets potentiels de ces travaux sur l'avifaune sont la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat. Ces effets sont étudiés pour chaque phase biologique afin d'en déduire les impacts associés.

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 défini faible ou très faible.

5.1.2.3.1 Mortalité

Hivernants et migrateurs

Les milieux concernés par les travaux sont des haies arbustives ou arborées, des bois de feuillus ou de résineux, des prairies et des cultures. Ces milieux sont également présents autour des zones de travaux, et peuvent ainsi assurer un rôle d'habitats de report ou de substitution. Les oiseaux hivernants et migrateurs en halte sont mobiles, et capables de s'éloigner des zones de travaux et des engins en activité.

Ainsi, l'impact lié au risque de mortalité sur l'avifaune au cours de ces périodes est jugé très faible et non significatif.

Le risque de mortalité n'affectera pas les oiseaux en migration active (impact nul). Cependant, toutes les espèces à enjeu observées en migration active sur le site sont susceptibles d'y faire halte (présence de milieux favorables). L'impact potentiel sur ces espèces est ainsi jugé très faible.

Nicheurs

Les espèces reproductrices pour lesquelles il existe un risque de mortalité lors de la phase de construction sont celles qui nichent (ou sont susceptibles de nicher) dans les milieux altérés ou détruits (haies, boisements, prairies et cultures), au sein ou aux abords des zones de travaux (éoliennes, plateformes, accès, etc.). Pour le projet de Chéronnac, plusieurs espèces patrimoniales à enjeu sont concernées. Il s'agit de l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore, du Milan noir, de la Tourterelle des bois, du Faucon crécerelle, de l'Alouette lulu, du Bouvreuil pivoine, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, de la Pie-grièche écorcheur, du Pic mar et du Pic noir. Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbres, de haies et terrassement) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le risque de mortalité sera alors très faible. 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 le 1er mars et le 15 septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes pourraient de ne pas démarrer un nouveau cycle. Trois autres espèces nicheuses à enjeu ont été recensées dans l'AEI : le Martin-pêcheur d'Europe (nichant dans les berges des cours d'eau et des étangs), l'Hirondelle de fenêtre et l'Hirondelle rustique (nichant dans le bâti). Aucun de ces milieux n'est concerné par des travaux, l'impact lié au risque de mortalité est ainsi jugé très faible pour ces espèces.

Si les travaux d'aménagement du site commencent en période de reproduction (1er mars au 15 septembre), l'impact brut de la mortalité serait jugé modéré et significatif sur les espèces à enjeu nichant dans les milieux altérés. Afin d'éviter une perturbation de la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus impactant (coupe d'arbres et de haies, terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) débuteront et se dérouleront en majorité en dehors de cette période de nidification (Mesure MN-C4).
La mise en place de cette mesure permet de qualifier l'impact résiduel lié au risque de mortalité de faible et non significatif.

5.1.2.3.2 Dérangement

Hivernants et migrateurs

Le dérangement en phase construction aura pour conséquence l'évitement des zones de travaux par les oiseaux qui les utilisent comme aire de repos et/ou d'alimentation.

La sélection des zones d'activités des oiseaux est modifiée par le dérangement humain, et 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).

Pour le projet de Chéronnac, le dérangement occasionné lors de ces périodes sera globalement peu important. En effet, en hiver et en migration, la plupart des espèces sédentaires exploitent des zones plus étendues comparé à la période de reproduction. Ils sont plus mobiles et leur attachement à des territoires est moins marqué. Cet attachement est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe (hivernants stricts). Par ailleurs, les surfaces d'habitats concernées par des travaux sont faibles et il existe de nombreux habitats similaires (cultures, prairies, boisements, haies) disponibles à proximité des secteurs de travaux (AEI, AER). Ces espaces pourront jouer le rôle d'habitat de report ou de substitution. Ainsi, les oiseaux auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées.

À noter que sur le site de Chéronnac, aucune zone de rassemblement majeur n'a été identifiée en période hivernale ou en halte migratoire. Certaines espèces à enjeu ont été observées en rassemblements, mais en effectif peu important (Chardonneret élégant : 6 individus en phase hivernale et 35 individus en halte migratoire ; Alouette lulu : 35 individus en halte migratoire ; Hirondelle rustique : 15 individus en halte migratoire).

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report ou de substitution à proximité directe des zones de travaux, l'impact du dérangement sur ces derniers est jugé faible. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés, l'impact pour ceux-ci sera nul. Cependant, toutes les espèces à enjeu observées en migration active sur le site sont susceptibles d'y faire halte (présence de milieux favorables), leur impact potentiel est ainsi jugé très faible.

Nicheurs

Oiseaux de petites et moyennes tailles

Les espèces pour lesquelles il existe un risque de dérangement lors de la phase de construction sont celles qui nichent (ou sont susceptibles de nicher) au sein ou aux abords des zones de travaux (éoliennes, plateformes, accès, etc.). Pour le projet de Chéronnac, plusieurs espèces patrimoniales à enjeu sont concernées (Tourterelle des bois, Faucon crécerelle, l'Alouette lulu, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir). 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 *et al.,* 2017). Ce dernier peut affecter le soin parental, par un apport moins régulier de nourriture aux poussins (Glądalski *et al*., 2016). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbres, de haies et terrassement) se déroulent avant début 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 peu important. En revanche, les conséquences sur la reproduction peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre le 1er mars et le 15 septembre). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être abandonnées et les adultes sont susceptibles de ne pas démarrer un nouveau cycle. L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeu décrites précédemment. Trois autres espèces nicheuses à enjeu ont été recensées dans l'AEI : le Martin-pêcheur d'Europe (nichant dans les berges des cours d'eau et des étangs), l'Hirondelle de fenêtre et l'Hirondelle rustique (nichant dans le bâti). Aucun de ces milieux n'est concerné par des travaux, l'impact lié au risque de dérangement est ainsi jugé faible pour ces espèces.

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 (fidélité aux secteurs de reproduction, distance de réaction importante, etc.). Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Les rapaces les plus exposés à ce risque sont ceux dont les territoires de reproduction se situent à proximité des zones de travaux. Pour le projet de Chéronnac, quatre espèces de rapace à enjeu nicheuses ont été recensées dans l'AEI (Autour des palombes, Bondrée apivore, Milan noir et Faucon crécerelle). Toutes ces espèces sont nicheuses probables dans l'AEI, et sont ainsi susceptibles d'être dérangées lors de la phase de construction. Ce dérangement pourrait être particulièrement important pour la construction de l'éolienne E1, dont l'implantation est localisée dans un secteur à enjeux pour les rapaces (indices de reproduction, forte activité, cf. 3.3.3.2.1 zone de concentration de rapaces).

Si les travaux d'aménagement du site commencent en période de reproduction (1er mars au 15 septembre), l'impact brut du dérangement serait jugé modéré et significatif sur les espèces à enjeu nichant à proximité des zones de travaux. Afin d'éviter une perturbation de la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus impactant (coupe d'arbres et de haies, terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) débuteront et se dérouleront en majorité en dehors de cette période de nidification (Mesure MN-C4).
La mise en place de ces mesures permet de qualifier l'impact résiduel lié au dérangement de faible et non significatif.

5.1.2.3.3 Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner la coupe et l'élagage d'arbres et de haies (coupe de haie : 824 m ; élagage : 2 206 m ; écimage : 36 m), ainsi que la destruction de bois de feuillus et de résineux divers (0,08 ha), de prairies mésophiles (0,37 ha) et de cultures (0,68 ha, cf. 4.2.2.1 Description générale des aménagements et travaux).

Hivernants et migrateurs

L'impact de la perte d'habitat en phase hivernale et migratoire sera globalement peu important. En effet, comme décrit précédemment, lors de ces périodes, la plupart des espèces sédentaires exploitent des zones plus étendues comparé à la période de reproduction. Ils sont plus mobiles et leur attachement à des territoires est moins marqué. Cet attachement est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe (hivernants stricts). Par ailleurs, les surfaces d'habitats concernées par des travaux sont faibles et il existe de nombreux habitats similaires (cultures, prairies, boisements, haies) disponibles à proximité des secteurs de travaux (AEI, AER). Ces espaces pourront jouer le rôle d'habitat de report ou de substitution.

À noter que sur le site de Chéronnac, aucune zone de rassemblement majeur n'a été identifiée en période hivernale ou en halte migratoire. Certaines espèces à enjeu ont été observées en rassemblements, mais en effectif peu important (Chardonneret élégant : 6 individus en phase hivernale et 35 individus en halte migratoire ; Alouette lulu : 35 individus en halte migratoire ; Hirondelle rustique : 15 individus en halte migratoire).

Compte tenu de la mobilité des oiseaux hivernants et migrateurs en halte et de la disponibilité d'habitats de report ou substitution à proximité directe des zones de travaux, l'impact de la perte d'habitat sur ces derniers est jugé très faible. Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés, l'impact pour ceux-ci sera nul. Cependant, toutes les espèces à enjeu observées en migration active sur le site sont susceptibles d'y faire halte (présence de milieux favorables), leur impact potentiel est ainsi jugé très faible.

Nicheurs

En période de nidification, l'impact de la perte d'habitat concerne les espèces qui nichent (ou sont susceptibles de nicher) au sein ou aux abords des zones de travaux (éoliennes, plateformes, accès, etc.). Pour le projet de Chéronnac, plusieurs espèces patrimoniales à enjeu sont concernées. Il s'agit de l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore, du Milan noir, de la Tourterelle des bois, du Faucon crécerelle, de l'Alouette lulu, du Bouvreuil pivoine, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, de la Pie-grièche écorcheur, du Pic mar et du Pic noir. Cependant, les surfaces d'habitats concernées par des travaux sont faibles et il existe de nombreux habitats similaires (cultures, prairies, boisements, haies) disponibles à proximité des secteurs de travaux (AEI, AER). Ces espaces pourront jouer le rôle d'habitat de report ou de substitution.

Par ailleurs, les linéaires de haies détruits seront compensés par une replantation au niveau local (mesure CP1).

Trois autres espèces nicheuses à enjeu ont été recensées dans l'AEI : le Martin-pêcheur d'Europe (nichant dans les berges des cours d'eau et des étangs), l'Hirondelle de fenêtre et l'Hirondelle rustique (nichant dans le bâti). Aucun de ces milieux n'est concerné par des travaux, l'impact de la perte d'habitat est ainsi jugé très faible pour ces espèces.

L'impact lié à la perte d'habitat est jugé faible pour les espèces patrimoniales à enjeu se reproduisant dans ou à proximité des zones de travaux, en raison des faibles surfaces détruites et de la présence de nombreux habitats de report ou de substitution à proximité des zones de travaux. Cet impact est jugé très faible pour les espèces inféodées à des milieux particuliers et non concernés par des aménagements (bâti, milieux aquatiques).
Dès lors l'impact résiduel lié à la perte d'habitat pour l'avifaune est jugé non significatif.
Par ailleurs, la destruction de linéaire de haies sera compensée par une replantation au niveau local (Mesure MN-CP1).

5.1.2.3.4 Analyse des impacts par espèces

Le tableau suivant présente les niveaux d'impacts pour les espèces à enjeu en phase construction. 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.

Si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sont temporaires et faibles, en raison des faibles surfaces concernées par les travaux, de la présence de nombreux habitats de reports ou de substitution à proximité des zones de travaux (AEI, AER), de la réalisation des travaux les plus impactant (coupe d'arbres et de haies, terrassement et VRD, génie civil et génie électrique) en dehors de la période de nidification (Mesure MN-C4), et de la replantation de haies au niveau local (Mesure MN-CP1).

Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux observés sur le site.

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	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)							Dét. ZNIEFF	Évaluation des enjeux			Période de présence potentielle de l'espèce	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation	Mesure de suivi
			Europe	France			Limousin																
				R	H	M	R	H	M		R	H	M		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		
Accipitriformes	Autour des palombes	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	-	Oui	Modéré	-	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Mesure MN-C4	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Mesure MN-CP1	Mesure MN-C2
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard des roseaux	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NA	-	NA	Non	-	-	Modéré	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard Saint-Martin	Annexe I	NT	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan royal	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Charadriiformes	Chevalier culblanc	-	LC	-	NA	LC	-	CR	VU	Non	-	-	Modéré	H, M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Ciconiiformes	Cigogne blanche	Annexe I	LC	LC	NA	NA	-	NA	VU	Non	-	-	Modéré	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	Non	-	-	Fort	R, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	Annexe I	VU	VU	NA	-	NT	-	-	Non	Modéré	-	-	R, H, M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Gruiformes	Grue cendrée	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	Non	-	-	Fort	H, M	Très faible	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Passériformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	Non	Modéré	Modéré	Modéré	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bouvreuil pivoine	-	LC	VU	NA	-	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	-	Très faible	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	NT	-	DD	VU	-	NA	Non	Modéré	-	Très faible	R, M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle rustique	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	Non	Modéré	-	Très faible	R, M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	Non	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Pélécaniformes	Grande Aigrette	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	Non	-	Modéré	Modéré	H, M	Très faible	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)							Dét. ZNIEFF	Évaluation des enjeux			Période de présence potentielle de l'espèce	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation	Mesure de suivi
			Europe	France			Limousin																
				R	H	M	R	H	M		R	H	M		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		
Piciformes	Pic mar	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	Modéré	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pic noir	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	Modéré	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		

H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
Dét. ZNIEFF : déterminante ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable
: Élément de patrimonialité

Tableau 85 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les espèces à enjeu

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 du défrichement.

5.1.3.1.1 Perte d'habitat



Le défrichement, 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 (défrichement, 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.

5.1.3.2 Localisation du projet de Chéronnac 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 de Chéronnac par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial chiroptères.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères



Carte 59 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

5.1.3.3 Cas du projet éolien de Chéronnac

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 5.1.3.1.

Pour la phase travaux de ce parc éolien, il est programmé :

- une coupe d'arbres/haies,
- un défrichement,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichement, 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 4.2.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés au sein de cultures ou prairies peu favorables pour les chiroptères.

Une fois les conclusions de l'état initial rendues, l'implantation des éoliennes avait été étudiée de façon à éviter 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 et le défrichement d'une partie de certains boisements. 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 4.2.2.

Les haies basses sont d'un faible intérêt pour le cortège des chiroptères locaux, surtout dans un secteur où le bocage est encore bien conservé et avec la présence de nombreuses haies plus favorables. En revanche les trois autres types de linéaires sont importants pour l'activité de chasse ou de transit des chauves-souris du secteur. Compte tenu de leur fonctionnalité de corridor, la perte de 95 mètres de haie multistrates représente notamment un impact modéré, ainsi que la perte de 451 mètres d'alignement arboré.

De plus, au sein de ces haies hautes mais aussi des alignements d'arbres, il est possible que certains arbres présentent des caractéristiques favorables à l'installation de gîtes de chiroptères : trou de pics, cavités, décollement d'écorce. C'est le cas notamment pour l'accès à l'éolienne E2 qui nécessitera l'abattage de plusieurs arbres creux pouvant potentiellement convenir au gîte des chauves-souris.

Certaines pistes d'accès 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 aux travaux entraînera un impact brut modéré.
La mise en place des mesures préconisées à savoir un suivi de chantier (Mesure MN-C2), une adaptation du calendrier des travaux (Mesure MN-C5), une visite préventive et un abattage non vulnérant (Mesure MN-C6) et un élagage raisonné (Mesure MN-C8) permet de juger l'impact résiduel comme faible et 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 1	Accès	10	Alignement arboré	Modéré	Modéré	Modéré	Faible
Éolienne 2	Accès	441	Alignement arboré	Fort	Fort	Fort	Faible
		171	Lisière enherbée avec présence d'arbuste	Très faible	Faible	Modéré	Faible
		70	Haie multistrates	Fort	Fort	Modéré	Faible
		66	Haie taillée sommet et façade	Très faible	Faible	Modéré	Faible
Éolienne 3	Aire de grutage	25	Haie multistrates	Très fort	Fort	Modéré	Faible
	Accès	38	Lisière enherbée	Nul	Très faible	Très faible	Très faible
Poste de livraison	Plateforme ouest	13	Haie arbustive discontinue	Très faible	Faible	Faible	Très faible

Tableau 86 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Secteurs	Superficie (en m²)	Type de couvert végétal détruit	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Plateforme, zone de stockage et accès à E1	Temporaire	2 476	Culture	Nul	Très faible	Modéré	Faible
	Permanent	3 503		Nul	Très faible	Modéré	Faible
Plateforme, zone de stockage et accès à E2	Temporaire	2 784	Prairie mésophile	Nul	Faible	Modéré	Faible
		419	Prairie améliorée	Nul	Faible	Modéré	Faible
	Permanent	3 673	Prairie mésophile	Nul	Faible	Modéré	Faible
		580 (Initialement 795 m² avant de nouveaux accords fonciers)	Bois de feuillus et de résineux divers	Fort	Fort	Fort	Faible
Plateforme, zone de stockage et accès à E3	Temporaire	2 334	Culture	Nul	Très faible	Modéré	Faible
	Permanent	2 970		Nul	Très faible	Modéré	Faible
Poste de livraison	-	301	Culture	Nul	Très faible	Faible	Très faible

Tableau 87 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

5.1.3.3.2 Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

En cas d'abattage de secteurs boisés en feuillus, certains arbres peuvent être occupés par des espèces arboricoles : Barbastelle d'Europe, Noctules, etc. Le risque de mortalité directe est donc présent. Une attention particulière devra donc être portée aux arbres isolés et aux secteurs boisés qui seront abattus durant la phase de travaux.

Comme indiqué dans le paragraphe précédent, l'accès aux éoliennes qui nécessitera l'abattage de 10 m d'alignement arboré pour E1, 441 m d'alignement arboré, 70 m de haie multistrates pour E2 et 25 m de haie multistrates pour E3, peuvent potentiellement convenir au gîte des chauves-souris. De plus, il est prévu de défricher 580m² de bois de feuillus et résineux mélangés potentiellement favorables au gîtage.

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 au défrichement 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-C5** 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** 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 (mesure **MN-C6**).

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 (Mesures MN-C5 et MN-C6) permet de juger l'impact résiduel comme faible et 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, 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-C5**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et **MN-C6**, 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 faible et 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	Abondance 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	Assez commun	Forestier	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort	MN-C2 MN-C5 MN-C6 MN-C8	Non significatif	Non significatif	MN-CP1 (replantation de haie)
Grand Murin	*Myotis myotis*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Annexe IV	DD	VU	Assez rare	Aérien	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	**Annexe II** Annexe IV	NT	VU	Rare	Lisière	Cavernicole	Très faible	Fort	Modéré	Très faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Forestier	Arboricole	Très faible	Très faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	LC	Assez rare	Forestier	Arboricole	Très faible	Très faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Forestier	Arboricole	Très faible	Très faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	Commun	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Ubiquiste	Modéré	Faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	VU	Assez rare	Aérien	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Aérien	Arboricole	Fort	Fort	Fort	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Forestier	Anthropophile	Très faible	Faible	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Arboricole	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	NT	Commun	Lisière	Ubiquiste	Très fort	Fort	Fort	Fort	Fort		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	Commun	Lisière	Ubiquiste	Fort	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	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	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	NT	Rare	Lisière	Arboricole	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	**Annexe II** Annexe IV	VU	LC	Rare	Forestier	Cavernicole	Très faible	Modéré	Modéré	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Annexe IV	LC	LC	Rare	Lisière	Cavernicole	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible		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)

Tableau 88 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées

5.1.4 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

5.1.4.1 Localisation du projet de Chéronnac 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 de Chéronnac par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial de la faune terrestre.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Orthophotographie

Carte 60 : 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.

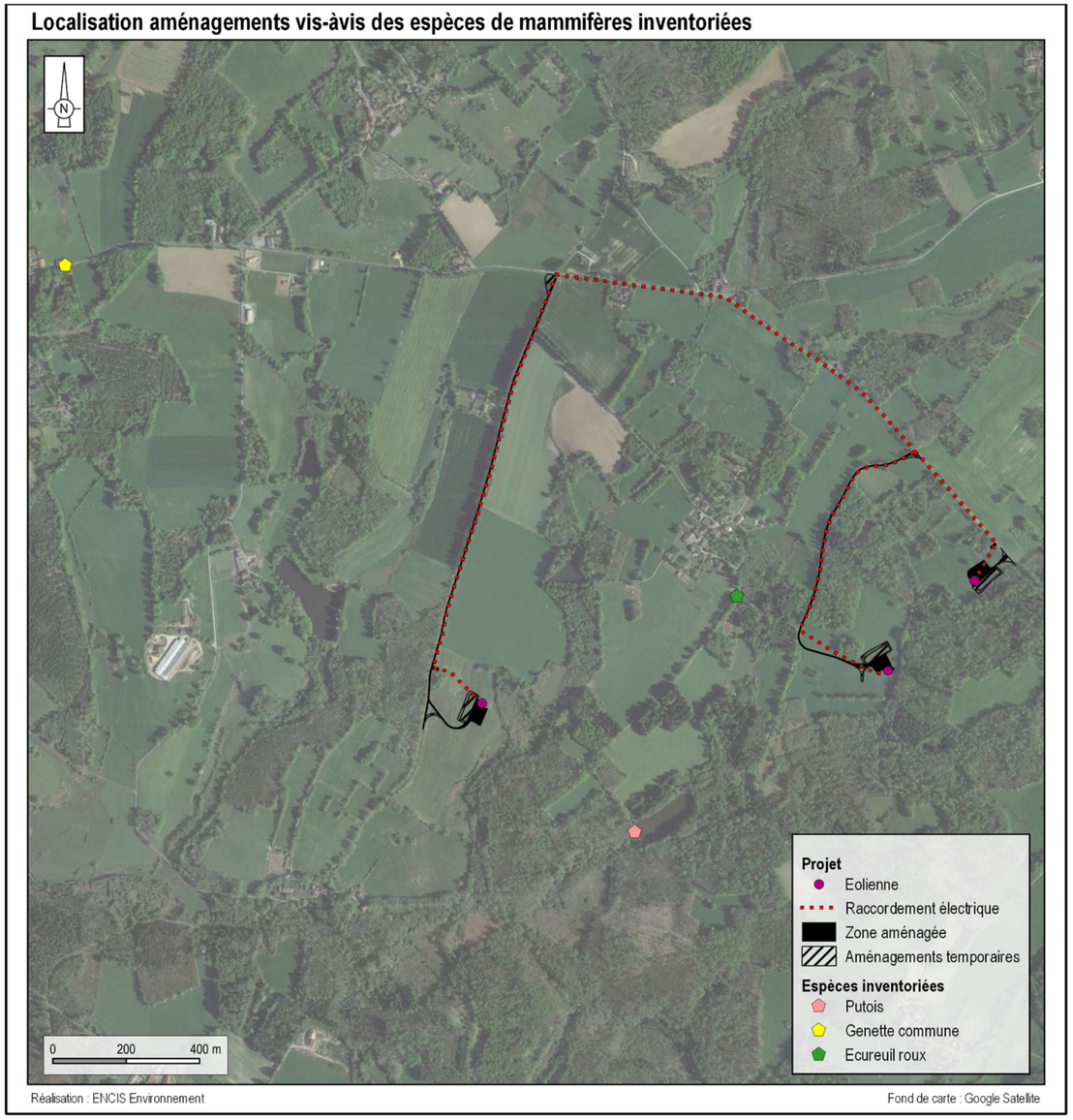
L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de dérangement est qualifié de très faible et non significatif.

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.

En outre, les zones d'observation des espèces patrimoniales de mammifères ne sont pas concernées par les différents aménagements du projet.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif. L'impact sur l'Écureuil roux, espèce protégée la plus proches des emprises, sera négligeable.



Carte 61 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis du secteur d'inventaire des mammifères terrestres patrimoniaux

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, un défrichement 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.

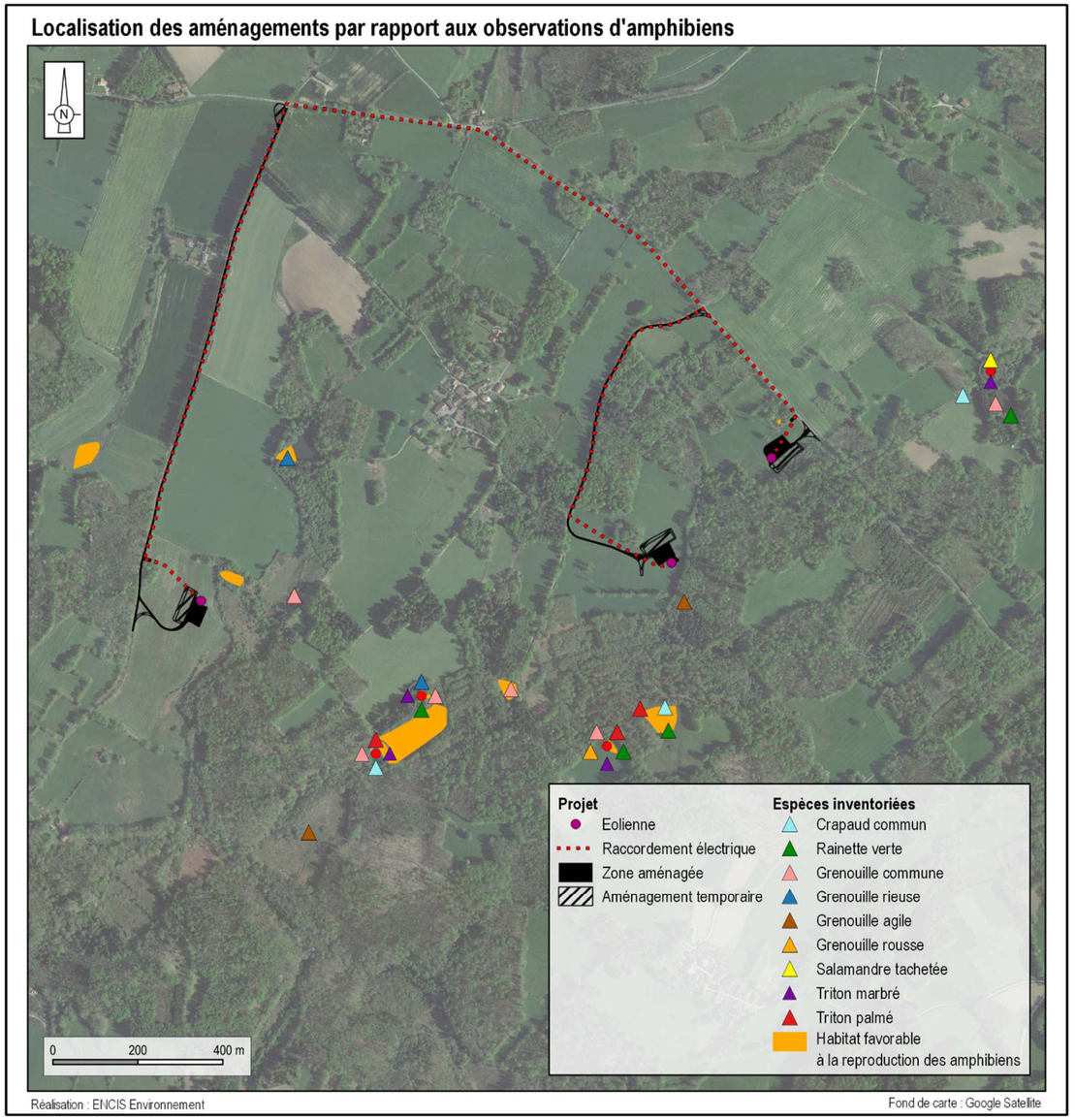
5.1.4.3.2 Cas du projet éolien de Chéronnac

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-C7** 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 (**mesure MN-C2**) permettra un contrôle de l'efficacité de la **mesure MN-C7** tandis que la **mesure MN-C11** concernant la vitesse de circulation des engins permettra de limiter les risques d'écrasement d'individus qui pourraient se trouver au sein des emprises.

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'a été prévue sur ces habitats favorables aux amphibiens (carte suivante).



Carte 62 : Localisation *des aménagements vis-à-vis des zones favorables à la reproduction des amphibiens*

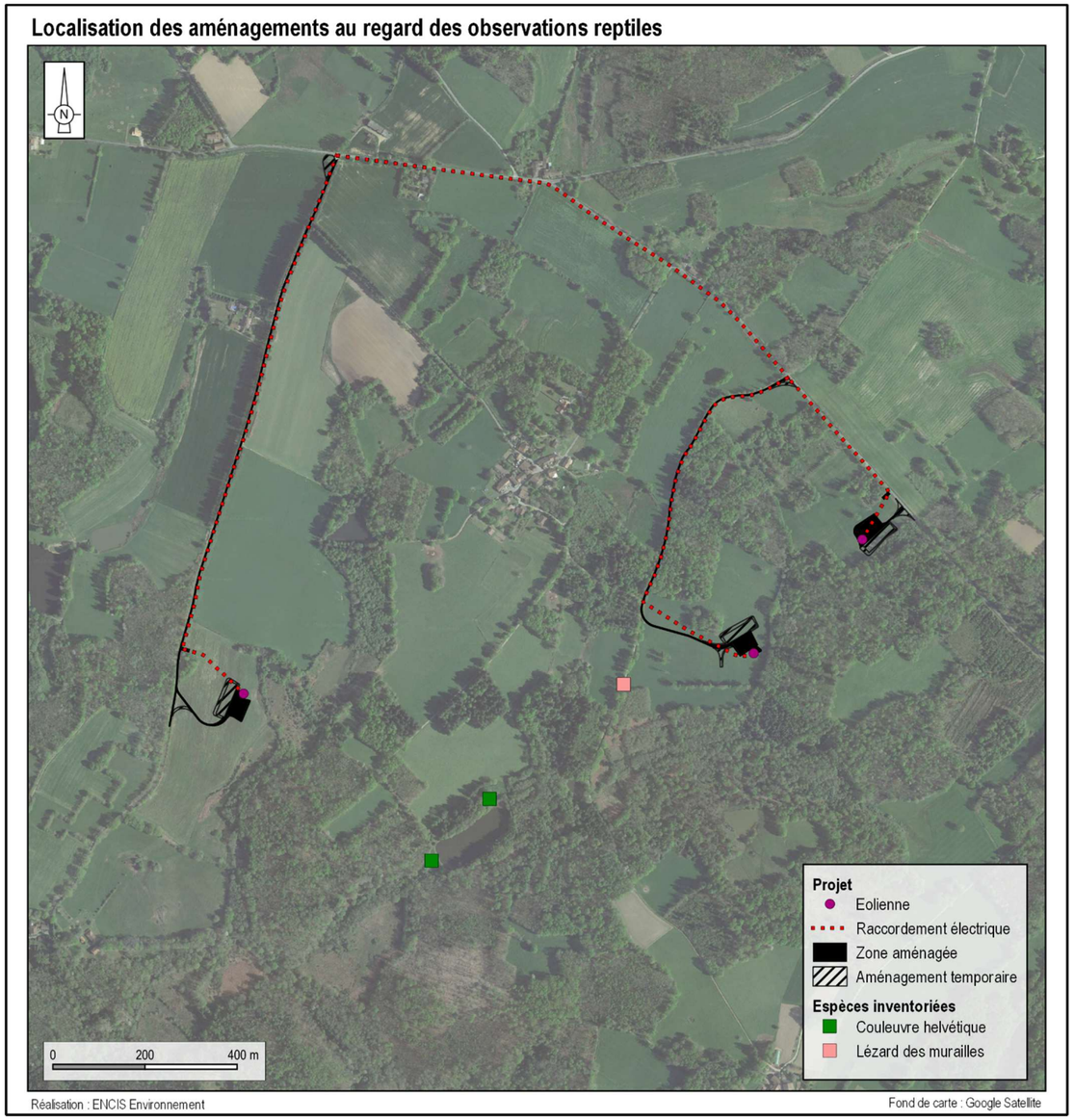
En conclusion, grâce aux mesures MN-C2, MN-C7 et MN-C11, l'impact de la construction sur les amphibiens est considéré comme faible, temporaire et non significatif.

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 et lisières peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation et de refuge pour les reptiles. Le choix de la période de travaux est donc très important puisque les reptiles sont particulièrement vulnérables lors de la reproduction (risques de destruction de ponte ou de juvéniles) et lors de l'hibernation. La **mesure MN-C5** permettra de limiter fortement les risque en imposant la réalisation des travaux forestiers en fin d'été début d'automne, période à laquelle la reproduction est terminée et durant laquelle les individus sont mobiles et pourront donc s'écarter de la zone de travaux. De plus, la **mesure MN-C11** concernant la vitesse de circulation des engins permettra de limiter les risques d'écrasement d'individus qui pourraient se trouver au sein des emprises.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de haies abattus, et en tenant compte de la densité relativement faible des populations locales de reptiles, l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de faible et non significatif à partir du moment où l'adaptation de la période des travaux est respectée (Mesure MN-C5).
De plus, Les habitats détruits seront compensés (mesure MN-CP1). La mise en place de cette mesure de compensation des impacts liés à la destruction d'habitats naturels participera à reconstituer et à augmenter les habitats favorables à ce groupe faunistique.



Carte 63 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles

5.1.4.5 Impacts du chantier sur l'entomofaune

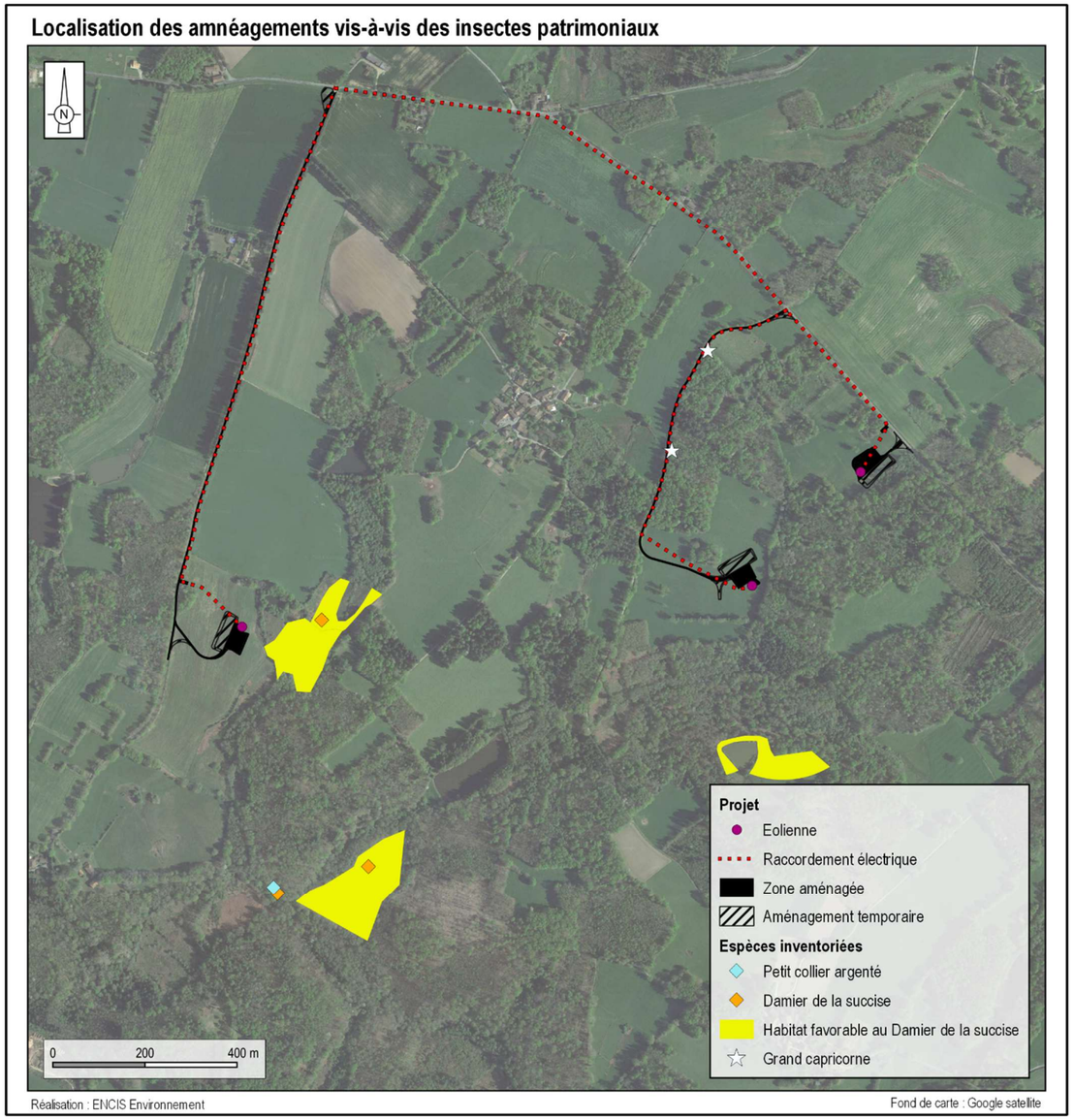
La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

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.

Dans le cadre du projet éolien de Chéronnac, seul le chemin d'accès à l'éolienne E2 va impacter l'habitat d'une espèce protégée à savoir le Grand Capricorne du chêne. Les larves de ce grand coléoptère se développent en effet pendant plusieurs années au sein du bois vivant d'arbres feuillus, et principalement du chêne. Il a été localisé lors de la sortie « impacts » une fois l'implantation définie, la zone de découverte étant située en dehors de l'aire d'étude immédiate du projet. De nombreux arbres favorables à l'espèces sont toutefois présents à large échelle et la **mesure MN-C9** permettra d'éviter la destruction d'individus en conservant à proximité les troncs abritant des larves pendant une période d'au moins 3 ans, permettant ainsi aux larves présentes de terminer leur développement. L'impact sur l'espèce sera ainsi non significatif et la **mesure MN-CP1** visant la replantation de haies permettra quant à elle de garantir à long termes un habitat favorable à l'espèce.

Le Damier de la succise et le Petit collier argenté ne seront eux pas impactés par le projet (Cf. carte ci-contre)

Par conséquent, l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de faible, temporaire et non significatif.
L'impact brut en ce qui concerne le Grand Capricorne est jugé modéré et la mesure MN-C9 permettant de conserver les arbres favorables aux insectes xylophages sur place permettra de réduire cet impact. L'impact résiduel sur les insectes xylophages est dès lors jugé faible et non significatif.



Carte 64 : 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 3 788 mètres linéaires soit 1 894 m²), 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

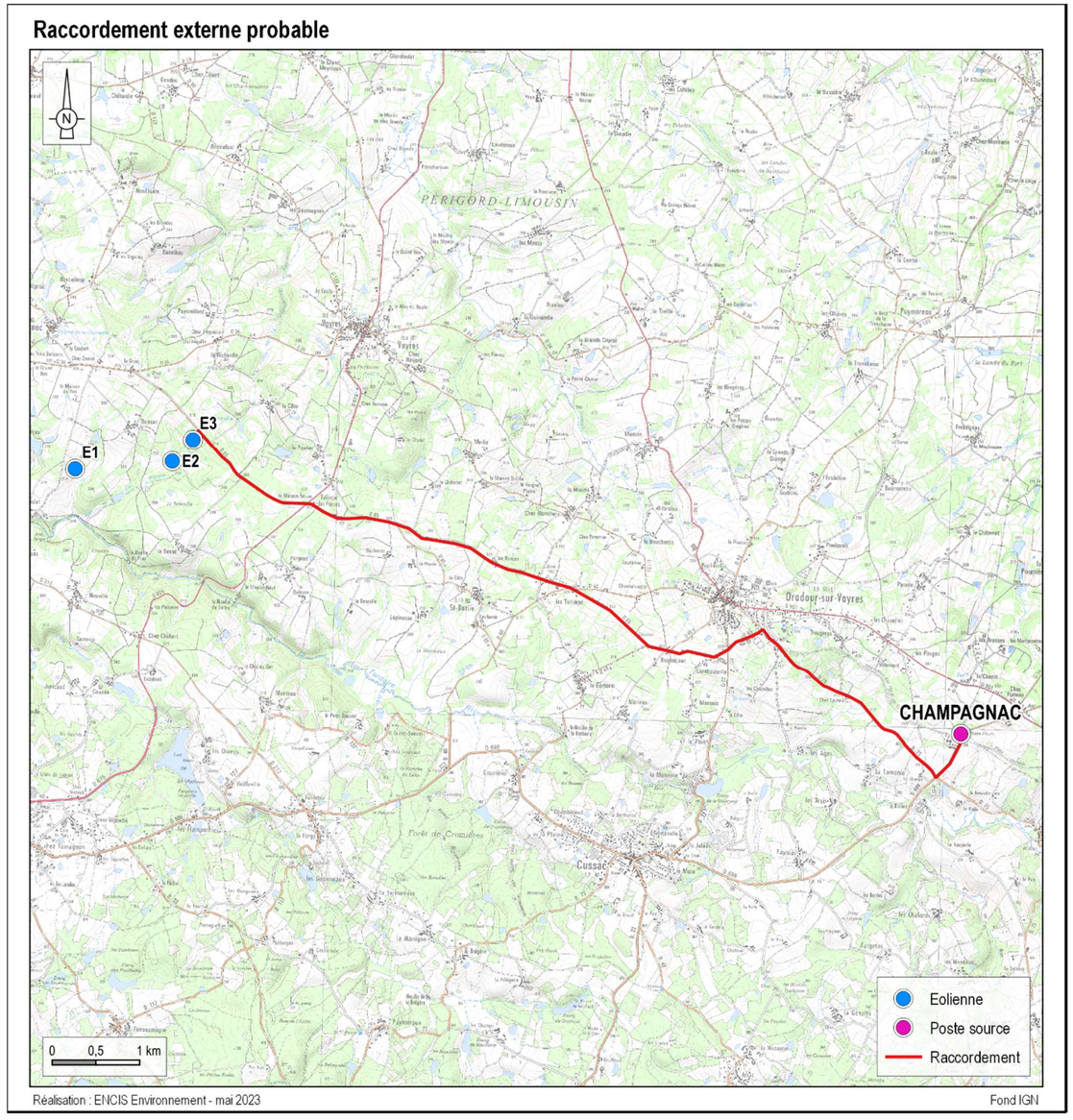
Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du 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 de Chéronnac, il est possible de supposer que le parc sera raccordé au poste source de Champagnac-la-Rivière situé à environ 10,2 km des structures de livraison (Cf. carte ci-après). 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 65 : Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien de Chéronnac

5.1.5.2 Évaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc éolien de Chéronnac est envisagé par le nord via la D85 et la D34. Ces routes sont adaptées au passage des poids lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier. Des virages temporaires devront être aménagés à la sortie de ces routes afin de rejoindre soit les plateformes (éolienne E3) soit les routes ou chemins menant aux deux autres éoliennes.

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 les routes départementales, 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 concerne principalement l'accès à l'éolienne E2 qui nécessite la coupe de haies et le défrichement d'une lisière forestière. Aucun autre accès moins impactant n'était possible pour cette dernière et les habitats ligneux seront compensés (**Mesure MN-CP1**)

Dans le cadre du projet éolien, il a été préalablement démontré que les voiries constituent ainsi majoritairement des voies existantes jusqu'à l'approche de l'implantation qui nécessitera pour l'éolienne E2 la coupe de végétations ligneuses. L'impact se limite donc à l'environnement proche du projet et est déjà pris en compte dans l'évaluation des impacts par taxon.

L'impact des accès extra-site est jugé négligeable.

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 de Chéronnac permet d'éviter l'émission de 1 130 tonnes de CO2 par an par rapport au système électrique français (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, voie 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 entraîner 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[19], du MEEDDM[20], du SER-FEE[21] et de la LPO[22], 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).

19 Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
20 Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer
21 Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne
22 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).

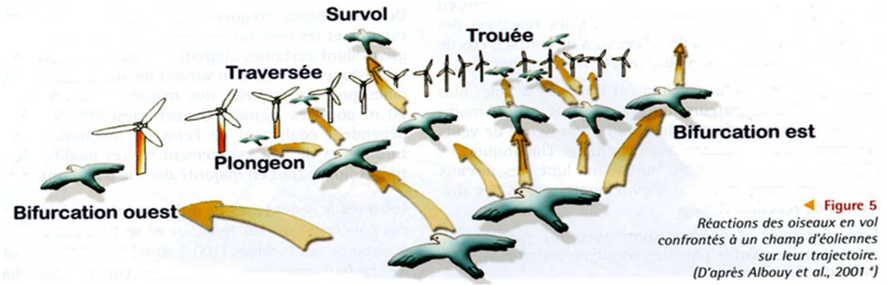


Figure 5
Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champ d'éoliennes sur leur trajectoire. (D'après Albouy et al., 2001 [1])

Figure 33 : *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 *et al.*, 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 1 : 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, 2022) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2017). **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. 17 espèces dont le Circaète Jean-le-Blanc, le Milan noir, 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, 2022) : Roitelet à triple-bandeau, Faucon crécerelle, Martinet noir, Buse variable, Alouette des champs, Faucon crécerellette, Mouette rieuse, Étourneau sansonnet, etc.

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 17/06/2022)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité au risque de collision vis-à-vis de l'éolien
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	1 953	66 800	4
Milan royal	*Milvus milvus*	798	58 600	4
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	420	21 300	4
Goéland argenté	*Larus argentatus*	1126	1 494 000	3
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	673	1 012 000	3
Milan noir	*Milvus migrans*	170	190 200	3
Faucon crécerellette	*Falco naumanni*	133	68 500	3
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	101	168 400	3
Busard cendré	*Circus pygargus*	74	146 700	3
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	72	38 500	3
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	63	20 700	3
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	46	52 200	3
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	42	48 800	3
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	41	43 700	3
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	27	21 600	3
Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	21	7 700	3
Vautour moine	*Aegypius monachus*	5	4 800	3
Aigle impérial	*Aquila heliaca*	4	3 200	3
Aigle de Bonelli	*Aquila fasciata*	2	2 300	3
Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	1	1 370	3
Buse variable	*Buteo buteo*	957	2 204 000	2
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	694	3 330 000	2
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	395	7 460 000	2
Goéland brun	*Larus fuscus*	309	854 000	2
Lagopède des saules	*Lagopus lagopus*	198	3 160 000	2
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	168	921 000	2
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	161	471 000	2
Goéland cendré	*Larus canus*	89	1 720 000	2
Goéland marin	*Larus marinus*	85	251 000	2
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	81	985 000	2
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	77	283 300	2
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	49	141 600	2
Héron cendré	*Ardea cinerea*	42	614 000	2
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	38	289 000	2
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	33	239 100	2
Grue cendrée	*Grus grus*	33	298 000	2
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	32	199 400	2
Effraie des clochers	*Tyto alba*	30	341 000	2
Martinet à ventre blanc	*Tachymarptis melba*	27	484 000	2
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	26	227 900	2
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	17	84 400	2
Sterne naine	*Sternula albifrons*	15	89 000	2
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	15	141 600	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 17/06/2022)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité au risque de collision vis-à-vis de l'éolien
Aigle pomarin	*Clanga pomarina*	13	38 500	2
Martinet pâle	*Apus pallidus*	13	169 200	2
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	12	119 700	2
Buse pattue	*Buteo lagopus*	11	116 400	2
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	10	23 700	2
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*	10	58 100	2
Ganga cata	*Pterocles alchata*	4	10 400	2
Outarde barbue	*Otis tarda*	4	37 900	2
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus*	2	11 000	2
Pouillot à grands sourcils	*Phylloscopus inornatus*	2	25 000	2
Ganga unibande	*Pterocles orientalis*	2	29 500	2
Bernache cravant	*Branta bernicla*	1	3 300	2
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	1	3 700	2
Sirli de Dupont	*Chersophilus duponti*	1	4 900	2
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	1	6 000	2
Pélican blanc	*Pelecanus onocrotalus*	1	10 500	2
Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*	1	15 000	2
Martinet noir	*Apus apus*	446	51 600 000	1
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	331	49 600 000	1
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	315	34 800 000	1
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	302	11 290 000	1
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	279	49 500 000	1
Cochevis de Thékla	*Galerida theklae*	187	4 590 000	1
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	147	12 140 000	1
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	124	9 510 000	1
Alouette lulu	*Lullula arborea*	122	5 780 000	1
Perdrix grise	*Perdix perdix*	83	4 050 000	1
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	45	1 490 000	1
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	43	8 570 000	1
Pigeon colombin	*Columba oenas*	37	1 601 000	1
Oie cendrée	*Anser anser*	34	686 000	1
Foulque macroule	*Fulica atra*	33	2 495 000	1
Grand Corbeau	*Corvus corax*	29	1 771 000	1
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	28	638 000	1
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	28	4 170 000	1
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	26	1 080 000	1
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	22	2 629 000	1
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	21	913 000	1
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	18	943 000	1
Eider à duvet	*Somateria mollissima*	18	1 746 000	1
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	18	2 126 000	1
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	16	2 349 000	1
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	15	386 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 17/06/2022)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité au risque de collision vis-à-vis de l'éolien
Grand Tétras	*Tetrao urogallus*	14	1 726 000	1
Courlis cendré	*Numenius arquata*	13	504 000	1
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	11	1 472 000	1
Bernache nonnette	*Branta leucopsis*	9	443 000	1
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	9	503 000	1
Pouillot ibérique	*Phylloscopus ibericus*	9	1 230 000	1
Chouette hulotte	*Strix aluco*	9	1 474 000	1
Oie des moissons	*Anser fabalis*	8	278 000	1
Hirondelle de rochers	*Ptyonoprogne rupestris*	7	524 000	1
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	6	151 500	1
Canard chipeau	*Mareca strepera*	6	200 400	1
Coucou geai	*Clamator glandarius*	6	336 100	1
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	6	446 000	1
Oie rieuse	*Anser albifrons*	6	569 000	1
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	6	824 000	1
Canard siffleur	*Mareca penelope*	6	1 114 000	1
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	5	104 000	1
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	5	132 700	1
Hibou des marais	*Asio flammeus*	5	222 700	1
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	5	244 000	1
Fauvette à lunettes	*Sylvia conspicillata*	5	616 000	1
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	4	83 600	1
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	4	251 000	1
Fauvette orphée	*Sylvia hortensis*	4	358 000	1
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*	3	113 000	1
Crave à bec rouge	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	3	126 900	1
Canard souchet	*Spatula clypeata*	3	403 000	1
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	3	483 000	1
Mouette pygmée	*Hydrocoloeus minutus*	2	68 900	1
Monticole de roche	*Monticola saxatilis*	2	371 900	1
Glaréole à collier	*Glareola pratincola*	1	22 700	1
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	1	25 400	1
Goéland d'Audouin	*Ichthyaetus audouinii*	1	43 600	1
Bécasseau maubèche	*Calidris canutus*	1	45 000	1
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca*	1	47 500	1
Grande Aigrette	*Ardea alba*	1	55 600	1
Gravelot à collier interrompu	*Anarhynchus alexandrinus*	1	56 300	1
Guignard d'Eurasie	*Charadrius morinellus*	1	61 200	1
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*	1	63 700	1
Nette rousse	*Netta rufina*	1	70 500	1
Faucon kobez	*Falco vespertinus*	1	93 700	1
Oie à bec court	*Anser brachyrhynchus*	1	131 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 17/06/2022)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité au risque de collision vis-à-vis de l'éolien
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	1	135 100	1
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	1	146 100	1
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	1	174 100	1
Outarde canepetière	*Tetrax tetrax*	1	180 900	1
Harle huppé	*Mergus serrator*	1	190 100	1

Tableau 89 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2022)

5.2.3.2 Évaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Chéronnac

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 défini faible ou très faible.

Les espèces de petite et moyenne tailles sont traitées conjointement tandis que les rapaces et grands échassiers sont décrits par espèce en raison de leur sensibilité face à l'éolien, souvent importante.

5.2.3.2.1 Oiseaux de petite et moyenne tailles (hors rapaces)

Perte d'habitat

En phase d'exploitation, la perte d'habitat est liée au potentiel effarouchement généré par les éoliennes.

Nicheurs

Les espèces pour lesquelles il existe un risque de perte d'habitat par aversion sont celles nichant ou évoluant (chasse, repos) à proximité des éoliennes (ou susceptibles de le faire). Pour le projet éolien de Chéronnac, plusieurs espèces patrimoniales à enjeu sont concernées. Il s'agit de la Tourterelle des bois, de l'Alouette lulu, du Bouvreuil pivoine, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, du Martin-pêcheur d'Europe, de l'Hirondelle rustique, de l'Hirondelle de fenêtre, de la Pie-grièche écorcheur, du Pic mar et du Pic noir.

Les espèces nicheuses de petite et moyenne tailles (passereaux, columbidés, etc.) sont généralement tolérantes à la présence des éoliennes (cf.5.2.3.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus, ou impactés de manière minime, ces espèces pourront se maintenir. Comme décrit au chapitre précédent, les habitats de ces espèces seront très largement conservés sur le site (cultures, prairies, haies, boisements, etc.). Par ailleurs, les linéaires de haies détruits seront compensés par une replantation au niveau local (**Mesure MN- CP1**).

L'impact attendu de la perte d'habitat sur les espèces à enjeu de petite et moyenne tailles est jugé faible. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations nicheuses locales de ces espèces.

Hivernants et migrateurs

Les trois éoliennes seront placées en milieu ouvert (cultures, prairies). La surface maximum potentiellement délaissée par les groupes de passereaux se limitera aux zones ouvertes présentes dans un rayon d'au plus 200 mètres autour de chacune des éoliennes (Perrow, 2017). La perte d'habitat potentielle maximale est ainsi estimée à environ 38 ha. À noter que les éoliennes seront implantées à proximité de boisements. Les oiseaux évoluant au sein de ces boisements pourraient être moins sujets à un effarouchement, les éoliennes se retrouvant masquées par le couvert végétal.

Sur le site de Chéronnac, aucune zone de rassemblement majeur n'a été identifiée en période hivernale ou en halte migratoire. Certaines espèces à enjeu ont été observées en rassemblements, mais en effectif peu important (Chardonneret élégant : 6 individus en phase hivernale et 35 individus en halte migratoire ; Alouette lulu : 35 individus en halte migratoire ; Hirondelle rustique : 15 individus en halte migratoire). L'impact de la perte d'habitat pour ces espèces sera atténué par la présence de milieux similaires dans la périphérie directe du parc (AEI, AER). À noter également que compte tenu des intervalles entre les éoliennes (341 mètres entre les mâts des éoliennes E2 et E3 ; 1 112 mètres entre les mâts des éoliennes E1 et E2), certains hivernants et migrateurs en halte de petite et moyenne tailles pourront continuer d'exploiter les habitats favorables compris à l'intérieur du parc tout en se tenant à distance des mâts.

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. Cependant, toutes les espèces à enjeu observées en migration active sur le site sont susceptibles d'y faire halte (présence de milieux favorables), leur impact potentiel est ainsi jugé très faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Effet barrière

Nicheurs, hivernants et migrateurs

Les plupart des espèces à enjeu de petite et moyenne tailles observées évoluent le plus souvent à faible altitude (Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Chardonneret élégant, Martin-pêcheur d'Europe, Pie-grièche écorcheur, Pic mar, Pic noir, etc.). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction (haie, 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 se situera entre 50 et 200 mètres (modèle le plus impactant). Cette hauteur de garde laissera un espace suffisant pour que les espèces de petite et moyenne tailles évoluent sous les turbines. À noter que l'augmentation de la garde au sol au-delà de 30 mètres est une mesure efficace pour réduire le risque de collision avec de nombreuses espèces volantes (Gaultier *et al.,* 2019). Ainsi, une réduction de l'effet barrière peut aussi être attendue.

En revanche, les effets pourraient être plus importants pour la Tourterelle des bois, L'Hirondelle rustique, l'Hirondelle de fenêtre et l'Alouette lulu, qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à hauteur de pales (parades, déplacement). Toutefois, les espaces laissés libres entre chaque éolienne (respectivement 191 et 962 mètres, hors zone de survol des pales) devraient suffire pour ne pas perturber le transit de ces

espèces. En effet, ces écarts sont en cohérence avec la distance préconisée pour faciliter le franchissement du parc par les espèces de petite et moyenne taille (200 mètres, Albouy *et al*., 2001).

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'un groupe de deux éoliennes, associé à une troisième éolienne isolée. Le groupe de deux éoliennes (E2 et E3) et orienté nord-est / sud-ouest, soit parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux. Ainsi, l'emprise de la première éolienne est presque intégralement comprise dans celle de la seconde. Par ailleurs, l'emprise globale du parc sur cet axe de migration est faible, et atteint environ 870 mètres (**Mesure MN-EV4**). Pour rappel, il est préconisé de limiter cette emprise à 1 000 mètres (Soufflot *et al*., LPO, 2010 ; Marx *et al*., LPO, 2017). Enfin, il existe un espace important entre les éoliennes E1 et E2 (environ 500 mètres). Cette configuration limitera l'effet barrière et facilitera le passage des migrateurs actifs de petite et moyenne tailles à proximité ou au sein du parc.

L'impact attendu de l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs de petite et moyenne tailles est jugé faible. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Mortalité (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).

Le tableau suivant présente le niveau de sensibilité au risque de collision et le nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022), pour les espèces patrimoniales à enjeu de petite et moyenne tailles présentes sur le site.

Nom vernaculaire	**Niveau de sensibilité au risque de collision** (0 à 4)	**Nombre de cas de mortalité recensés en Europe** (Dürr, 2022)
Chevalier culblanc	0	0
Tourterelle des bois	0	40
Martin-pêcheur d'Europe	0	1
Alouette lulu	1	122
Bouvreuil pivoine	0	0
Bruant jaune	0	52
Chardonneret élégant	0	44
Hirondelle de fenêtre	1	315
Hirondelle rustique	0	49
Pie-grièche écorcheur	0	35
Pic mar	0	1
Pic noir	0	0

Tableau 90 : Niveau de sensibilité au risque de collision et cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022) pour les espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles observées sur le site

Nicheurs

Comme décrit précédemment, l'augmentation de la garde au sol au-delà de 30 mètres est une mesure efficace pour réduire le risque de collision avec de nombreuses espèces volantes (Gaultier *et al.,* 2019). Toutefois, certaines espèces nicheuses de petite et moyenne tailles demeurent concernées par les risques de collision. Il s'agit de celles dont le vol atteint la hauteur des pales, lors de chants nuptiaux, de vols de parade ou de déplacement.

Sur le site de Chéronnac, deux espèces à enjeu nécessitent une attention particulière : l'Alouette lulu et l'Hirondelle de fenêtre. L'Alouette lulu effectue des vols de parades verticaux pouvant atteindre la hauteur des pales, et de nombreux cas de mortalité par collision ont été recensés en Europe (122). L'Hirondelle de fenêtre peut s'élever haut en chasse ou lors de déplacements, et de nombreux cas de mortalité ont également été recensés pour cette espèce en Europe (315). Cependant, le niveau de sensibilité au risque de collision est faible pour ces deux espèces (1 sur 4). Par ailleurs, ce niveau de sensibilité est de 0 pour les autres espèces à enjeu de petite et moyenne tailles. Ainsi, l'impact lié aux risques de collision avec l'avifaune nicheuse de petite et moyenne tailles est jugé faible.

Hivernants et migrateurs en halte

En hiver comme en halte migratoire, les espèces qui se regroupent en bandes sont plus particulièrement susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes.

Sur le site de Chéronnac, aucune zone de rassemblement majeur n'a été identifiée en période hivernale ou en halte migratoire. Certaines espèces à enjeu ont été observées en rassemblements, mais en effectif peu important (Chardonneret élégant : 6 individus en phase hivernale et 35 individus en halte migratoire ; Alouette lulu : 35 individus en halte migratoire ; Hirondelle rustique : 15 individus en halte migratoire). Les caractéristiques des éoliennes décrites précédemment (nombre d'éolienne restreint, zones de balayage des pales, espacement entre les machines) réduiront en grande partie les risques de collision avec ces espèces. Par ailleurs, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié aux risques de collision avec l'avifaune hivernante ou en halte migratoire de petite et moyenne taille 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.
Cependant, toutes les éoliennes survoleront en partie des zones de boisements à enjeux fort et/ou très fort pour l'avifaune. La hauteur de garde sera par conséquent moins importante au niveau de ces boisements, et le risque de collision plus important pour les espèces y évoluant. Plusieurs espèces forestières à enjeu ont notamment été recensées (Bouvreuil pivoine, Tourterelle des bois, Pic mar et Pic noir). Ainsi, un suivi du comportement et de la mortalité sera effectué sur l'ensemble du cycle biologique de l'avifaune (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Migrateurs actifs

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (hirondelles, fringilles) 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). Également, certaines conditions météorologiques (vent contraire, brouillard, précipitations, etc.) contraignent souvent les individus à voler plus bas, induisant des situations à risque.

Le risque de collision est également présent la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (http://www.migraction.net) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces susceptibles de migrer en grand nombre la nuit sont plus particulièrement vulnérables (Grue cendrée, grives, limicoles, etc.) bien qu'elles volent en général à des altitudes plus élevées, en moyenne 700 à 910 m (http://www.migraction.net).

Parmi les espèces patrimoniales migratrices de petite et moyenne tailles, aucune ne possède un niveau de sensibilité au risque de collision supérieur à 1. Par ailleurs, l'implantation choisie est constituée de deux éoliennes orientées nord-est/sud-ouest (soit parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux) associé à une troisième éolienne isolée. Aussi, l'emprise globale du parc sur cet axe de migration est faible, et atteint environ 870 mètres (**Mesure MN-EV4**). Pour rappel, il est préconisé de limiter cette emprise à 1 000 mètres (Soufflot *et al*., LPO, 2010 ; Marx *et al*., LPO, 2017). Le nombre restreint d'éolienne (trois) et la configuration d'implantation limiteront donc le risque de collision. Enfin, aucune zone de densification des migrateurs n'a été mise en évidence dans l'AEI.

L'impact lié aux risques de collision pour les migrateurs actifs de petite et moyenne tailles est évalué comme faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices.

5.2.3.2.2 Rapaces et grands échassiers

Nicheurs

Quatre espèces de rapaces à enjeu ont été recensées sur le site de Chéronnac : l'**Autour des palombes**, la **Bondrée apivore**, le **Milan noir** et le **Faucon crécerelle.** Aucune espèce de grand échassier nicheuse n'a été recensée sur le site.

Autour des palombes

L'Autour des palombes est un nicheur probable dans un secteur boisé situé à la fois dans l'AEI et l'AER. L'espèce utilise en outre l'ensemble du site d'étude comme zone de chasse ou pour se déplacer. L'éolienne la plus proche (E1) sera située à plus de 500 mètres du secteur de nidification probable identifié.

Perte d'habitat / Effet barrière

Peu de retours d'expérience existent sur l'effet de la présence d'éoliennes sur le territoire de reproduction de l'Autour des palombes. La présence des éoliennes et l'activité humaine liée aux opérations de maintenance pourraient générer une perte d'habitat par aversion. 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). La distance entre le parc éolien et le secteur de reproduction supposé apparaît donc suffisante pour permettre la reproduction de l'espèce. Par ailleurs, en cas de dérangement, les oiseaux auront la possibilité de s'installer dans des secteurs où la quiétude sera préservée. En effet, les couples cantonnés d'Autour des palombes possèdent généralement plusieurs nids répartis sur leurs territoires, qui sont souvent rechargés et réutilisés (Géroudet, 2013, http://observatoire-rapaces.lpo.fr).

Concernant l'effet barrière, au moins une étude a révélé que cette espèce peut hésiter à franchir les lignes d'éoliennes (Hötker *et al*., 2006). Des déviations de trajectoires de vol pour les oiseaux migrateurs ont également été observées (Maurice, 2009). Ainsi, l'espèce est susceptible de se méfier des aérogénérateurs et d'éviter leur proximité. Toutefois, la configuration d'implantation des éoliennes devrait permettre le passage d'individus entre ces dernières (éolienne la plus proche située à plus de 500 mètres du secteur de reproduction, faible nombre d'éolienne, espace atteignant 962 mètres entre les éoliennes E1 et E2).

L'impact de la perte d'habitat et de l'effet barrière sont jugés faibles pour l'Autour des palombes. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Risques de collision

Seuls 15 cas de mortalité d'Autour des palombes ont été recensés en Europe (Dürr, 2022). Le niveau de sensibilité de l'espèce au risque de collision est ainsi jugé faible (1 sur 4). Les éoliennes seront localisées à plus de 500 mètres de la zone de nidification probable, ce qui réduira le risque de collision. L'Autour des palombes est classé « Vulnérable » au niveau régional et sa présence en tant que nicheur est déterminante pour le classement en zone ZNIEFF. Des cas de mortalité récurrents pourraient ainsi nuire à l'état de conservation de l'espèce. Ainsi, afin de réduire encore ce risque de collision, l'éolienne E1 sera équipée d'un système de détection/réaction, permettant d'arrêter son fonctionnement en cas de présence d'Autour des palombes à proximité (**Mesure MN-E3** « ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune »). En effet, cette éolienne est la plus proche du site de nidification, elle est en outre située dans une zone identifiée comme particulièrement sensible pour les rapaces (cf. 3.3.3.2.1 Zone de concentration de rapaces).

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour l'Autour des palombes. Suite à la mise en place d'une mesure d'ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 (Mesure MN-E3), l'impact résiduel est évalué comme faible. Cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique, il est ainsi jugé non significatif. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Bondrée apivore

La nidification de la Bondrée apivore est probable dans l'AEI (ou à proximité directe) et pourrait concerner deux couples ou plus. L'espèce utilise par ailleurs l'ensemble du site d'étude comme zone de chasse et de déplacement. La bibliographie préconise de s'éloigner d'au moins 1 000 mètres des sites (nids) de reproduction (Rydell *et al*., 2017 ; LAG VSW, 2014 ; Werner *et al*., 2018). Concernant le site de Chéronnac, en l'absence de découverte de nids, un éloignement maximum des secteurs de reproduction identifiés a été recommandé (zones de parades). L'éolienne E1 sera la plus proche de ces secteurs de nidification, en étant placée à environ 600 mètres de deux zones de parades distinctes.

Perte d'habitat / Effet barrière

La Bondrée apivore pourrait être particulièrement sensible lors des parades nuptiales. L'espèce vole alors au-dessus des forêts et boisements en effectuant un vol papillonnant. Si les individus présents s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, ils pourraient choisir de déplacer leur site de reproduction. Cette perte potentielle d'habitat serait néanmoins atténuée par la présence de nombreux habitats de reports ou de substitution en périphérie du parc (AER, AEE).

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 également été documentés (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). L'éolienne E1 sera la plus proche des secteurs de nidification potentiels identifiés, en étant placée à environ 600 mètres de deux zones de parades distinctes. Toutefois, la configuration d'implantation des éoliennes devrait permettre le passage d'individus au sein du parc (une seule éolienne située à moins de 1 000 mètres des secteurs de reproduction, faible nombre d'éolienne, espace atteignant 962 mètres entre les éoliennes E1 et E2).

L'impact de la perte d'habitat et de l'effet barrière sont jugés faible pour la Bondrée apivore. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Risques de collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales, tels que les vols territoriaux et de parade, les transferts de proies et les prises d'ascendances (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). 38 cas de mortalité de Bondrée apivore ont été recensés en Europe (Dürr, 2022). Le niveau de sensibilité de l'espèce est ainsi modéré (2 sur 4). L'éolienne E1 sera localisée à moins de 1 000 mètres de deux zones de nidification probable (environ 600 mètres), ce qui augmentera les risques de collision. La Bondrée apivore figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Ses statuts de conservation ne sont pas défavorables (« Préoccupation mineure »). Toutefois, la population européenne est en déclin de 25 % sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). Des cas de mortalité récurrents pourraient ainsi nuire à l'état de conservation de l'espèce. Ainsi, afin de réduire le risque de collision, l'éolienne E1 sera équipée d'un système de détection/réaction, permettant d'arrêter son fonctionnement en cas de présence de Bondrée apivore à proximité (**Mesure MN-E3** « ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune »). En effet, cette éolienne est la plus proche des sites de nidification, elle est en outre située dans une zone identifiée comme particulièrement sensible pour les rapaces (cf. 3.3.3.2.1 Zone de concentration de rapaces).

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la Bondrée apivore. Suite à la mise en place d'une mesure d'ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 (Mesure MN-E3), l'impact résiduel est évalué comme faible. Cet impact ne remettra en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique, il est ainsi jugé non significatif. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Milan noir

Le Milan noir est un nicheur probable dans l'AEI et certain dans l'AER ou AEE. Celui-ci est par ailleurs susceptible d'utiliser les zones ouvertes de l'ensemble de l'AEI comme zone de chasse. La bibliographie préconise de s'éloigner d'au moins 1 000 mètres des sites (nids) de reproduction (Atienza *et al.*, 2011 ; European Commission, 2010 ; Rydell *et al*., 2017 ; LAG VSW, 2014). Concernant le site de Chéronnac, en l'absence de découverte de nids, un éloignement maximum du secteur de reproduction identifié a été recommandé (zone de parades). L'éolienne la plus proche (E1) sera située à plus de 700 mètres du secteur de nidification probable identifié.

Perte d'habitat / Effet barrière

Les éoliennes sont susceptibles de générer un effet barrière pour cette espèce (Hötker, 2006). L'éolienne la plus proche sera située à plus de 700 mètres du secteur de reproduction. Outre la conservation du site de nidification, cette mesure permettra de réduire le risque de dérangement pour le Milan noir, et par conséquent de limiter les effets d'une perte d'habitat potentielle par aversion ou d'un effet barrière. Aussi, la présence, à proximité du parc, de milieux similaires à ceux concernés par les implantations, participera à la réduction de la perte de zone de chasse. Par ailleurs, le nombre d'éolienne est restreint (trois), et les deux autres éoliennes (E2 et E3) seront situées à plus de 1,3 kilomètres du secteur de reproduction identifié.

Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Milan noir sont ainsi jugés faibles. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Risques de collision

Le Milan noir, dont les hauteurs de vol peuvent correspondent à la zone de balayage des pales (50 à 200 mètres), est concerné par les risques de collision. 170 cas de mortalité ont été relevés en Europe (Dürr, 2022), et le niveau de sensibilité au risque de collision est fort (3 sur 4). Dans une étude comportementale concernant des parcs éoliens implantés à proximité de nids de Milan noir (dont un situé à quelques centaines de mètres), Busse et Rząd, (2017), ont constatés que la traversée du parc par le Milan noir n'avait eu lieu que dans 9,9 % des cas. Ce comportement d'évitement participera à réduire le risque de collision. Également, comme décrit

précédemment, l'éolienne la plus proche du secteur de reproduction sera située à une distance de 700 mètres, et les deux autres à plus de 1,3 kilomètres. Cette configuration permettra également de réduire le risque de collision.

Les risques de collision peuvent être plus importants lors des travaux agricoles sous les éoliennes (fauche, moissons), cette espèce profitant de ces perturbations pour capturer les proies mises à découvert. Afin de réduire ce risque, une mesure d'arrêt des éoliennes lors des travaux sera mise en place (arrêt des éoliennes le jour des travaux et le suivant, **Mesure MN-E2**). Par ailleurs, les plateformes seront rendues non attractives pour la chasse des rapaces (**Mesure MN-E1**). Enfin, l'éolienne E1 sera équipée d'un système de détection/réaction, permettant d'arrêter son fonctionnement en cas de présence de Milan noir à proximité (**Mesure MN-E3** « ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune »). En effet, cette éolienne est la plus proche du site de nidification (distance inférieure à 1 000 mètres), elle est en outre située dans une zone identifiée comme particulièrement sensible pour les rapaces (cf. 3.3.3.2.1 Zone de concentration de rapaces).

Le Milan noir est inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. La tendance en Europe est stable ou en augmentation au sein des trois pays accueillant 90 % de la population européenne (BirdLife International *in prep.*). La population nationale est estimée entre 25 700 et 36 200 couples et apparaît en augmentation modérée (2000 - 2012). En Limousin, le Milan noir est également en progression, tant au niveau de sa répartition que de ses effectifs. Le statut de conservation de l'espèce est par ailleurs favorable à ces trois échelles (« Préoccupation mineure »). Ainsi, la population locale serait en mesure de supporter le risque de mortalité induit par la présence des éoliennes, ce dernier étant jugé faible après la mise en place de mesures de réduction spécifiques (Mesures MN-E1,MN-E2 et MN-E3).

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la population nicheuse locale de Milan noir. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, une programmation préventive sera mise en place lors des travaux agricoles (Mesure MN-E3), les plateformes seront rendues non attractives (Mesure MN-E1), et un ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 sera mis en place (Mesure MN-E3). Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Faucon crécerelle

Un territoire de nidification probable de Faucon crécerelle a été recensé dans l'AEI, et deux autres dans l'AER. Par ailleurs, toutes les zones ouvertes du site d'étude sont susceptibles d'être utilisées comme zone de chasse. L'éolienne E1 sera implantée à proximité du territoire identifié dans l'AEI, à environ 250 mètres.

Perte d'habitat / Effet barrière

Bien que certaines études signalent une diminution de la fréquentation du parc lors de la deuxième année de fonctionnement (Farfán *et al.,* 2009), le Faucon crécerelle ne semble pas farouche vis-à-vis des éoliennes. Lors des suivis ornithologiques post-implantation des parcs de Grande Garrigue (Albouy, 2005) et D'Ersa-Rogliano (Faggio *et al*., 2003), le rapace a été régulièrement observé très proche des machines, avec des individus chassant entre les aérogénérateurs ou posés sur les nacelles.

L'espèce devrait également être peu sensible à l'effet barrière généré par la présence des éoliennes. Une seule éolienne (E1), sera située à proximité d'un territoire de nidification probable identifié. Par ailleurs, il existe un espace important entre cette éolienne et les deux autres (environ 962 mètres).

Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Faucon crécerelle sont jugés faibles. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Risques de collision

De nombreux cas de mortalité de Faucon crécerelle dus aux collisions avec les pales des éoliennes ont été mis en évidence (673. cas recensés en Europe, Dürr 2022). Le Faucon crécerelle possède un niveau de sensibilité fort (3 sur 4).

L'éolienne E1 sera implantée à environ 250 mètres d'un secteur de reproduction probable de Faucon crécerelle. Cette espèce sera par conséquent exposée aux risques de collision. La population européenne du Faucon crécerelle apparaît en déclin de 25 % sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). En France, la population est estimée entre 68 000 et 84 000 couples, et accuse un déclin modéré. En Limousin, la population de Faucon crécerelle semble stable. Le Faucon crécerelle est classé « Quasi menacée » à l'échelle nationale, mais sa population régionale possède un statut de conservation favorable (« Préoccupation mineure »).

Afin de réduire les risques de collision, l'éolienne E1 sera équipée d'un système de détection/réaction, permettant d'arrêter son fonctionnement en cas de présence de Faucon crécerelle à proximité (**Mesure MN-E3**) « ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune »). En effet, cette éolienne est proche d'un territoire de reproduction, elle est en outre située dans une zone identifiée comme particulièrement sensible pour les rapaces (cf. 3.3.3.2.1 Zone de concentration de rapaces). Par ailleurs, les plateformes seront rendues non attractives pour la chasse des rapaces (**Mesure MN-E1**).

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la population nicheuse locale de Faucon crécerelle. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, les plateformes seront rendues non attractives (Mesure MN-E1), et un ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 sera mis en place (Mesure MN-E3). Dès lors, les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Migrateurs et hivernants

11 espèces à enjeu de rapace ou de grande envergure ont été observées en période de migration (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Busard Saint-Martin, Milan noir, Milan royal, Cigogne blanche, Cigogne noire, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin, Grue cendrée et Grande Aigrette). Le Faucon crécerelle et la Grande Aigrette ont également été observés en période hivernale.

Perte d'habitat

Les espèces à enjeu citées précédemment sont susceptibles de subir une perte d'habitat par aversion lors de l'exploitation du parc. Marques *et al.*, (2020), ont notamment 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).

À l'instar des autres groupes d'oiseaux décrits précédemment, l'impact de la perte d'habitat potentielle pour ces espèces sera atténué par la présence de milieux similaires dans la périphérie directe du parc (AEI, AER). À noter qu'aucun rassemblement n'a été identifié pour ces espèces en période hivernale ou en halte migratoire. Seuls la Grande Aigrette et le Busard Saint-Martin ont été contactés en halte migratoire (un individu à chaque fois). Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat. Cependant, toutes les espèces à enjeu observées en migration active sur le site sont susceptibles d'y faire halte (présence de milieux favorables). L'impact potentiel sur ces espèces est ainsi jugé très faible

L'impact de la perte d'habitat en phase migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les espèces de rapaces et grands échassiers observées en halte (Busard Saint-Martin et Grande Aigrette) et très faible pour les espèces observées uniquement en migration active, mais susceptibles de faire halte sur le site (Bondrée apivore, Busard des roseaux, Milan noir, Milan royal, Cigogne blanche, Cigogne noire, Faucon crécerelle, Faucon pèlerin et Grue cendrée). Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes locales.

Effet barrière

Les réactions des espèces de grande taille, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir. En prenant en compte l'ensemble des axes de déplacement possibles, l'emprise globale du parc, incluant la zone de survol des pales, sera comprise entre 330 mètres (axe est-nord-est / ouest-sud-ouest) et 1 500 mètres environ (axe nord-nord-ouest / sud-sud-est). Suivant l'axe de déplacement, cette emprise sera donc très faible (330 mètres) ou importante (1 500 mètres). Dans ce dernier cas, les individus pourront toutefois traverser le parc par la trouée d'environ 960 mètres qui sera présente entre les éoliennes E1 et E2. Également, en période internuptiale, les hivernants ou migrateurs en halte pourront choisir de ne pas traverser le parc et d'exploiter les nombreux habitats similaires présents à proximité immédiate du parc (AEI, AER). Pour rappel, aucun rassemblement de rapaces ou d'espèces de grande envergure n'a été identifié en halte migratoire ou en hiver. Cependant, l'éolienne E1 sera implantée en surplomb d'un petit étang, et au centre d'un ensemble de trois autres étangs (à environ 400 à 500 mètres de chacun d'entre eux). En outre, des déplacements de Grande Aigrette ont été relevés vers ces étangs et dans la zone d'implantation prévue pour cette éolienne. Un effet barrière peut donc être suspecté pour cette espèce. Ainsi, afin de réduire cet effet, l'éolienne E1 sera équipée d'un système de détection/réaction, permettant d'arrêter son fonctionnement en cas de présence de rapace ou grands échassiers à proximité (**Mesure MN-E3** « ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune »).

Concernant les migrateurs actifs, l'implantation choisie est constituée d'un groupe de deux éoliennes, associé à une troisième éolienne isolée. Le groupe de deux éoliennes (E2 et E3) et orienté nord-est / sud-ouest, soit parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux. Ainsi, l'emprise de la première éolienne est presque intégralement comprise dans celle de la seconde. Par ailleurs, l'emprise globale du parc sur cet axe de migration est faible, et atteint environ 870 mètres (**Mesure MN-EV4**). Pour rappel, il est préconisé de limiter cette emprise à 1 000 mètres (Soufflot *et al.*, LPO, 2010 ; Marx *et al.*, LPO, 2017). Cette configuration limitera l'effet barrière et facilitera le passage des migrateurs actifs de grande taille à proximité du parc.

L'impact brut de l'effet barrière est jugé modéré pour la Grande Aigrette et faible pour les autres espèces. Afin de réduire cet impact, un ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 sera mis en place (Mesure MN-E3). Dès lors, l'impact résiduel de l'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé faible lors des périodes de migration et en hiver. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes locales. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Mortalité (risque de collision)

La mortalité des oiseaux de grande envergure peut résulter de collisions avec les pales ou avec la tour de la nacelle. Le tableau suivant présente le niveau de sensibilité au risque de collision et le nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022), pour les espèces patrimoniales à enjeu de rapaces et de grande envergure observées sur le site.

Nom vernaculaire	**Niveau de sensibilité au risque de collision** (0 à 4)	**Nombre de cas de mortalité recensés en Europe** (Dürr, 2022)
Bondrée apivore	2	38
Busard des roseaux	2	77
Busard Saint-Martin	2	17
Milan noir	3	170
Milan royal	4	798
Cigogne blanche	2	161
Cigogne noire	2	10
Faucon crécerelle	3	673
Faucon pèlerin	3	41
Grue cendrée	2	33
Grande Aigrette	1	1

Tableau 91 : Niveau de sensibilité au risque de collision et cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022) pour les espèces à enjeu observées sur le site (rapaces et espèces de grande envergure, migration et hivernage)

Hivernants et migrateurs en halte

Aucun rassemblement majeur n'a été identifié en halte migratoire ou en hiver pour des espèces à enjeu de rapace ou de grande envergure. Seules deux espèces de cette catégorie ont été observées en halte migratoire, le Busard Saint-Martin et la Grande Aigrette, avec un seul individu à chaque fois. En hiver, seules deux espèces de cette catégorie ont également été observées (la Grande Aigrette avec un effectif maximum d'un individu ; et le Faucon crécerelle avec un effectif maximum de deux individus). La sensibilité au risque de collision est faible pour la Grande Aigrette (1 sur 4), modérée pour le Busard Saint-Martin (2 sur 4) et forte pour le Faucon crécerelle (3 sur 4). Toutefois, compte tenu des effectifs très faibles recensés, des capacités de déplacement de l'avifaune en période internuptiale et de la disponibilité d'habitats de reports ou de substitutions à proximité immédiate du parc (AEI, AER), le risque de collision est jugé faible. Par ailleurs, le risque de collision pour le Faucon crécerelle et le Busard Saint-Martin sera réduit en rendant non attractives les plateformes des éoliennes (Mesure MN-E1).

L'éolienne E1 sera implantée en surplomb d'un petit étang, et au centre d'un ensemble de trois autres étangs (à environ 400 à 500 mètres de chacun d'entre eux). En outre, des déplacements de Grande Aigrette ont été relevés vers ces étangs et dans la zone d'implantation prévue pour cette éolienne. L'impact brut lié au risque de collision est ainsi jugé modéré pour cette espèce. Ainsi, afin de réduire le risque de collision, l'éolienne E1 sera équipée d'un système de détection/réaction, permettant d'arrêter son fonctionnement en cas de présence de rapace ou grands échassiers à proximité (**Mesure MN-E3** « ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune »).

L'impact brut lié au risque de collision est jugé modéré pour la Grande Aigrette et faible pour les autres espèces. Afin de réduire cet impact, un ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 sera mis en place (Mesure MN-E3). Pour les rapaces, ce risque sera encore réduit en rendant non attractives les plateformes des éoliennes (Mesure MN-E1). Dès lors, l'impact résiduel lié au risque de collision est jugé faible pour les rapaces et grands échassiers, qu'ils soient hivernants ou en halte migratoire. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations migratrices et hivernantes locales. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Migrateurs actifs

Comme présenté dans la partie précédente, il existe un risque de collision pour les migrateurs actifs (cf. 5.2.3.2.1 Oiseaux de petite et moyenne tailles (hors rapaces) / mortalité / migrateurs actifs).

Le niveau de sensibilité au risque de collision pour les espèces migratrices à enjeu de grande envergure observées sur le site varie du niveau faible (1 sur 4) à très fort (4 sur 4). Cette sensibilité est ainsi faible pour la Grande Aigrette (1 sur 4, avec un seul cas de mortalité recensé en Europe), modérée pour la Bondrée apivore, le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Cigogne blanche, la Cigogne noire et la Grue cendrée (2 sur 4, avec respectivement 38, 77, 17, 161, 10 et 33 cas de mortalité recensés en Europe), forte pour le Milan noir, le Faucon crécerelle et le Faucon pèlerin (3 sur 4, avec respectivement 170, 673 et 41 cas de mortalité recensés en Europe), et très forte pour le Milan royal (4 sur 4, avec 798 cas de mortalité recensés en Europe).

L'implantation choisie est constituée d'un groupe de deux éoliennes, associé à une troisième éolienne isolée. Le groupe de deux éoliennes (E2 et E3) et orienté nord-est / sud-ouest, soit parallèle à l'axe de migration principal des oiseaux. Ainsi, l'emprise de la première éolienne est presque intégralement comprise dans celle de la seconde. Par ailleurs, l'emprise globale du parc sur cet axe de migration est faible, et atteint environ 870 mètres (**Mesure MN-EV4**). Pour rappel, il est préconisé de limiter cette emprise à 1 000 mètres (Soufflot *et al*., LPO, 2010 ; Marx *et al*., LPO, 2017). En outre, Cette configuration limitera le risque de collision et facilitera le passage des migrateurs actifs de grande taille à proximité du parc.

Enfin, aucune zone de densification des migrateurs n'a été mise en évidence dans l'AEI.

L'impact lié aux risques de collision pour les espèces de grande envergure est ainsi jugé faible. Cet impact n'est pas de nature à affecter de manière significative les populations locales. L'étude de ces effets devra cependant faire l'objet d'une attention particulière lors du suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

5.2.3.2.3 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.

Si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les impacts résiduels attendus lors de l'exploitation du parc sont faibles, en raison du faible nombre d'éolienne projeté (trois), de la configuration d'implantation choisie (emprise globale faible sur l'axe de migration principal des oiseaux, Mesure MN-EV4), de la présence de nombreux habitats de reports ou de substitution à proximités des zones de travaux (AEI, AER), de la mise en place d'une mesure de programmation préventive lors des travaux agricoles (Mesure MN-E2), de la mise en place d'un ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 (Mesure MN-E3) et de la réduction de l'attractivité des plateformes (Mesure MN-E1).

Les effets attendus pendant la phase d'exploitation ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux observés sur le site.

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)							Dét. ZNIEFF	Évaluation des enjeux			Période de présence potentielle de l'espèce	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesure de réduction	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation	Mesure de suivi
			Europe	France			Limousin								Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité		Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité		
				R	H	M	R	H	M		R	H	M										
Accipitriformes	Autour des palombes	-	LC	LC	NA	NA	VU	-	-	Oui	Modéré	-	-	R, H, M	Faible	Faible	Modéré	Mesure MN-E1 Mesure MN-E2 Mesure MN-E3	Non significatif	Non significatif	Non significatif	Aucune	Suivi comportemental en phase de migration et de nidification (cf. 6.7 « modalités de suivi »).
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard des roseaux	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NA	-	NA	Non	-	-	Modéré	R, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Busard Saint-Martin	Annexe I	NT	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Milan royal	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Charadriiformes	Chevalier culblanc	-	LC	-	NA	LC	-	CR	VU	Non	-	-	Modéré	H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Ciconiiformes	Cigogne blanche	Annexe I	LC	LC	NA	NA	-	NA	VU	Non	-	-	Modéré	R, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	Non	-	-	Fort	R, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	Annexe I	VU	VU	NA	-	NT	-	-	Non	Modéré	-	-	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Falconiformes	Faucon crécerelle	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Gruiformes	Grue cendrée	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	Non	-	-	Fort	H, M	Très faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Passériformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	Non	Modéré	Modéré	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bouvreuil pivoine	-	LC	VU	NA	-	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	-	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	-	Très faible	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle de fenêtre	-	LC	NT	-	DD	VU	-	NA	Non	Modéré	-	Très faible	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Hirondelle rustique	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	Non	Modéré	-	Très faible	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	Non	Modéré	-	-	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Pélécaniformes	Grande Aigrette	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	Non	-	Modéré	Modéré	H, M	Faible	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
Piciformes	Pic mar	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	Modéré	-	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		
	Pic noir	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	Modéré	-	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif		

H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction
Dét. ZNIEFF : déterminante ZNIEFF
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi-menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable

Tableau 92 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les espèces à enjeu

5.2.4 Évaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères

5.2.4.1 Généralités

Notion et tendance de population chez les chiroptères

Les chiroptères sont des espèces dites longévives présentant une longévité élevée, une maturité sexuelle tardive et un taux de reproduction faible avec un petit par an expliquant un très faible taux d'accroissement des populations (Culina *et al.* 2019, Kerbiriou *et al*. 2015b, Froidevaux *et al.* 2017). L'état des populations de chiroptères est encore mal connu mais le maintien de ces dernières repose sur la survie des adultes (Diffendorfer *et al.* 2015, Lentini *et al.* 2015, Culina *et al.* 2019). Bien que l'estimation des populations soit complexe à surveiller, et que la taille des populations est encore loin d'être connue, les paramètres démographiques et, par conséquent, le potentiel impact des décès sur la viabilité des populations de chauves-souris est un paramètre important à prendre en compte (Lenhert *et al.* 2014, Ellison LE 2013).

Des études récentes au niveau national présentent différents patterns avec des tendances à l'augmentation pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Petit Rhinolophe, la Pipistrelle de Kuhl et le Rhinolophe euryale, et à l'inverse, des tendances à la diminution pour le Minioptères de Schreibers, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Petit Murin, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune (Tapeiro *et al.* 2017, SFEPM 2016a, Bas *et al.* 2020). Globalement, la tendance de population au niveau national sur l'ensemble des espèces de chiroptères est en diminution entre 2006 et 2018 (Bas *et al.* 2020).

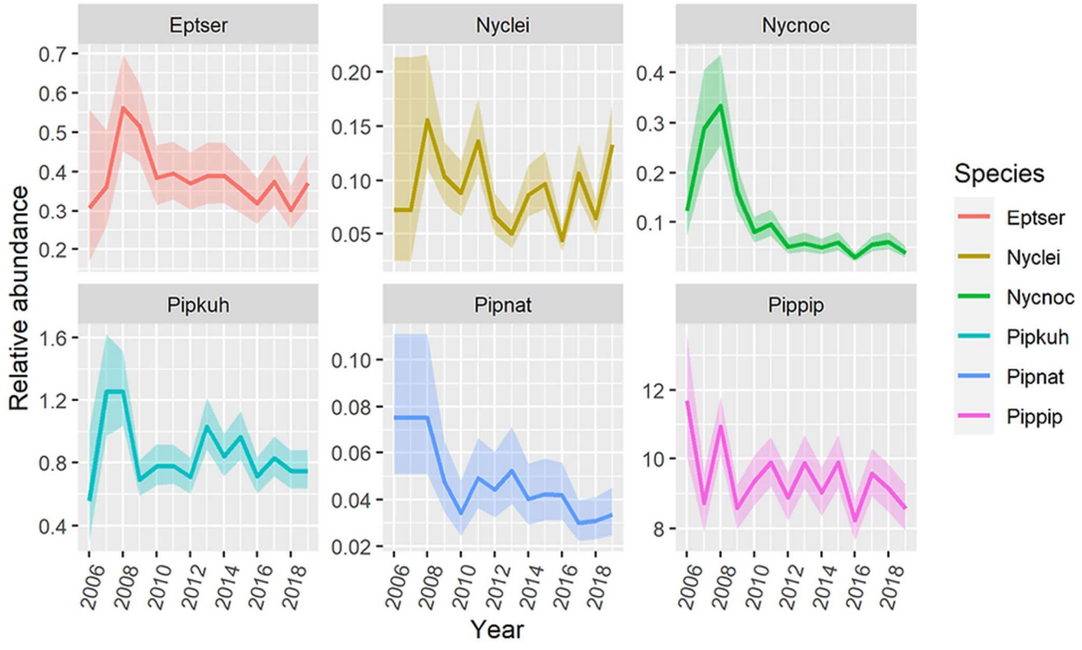


Figure 34 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas et al. 2020)

Impacts de l'éolien sur les chiroptères

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 d'habitat de gîte),
- **la mortalité** (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

5.2.4.2 Perte et/ou altération d'habitat

Perte directe ou destruction d'habitats

Le premier impact en termes de perte d'habitat, est la destruction directe d'habitats de gîte, de chasse ou de déplacement. Ainsi, une destruction directe d'habitat est principalement impactante pour les espèces locales, notamment sur des habitats favorables aux chiroptères comme les boisements de feuillus ou mixte ou les haies (Barataud *et al.* 2019, Kelm *et al.* 2014, Eurobats 2017).

La perte d'habitat de gîte envisagée est la destruction d'arbres pouvant héberger différentes espèces de chiroptères. Les habitats privilégiés par les chauves-souris arboricoles sont généralement les forêts de feuillus matures et les arbres creux ou sénescents qu'ils soient au sein de boisements ou de haies (Kusch & Schotte 2007, Averback *et al.* 2015 et Peste *et al.* 2015). Ainsi, la perte de gîtes surtout dans les secteurs où ils sont rares aura un impact plus grand que des modifications d'habitats de chasse ou de transits (Brinkmann *et al.* 2011, Amorim *et al.* 2012).

Les pertes directes d'habitats de chasse et de déplacement auront pour conséquences un abandon du territoire de nourrissage, et/ou un changement de voies de déplacement, entrainant des conséquences similaires aux dérangements (phénomène détaillé dans les parties suivantes).

Dérangement par altération de la qualité de l'habitat de chasse

Plusieurs études relatent une modification de l'activité des chiroptères liée aux éoliennes. Ainsi, l'activité des chauves-souris est plus faible au niveau des éoliennes qu'au niveau de sites témoins, et est également liée au fonctionnement de la machine, et à la proximité des éoliennes entre elles (Millon *et al.* 2018, Minderman *et al.* 2012, Minderman *et al.* 2017, Cryan *et al.* 2014a). Ce dérangement semble impacter plus fortement les chiroptères locaux, notamment avec des observations d'évitement plus marquées de mai à juillet que chez les migrateurs (Millon *et al.* 2015, Lehnert *et al.* 2014). Ce même dérangement apparait également être effectif lors des différentes saisons du cycle biologique des chiroptères (Schaub *et al.* 2008, Stone *et al.* 2009, Parsons *et al.* 2003, Thomas 1995).

Cette altération de l'habitat de chasse provoque un impact au niveau des ensembles végétaux ainsi qu'au niveau local et plus particulièrement en fonction de la proximité des haies (Millon *et al.* 2015, Barré *et al.* 2018).

Ce type de dérangement touche de multiples espèces de chiroptères, qu'elles soient soumises ou non aux risques de collision avec l'éolien. C'est le cas notamment pour la Barbastelle d'Europe, les murins sp., la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et les oreillards sp (Roemer *et al.* 2017, Roekele *et al*. 2016, Barré *et al.* 2018).

Certaines études relèvent également la possibilité d'abandon des zones de chasse des espèces les plus sensibles aux ultrasons émis par les éoliennes, à l'instar de la Sérotine commune (Bach 2001, 2002 et 2003 ;

Bach and Rahmel 2004). 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.

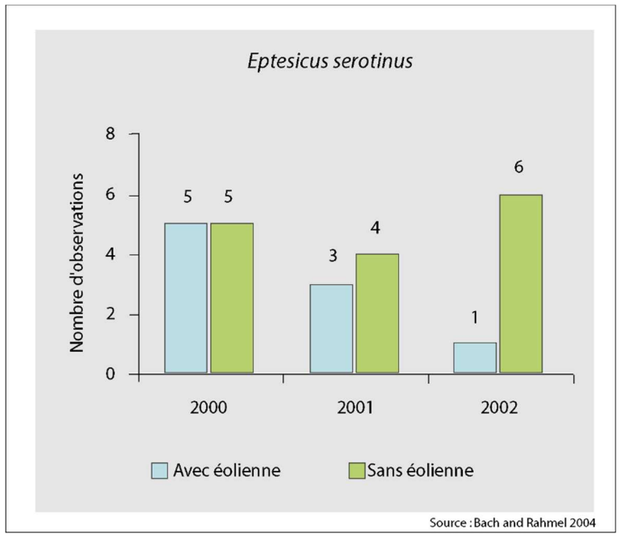


Figure 35 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach and Rahmel 2004)

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Les chauves-souris sont en partie des espèces migratrices parfois sur de longues distances comme la Pipistrelle de Nathusius ou la Noctule commune (Hutterer *et al.* 2005, Arthur et Lemaire 2015). Ces espèces migratrices après avoir reconstitué leurs réserves alimentaires à la sortie de l'hibernation, migrent dès le printemps vers des zones où elles passent l'été, pour ensuite revenir hiberner sur la zone initiale par une deuxième migration en fin d'été et début d'automne (Dechmann *et al.* 2014, Dechmann *et al.* 2017).

Bien que les voies de migration chez les chiroptères soient encore assez mal connues, certaines études relatent des axes importants au niveau du littoral et des vallées fluviales, à la fois pour des espèces migratrices de longue distance que pour les espèces régionales (Jamin *et al.* 2020, Kunz *et al.* 2007b, Cryan *et al.* 2014b, Hayes *et al.* 2019b, Furmankiewicz & Kucharska 2009, Telleria *et al.* 2009, Cryan *et al.* 2011). Ainsi, le dérangement des chiroptères sur les voies de migration peut impacter les chiroptères sur de longues distances en créant des « effets barrières » (Voigt *et al.* 2012, Brinkmann *et al.* 2011). À noter cependant que les espèces migratrices semblent moins sensibles aux dérangements par les parcs éoliens que les individus locaux (Million et al. 2015, Lehnert et al. 2014).

Parallèlement, à la perte de voies de migration, il existe une perte de corridors de déplacement à l'échelle locale. Cette dernière est également susceptible de provoquer un abandon de gîtes pouvant engendrer une augmentation des dépenses énergétiques due à l'évitement des parcs et à la modification des corridors (Bach *et al.* 2003 et Dubourg-Savage 2005). De nombreuses espèces sont ainsi susceptibles d'être impactées par la modification des corridors de déplacements locaux (Barré *et al.* 2018, Roemer *et al.* 2017, Roekele *et al.* 2016).

5.2.4.3 Mortalité directe et indirecte

Il existe de multiples causes de mortalité chez les chiroptères au niveau mondial comme le « White-Nose Syndrome », les mortalités intentionnelles, les accidents, les mortalités biotiques et abiotiques, etc., dans lesquelles l'éolien affiche une assez forte proportion (O'Shea *et al.* 2016).

Dans le cadre de l'éolien, 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).

Un état des lieux des connaissances avec une analyse approfondie de nombreuses publications scientifiques a été menées sur la base de synthèses bibliographiques récentes sur le sujet (Gaultier *et al.* 2019, Schuster *et al.* 2015). Cet état des connaissances sert ainsi de base à l'argumentaire suivant.

Mortalité directe et indirecte

La **mortalité directe** est le type de mortalité le plus évident résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes en rotation (Arnett *et al.* 2005, Horn *et al.* 2008).

Parallèlement, d'autres cas de mortalité cette fois-ci **indirecte** sont documentés.

Lors de la rotation des pales, s'opère un phénomène de pression/décompression entre les pales et le mât. La chute brutale de la pression de l'air pourrait impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité, ce phénomène est nommé barotraumatisme. 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 rayon proche des éoliennes, puisque les cadavres se trouveraient alors à bonne distance du site.

Facteurs influençant la mortalité

La sensibilité des chiroptères à l'éolien

Il existe une corrélation significative entre les espèces sensibles au risque de collision sur les parcs éoliens, et leurs préférences en termes de hauteur de vol (Roemer *et al.* 2017).

Ainsi parmi les espèces de chiroptères présentent en Europe, deux principaux groupes peuvent être créés :

- **Les espèces se déplaçant et chassant en plein ciel, dites de « haut-vol » (molosse, noctules) et celles de lisières susceptibles d'évoluer régulièrement en hauteur (pipistrelles, minioptères, sérotines).** Ces espèces sont considérées comme particulièrement sensibles au risque de collision (Dürr 2021).
- **Les espèces spécialistes et majoritairement associées aux milieux forestiers, bocagers ou humides, qui, dans la grande majorité de leurs déplacements, restent à proximité des structures arborées et dépassent rarement la canopée (Barbastelle d'Europe, murins sp., oreillards sp., rhinolophes sp.).** Ces espèces présentent un risque de collision avec les éoliennes assez faible (Dürr 2021).

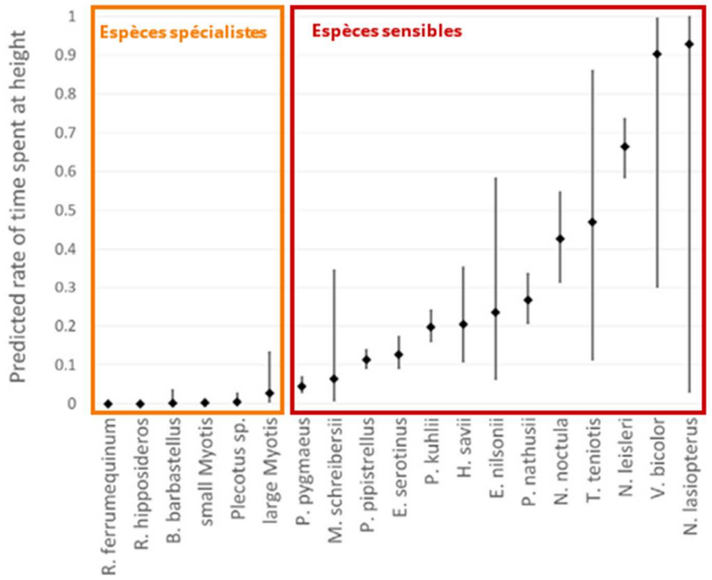


Figure 36 : *Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer et al. 2017).*

La caractéristiques morphologiques et biologiques des chauves-souris

Certaines espèces de chiroptères ont des caractéristiques morphologiques et des spécificités écologiques qui semblent être un facteur important dans le risque de collision. 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 dites glaneuses ou de poursuites 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. 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.

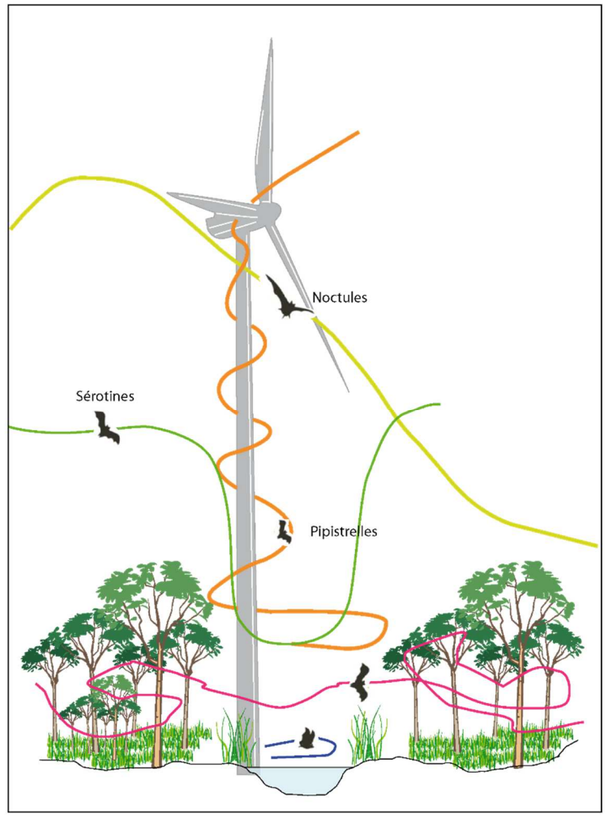


Figure 37 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

La saisonnalité et le comportement des chiroptères

Les chiroptères possèdent un cycle biologique présentant une phase d'hibernation de novembre à février, une phase de migration printanière vers les gîtes estivaux de mars à mai, une phase de mise-bas au sein de ces gîtes de juin à juillet-aout, une période de migration vers les secteurs de swarming (accouplements) et vers les gîtes hivernaux d'aout à octobre.

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). Des hécatombes de mortalité ont également été relevées au printemps et en début d'été dans le sud de

l'Europe (Georgiakakis *et al.* 2012, Beucher *et al*. 2013). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est intrinsèquement liée au comportement migratoire, et plus particulièrement automnal. Si ce fait est avéré, 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). Ainsi, Lenhert a mené une étude en 2014 montrant une mortalité supérieure sur les individus locaux (72 %) que sur les individus migrateurs (28 %) durant la période de migration de la Noctule commune (espèces le plus impactée en Allemagne). Parmi les individus impactés, la proportion de juvéniles est élevée (38 % chez les individus locaux et 32 % chez les migrateurs), et le sex-ratio est équilibrés pour les individus locaux mais montre une majorité de femelles chez les individus migrateurs (62 %). Ces résultats sur la différence de comportement entre les mâles et les femelles, notamment chez la Noctule, a également été relevée par Roeleke en 2016 avec un évitement plus marqué des mâles au niveau des parcs éoliens que les femelles en période estivale. Ceci possiblement en raison des contraintes énergétiques liées à la lactation, ce qui engendre une augmentation du risque de collision sur les femelles. 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 et Kucharska 2009). De plus, 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).

Les conditions météorologiques et le cycle circadien

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).

Des analyses menées sur les résultats obtenus lors d'écoutes en hauteur ont montré une relation significative entre les variables de vitesse de vent, de température, d'heure de la nuit et l'activité des chiroptères (Labouré ENCIS Environnement 2021).

Concernant 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. Selon, Martin *et al.* (2015), la plupart des nuits lors desquelles une mortalité s'est produite (81,5 %), ont eu des vitesses de vent moyennes faibles (≤5 m/s mesurées au sol), et toutes les victimes ont été constatées lors de nuits présentant une vitesse moyenne du vent <10 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. À noter cependant que toutes les chauves-souris ne répondent pas de façon similaire à la vitesse de vent. Les espèces de haut-vol apparaissent plus tolérantes aux vitesses de vent supérieures à 7 m/s (Wellig *et al.* 2018, Frick *et al.* 2017, Voigt *et al.* 2015). Enfin, la rotation des pales d'éoliennes avec la vitesse de vent rend difficile la localisation des chiroptères par écholocation qui n'arrivent pas à percevoir les bouts de pales dont la vitesse est de 100 et 150 m/s (Grodsky *et al.* 2011, Long *et al.* 2009, Rydell *et al.* 2010a).

La **température** joue également 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, Voigt *et al.* 2015), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influençant l'activité chiroptérologique (Horn *et al*. 2008 ; Kerns *et al*. 2005). Des études récentes ont cependant permis de mettre en évidence une augmentation marquée de l'activité chiroptérologique entre 10 et 25 °C (Labouré 2021, Behr *et al.* 2017, Heim *et al.* 2016, Martin *et al.* 2015).

L'activité des chiroptères est également corrélée à **d'autres variables météorologiques telles que la pression atmosphérique, l'humidité relative, le taux de précipitation, la couverture nuageuse, le brouillard ou encore le rayonnement lunaire** (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). Cependant, les opinions sur ces autres paramètres météorologiques sont d'autant plus mitigées. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères ou l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001, Behr *et al.* 2011).

Enfin, le cycle circadien influence également l'activité chiroptérologique et ainsi le risque de collision (ENCIS Environnement, Labouré 2022). Les pipistrelles, noctules et sérotines sont souvent considérées comme des espèces crépusculaires et sont remplacées peu à peu au cours de la nuit par des espèces plus nocturnes à l'instar des barbastelles, murins et oreillards (Barataud, 2012). D'autres études suggèrent un regain d'activité à l'aube (Swift 1980). Les noctules, et plus particulièrement la Noctule commune, affichent ce second pic d'activité en fin de nuit (Kronwitter 1988, Rachwald 1992, Kanuch 2007, Arthur et Lemaire 2015). Ainsi, Behr *et al.* en 2017 ont démontré que l'activité des chiroptères est maximale pendant la première moitié de la nuit. Le groupe des noctules (principalement la Noctule commune) est actif avant le coucher du soleil et avant le groupe des pipistrelles. Après le premier quart de la nuit, l'activité commence à diminuer, et diminue continuellement jusqu'au lever du soleil, avec une chute plus forte peu avant le lever du soleil. Parfois, un pic d'activité plus faible a été enregistré en fin de nuit, ce phénomène est principalement dû à l'activité des espèces de noctule. La Pipistrelle de Nathusius, montre un schéma légèrement différent de celui des autres espèces avec une activité culminant au milieu de la nuit. Ces résultats sont régulièrement observés sur les études de l'activité des chiroptères et peuvent varier en fonction de la saisonnalité (Arthur et Lemaire 2015, Newson *et al.* 2015, Labouré 2021).

Ainsi, la mise en place de mesure sur la base des paramètres environnementaux apparait comme une solution efficace pour diminuer les risques de collisions chez les chiroptères (Behr *et al.* 2017, Good *et al.* 2016, Martin *et al.* 2015, Hein *et al.* 2014).

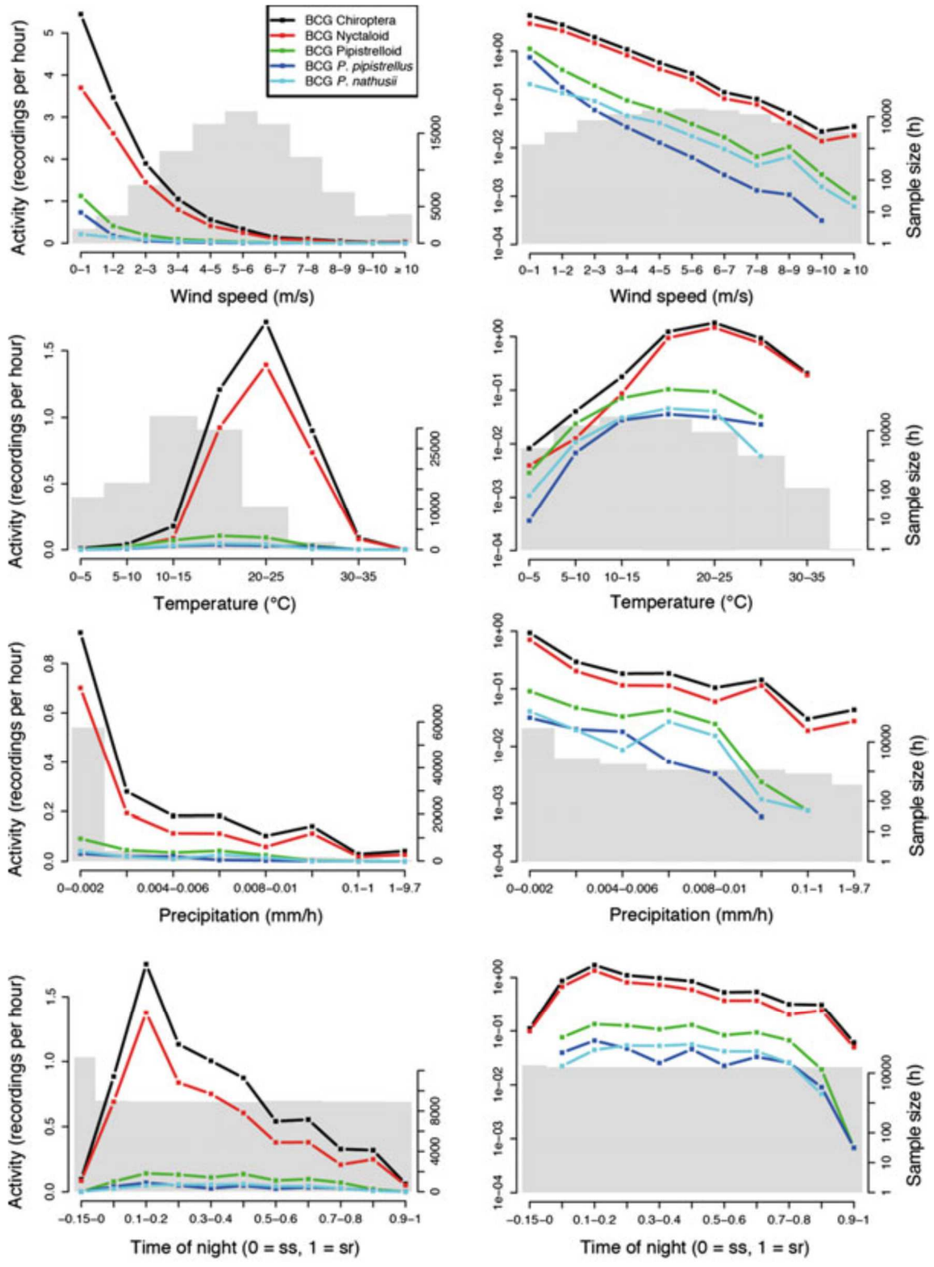


Figure 38 : Effet de différents paramètres sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans 5 différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

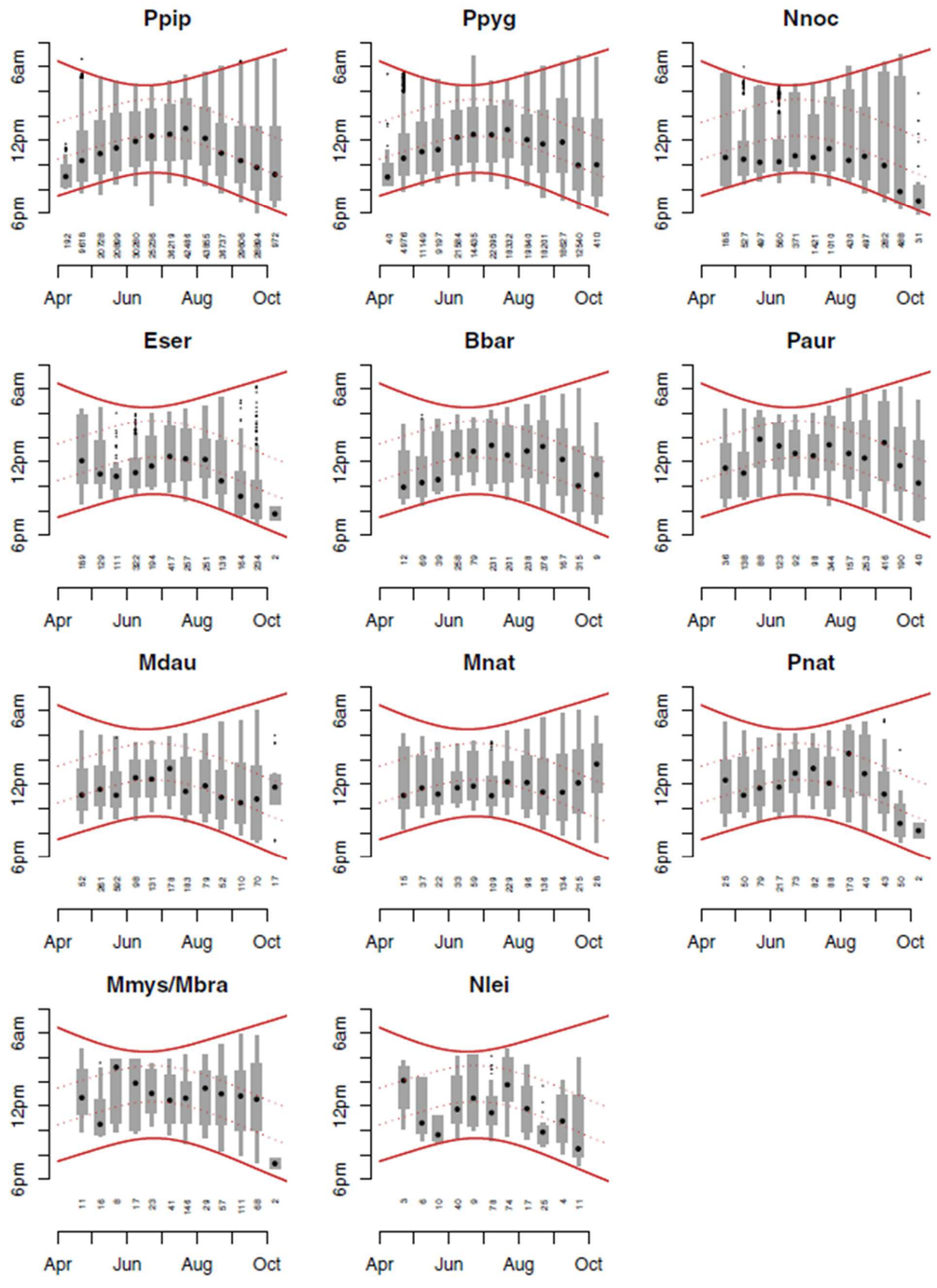


Figure 39 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015)

Le type d'habitats

Les habitats présents au niveau des aménagements des parcs éoliens et dans les secteurs environnants influencent le risque de mortalité chez les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011, Hensen 2004, Grindal & Brigham 1998).

Dans un premier temps, une mortalité par destruction d'habitats, et plus particulièrement dans le cas d'abattage d'arbres à cavités pouvant héberger des gîtes de chiroptères arboricole est à relever. Ce premier risque de mortalité est à considérer durant la phase de travaux des aménagements du parc éolien et devient inexistant une fois les éoliennes misent en exploitation.

Dans un second temps, les habitats présents à proximité des éoliennes influencent les cas mortalités des chauves-souris. Rydell *et al.* en 2010 observent une mortalité de 0 à 3 chiroptères/éolienne/an en openfield, de 2 à 5 chiroptères/éolienne/an en milieu plus hétérogène, et de 5 à 20 chiroptères/éolienne/an sur la côte et en forêt (surtout sur les promontoires et crêtes). Ces résultats sont confirmés par plusieurs études :

- **Concernant les plans d'eau et les côtes**, l'implantation d'éoliennes à proximité de ces habitats représente un fort risque de mortalité sur les chiroptères en raison de l'abondance d'insectes (Ahlen *et al.* 2003, Eurobats 2016).
- **Concernant les secteurs boisés**, une activité chiroptérologique plus élevée est observée, avec une influence significative de la distance aux boisements sur la densité d'espèces de bas et moyen vol (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune) mais les espèces de haut-vol ne semblent pas répondre à cette variable (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune, Noctule de Leisler) (Roemer *et al.* 2019). Mathews *et al.* en 2012 montrent également que la présence de bois dans un rayon de 1 500 m de parcs éoliens semble réduire le risque pour les pipistrelles suivant les lisières mais augmente le risque pour les noctules.

Parallèlement, **les haies** (à l'instar des lisières boisées) sont très importantes pour les chiroptères en fonction de leurs qualités et concentrent l'activité (Lacoeuilhe *et al.* 2018, Lacoeuilhe *et al.* 2016, Kelm *et al.* 2014, Boughey *et al.* 2011). Ainsi, l'étude de Kelm *et al.* en 2014, présente une activité chiroptérologique concentrée dans les 50 premiers mètres à la haie (85 % des contacts enregistrés) qui devient anecdotique à partir de 200 m, ainsi que des espèces plus proches des haies (murins sp., Pipistrelle commune, Barbastelle d'Europe, Sérotine commune) que d'autres (Noctule commune, Pipistrelle de Nathusius).

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. Ainsi, plusieurs articles scientifiques et doctrines, à différentes échelles, recommandent une distance entre le bout de pale des éoliennes et les canopées des haies et boisements de 50 m (Dürr 2007, Kelm *et al.* 2014, Natural England 2014) jusqu'à 200 m (Eurobats 2017, SFEPM 2016).

- **Concernant les milieux ouverts**, bien que moins attractifs pour la plupart des chiroptères ces habitats ne sont pas pour autant négligeables, notamment pour les espèces chassant en milieux ouverts comme les noctules et qui présentent un haut risque de collision (Bas *et al.* 2014). Ainsi, même les espaces « défavorables » aux chiroptères comme les grandes plaines agricoles peuvent causer de fortes mortalité (Brinkmann *et al.* 2011).

Quel que soit le milieu d'implantation des éoliennes, il apparait nécessaire de quantifier l'activité des chiroptères dans ces secteurs et de mettre en place des mesures adaptées pour éviter tout risque de collision (Kelm *et al.* 2014, Boughey *et al.* 2011). En effet, Lintott *et al.* en 2016 relèvent le fait que des sites ayant été perçus comme "pauvres" en termes de qualité pour les chiroptères lors des inventaires pré-implantation, peuvent montrer des victimes après la construction des éoliennes. Cela pourrait être lié à un changement de comportement après l'implantation des éoliennes, et qui nécessiterait l'élaboration de stratégies d'atténuation, avec une compréhension du comportement des chauves-souris pouvant différer sur les sites après que les turbines ont été construites.

Le modèle d'éolienne

Parmi les multiples facteurs influençant le risque de mortalité des chiroptères au niveau des parcs éoliens, le modèle d'éolienne choisi a une importance. En effet, plusieurs études se sont intéressées à ce sujet et ont permis de démontrer plusieurs phénomènes :

- **La taille du rotor**. Plus les rotors sont grands plus la mortalité des chiroptères augmente (Arnett *et al.* 2008). En effet, la longueur des pales est le facteur qui influence le plus le risque de collision avec les chiroptères devant la hauteur de nacelle (Mathews *et al.* 2016, Rydell *et al.* 2010a).
- **La garde au sol**. Plus la garde au sol est basse, plus le risque de collision est accru pour les chiroptères. Ainsi, les gardes au sol inferieures à 30 m présentent de fort risque de mortalité pour les chiroptères notamment sur des espèces jusqu'alors peu concernées par ce type d'impact, de par leur hauteur de vol entre autres facteurs (Roemer *et al.* 2017, Heitz *et al.* 2017, Hein *et al.* 2016).
- **La couleur des éoliennes**. Les couleurs blanche et gris clair des éoliennes semblent également influencer la présence d'insectes, et ainsi engendrer d'éventuels comportements de chasse à risque à proximité des éoliennes (Long *et al.* 2011, Kunz *et al.* 2007).

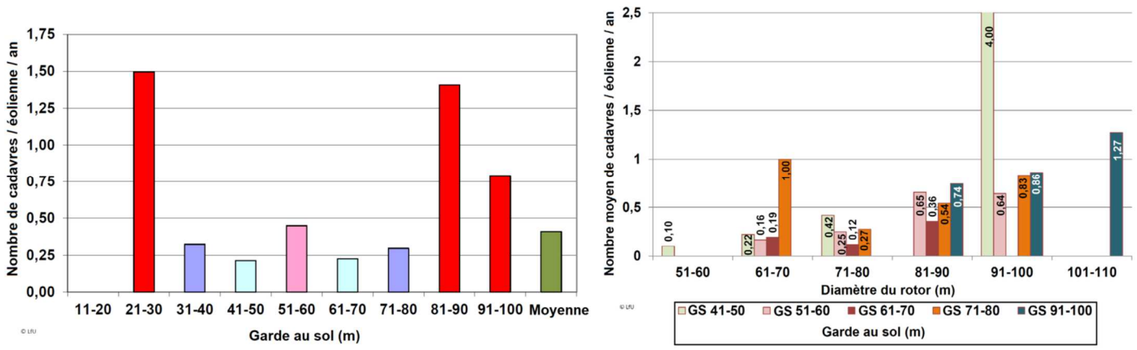


Figure 40 : *Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFEPM 2020)*

Ainsi, en 2020, la SFEPM préconise :

- De proscrire les hauteurs de garde inferieures à 30 m.
- De limiter la taille des rotors à moins de 90 m ou si les rotors sont supérieurs à 90 m de proscrire les gardes au sol inferieures à 50 m.

Les phénomènes d'attractions

Comme nous l'avons abordé précédemment, les éoliennes peuvent elles-mêmes jouer un rôle localement attractif pour les chiroptères occasionnant des événements de mortalité (Cryan *et al.* 2014a).

Les aérogénérateurs peuvent être confondus avec des arbres pouvant potentiellement comporter des **gîtes** ; 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. Une partie des espèces de chiroptères sont assez opportunistes pour la nourriture en exploitant des ressources faciles telles que des insectes actifs nocturnes autour des éoliennes, ou espèces diurnes se reposant sur les machines (Bennett *et al.* 2017, Foo *et al.* 2017, Rydell *et al.* 2016, Cryan *et al.* 2014). La production de chaleur de certains types d'éoliennes pourrait concentrer les insectes, et donc augmenter le risque de mortalité des chiroptères par collision (Rydell *et al.* 2010b, Horn *et al.* 2008, 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. La couleur des éoliennes et certains effets acoustiques sont aussi suspectés d'attirer les insectes volants et les chauves-souris dans la zone à risque (Long *et al.* 2011, Kunz *et al.* 2007). Ces phénomènes d'attractions des chiroptères sont confirmés par des études récentes portant sur des analyses des contenus stomacaux de chauves-souris mettant en évidence une correspondance entre les insectes présents à la surface des mâts et dans l'atmosphère autour les éoliennes (Foo *et al.* 2017, Rydell *et al.* 2016).

Les éoliennes peuvent également être des sources **d'écoulement d'eau** à l'extérieur de l'éolienne durant des nuits sans pluie (hypothèse de phénomènes de condensation) sur des épisodes courts mais intenses, pouvant provoquer un attrait des chiroptères qui reste à confirmer (Roch *et al.* 2018).

À noter cependant que les comportements d'approches sont nettement plus nombreux lorsque l'éolienne est à l'arrêt, et ce dans des conditions environnementales proches, signifiant que les deux concepts de répulsion et d'attraction coexistent (Cryan *et al.* 2014a).

Conséquences de la mortalité sur les populations de chiroptères

Comme expliqué précédemment, la notion de population chez les chiroptères est complexe à estimer. Cependant, il apparait important de prendre en compte l'étude de Frick *et al.* menée en 2017. Cette étude montre que les taux actuels de mortalité dues aux éoliennes apparaissent suffisamment élevés pour modifier considérablement la probabilité de stabilité de la population. Le risque d'extinction dans une gamme de scénarios démographiques plausibles pour des chauves-souris cendrées aux États-Unis serait plus fort, ces chiroptères sont proches des noctules européennes. La mortalité due aux éoliennes pourrait ainsi entraîner une réduction de 50 % de la taille de la population en seulement 50 ans, même dans un scénario optimiste d'une population de chauves-souris cendrées aussi importante que 10 millions de chauves-souris et avec un taux de croissance annuel moyen de 1 % par an, qui soutiendrait une croissance démographique stable. Cette étude souligne également que pour les chiroptères migrateurs, la mortalité liée aux éoliennes est susceptible d'impacter la viabilité des populations sur des scénarios démographiques probables. Elle suggère qu'à une échelle locale, l'implantation d'éoliennes pourrait suffire à faire chuter les effectifs d'une population jusqu'à l'extinction sur un pas de temps relativement court des cent prochaines années. Le graphique suivant représente ainsi les contours isolignes des déclins de population projetés après 50 ans de croissance, simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées, causées par les éoliennes, selon des combinaisons de tailles de populations initiales possibles (Ni) et de taux de croissance de population (λ). Les isolignes affichent les combinaisons de Ni, et où la population médiane de 10 000 simulations après 50 ans de croissance simulée était stable (ligne noire) ou a diminué de 25 %, 50 %, 75 %, 90 % et 95 %. La ligne pointillée montre l'isoligne de la stabilité de la population sans mortalité due aux éoliennes.

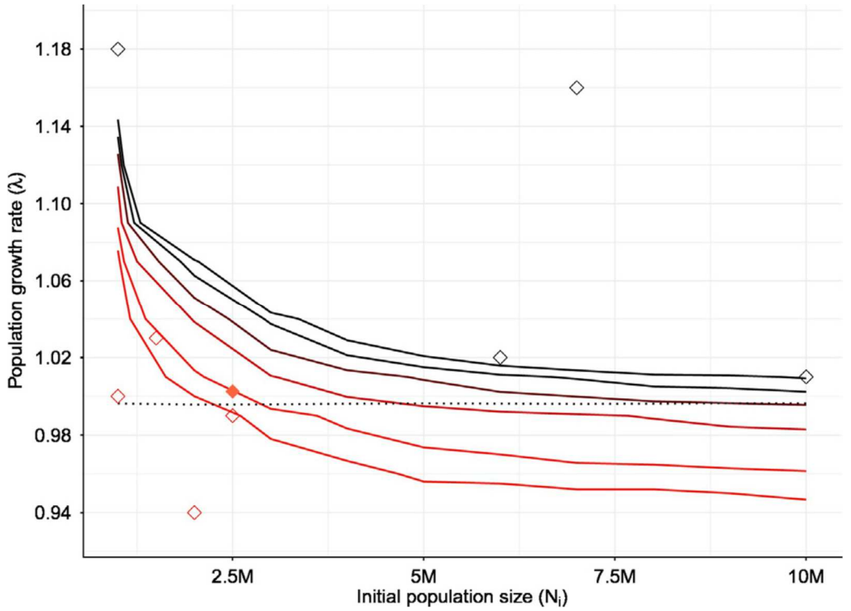


Figure 41 : Contours isolignes des déclins de population projetés après 50 ans de croissance simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées causées par les éoliennes selon des combinaisons de tailles de population initiales possibles (Ni) et de taux de croissance de population (λ) (Frick et al. 2017)

Ainsi, la question du taux de mortalité acceptable se pose. Quelques études ont essayé de répondre à cette question via des méthodes de calcul estimant un nombre de cadavre par éolienne et par an, variant entre un et deux pour les chiroptères (Behr *et al.* 2017, Brinkmann *et al.* 2011).

Plusieurs études alertent sur le fait que, pour faire progresser la conservation des chauves-souris migratrices, il est essentiel de comprendre leurs modèles de migration. L'identification des schémas de déplacement permettrait alors de planifier l'emplacement des parcs éoliens pour atténuer les impacts sur les populations de chauves-souris. Cette information pourrait également être utilisée pour établir des normes pour une réduction « intelligente » (Jamin *et al.* 2020, Hayes *et al.* 2019b, Cryan *et al.* 2014b, Kunz *et al.* 2007b).

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 agissants 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) mis à jour avec les données de mortalité européennes récentes. 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				0,01	3*
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	**Annexe II** & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,12	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				0,01	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	6,83	3,5
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,67	4
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15,09	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		0,76	3
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	**Annexe II** & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,05	1,5*
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,41	1,5
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1,18	3
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,12	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			0,1	2
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**Annexe II** & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5*
Grand Murin	*Myotis myotis*	**Annexe II** & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,06	1,5*
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,28	2,5
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	23,32	3,5
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Annexe Iv	LC	LC	LC = 2				X		4,13	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				0,08	1,5
Murin d'Escalera	*Myotis escalerai*	NE	LC	LC	LC = 2	X					0	2*
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Annexe IV	NE	/	VU = 4			X			0,37	3*
Oreillard montagnard	*Plecotus macrobullaris*	Annexe IV	NT	DD	VU = 4	X					0	2
Sérotine bicolore	*Vespertilio murinus*	Annexe IV	LC	NT	VU = 4				X		1,97	2
Murin des marais	*Myotis dasycneme*	**Annexe II** & IV	LC	LC	DD = 1		X				0,03	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 2022 (Europe) : informations reçues au 17/06/2022 / ***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 5/09/2022**

Tableau 93 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.4 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Chéronnac

5.2.4.4.1 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.

Toutes les éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de prairies ou cultures. Bien que l'activité sur ces secteurs 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 (87 %), 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 and 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 (2 % des contacts en inventaires ponctuels ; 2 % des inventaires continus) et que de nombreux habitats de report se trouve en périphérie immédiate du parc éolien.

La perte d'habitat des noctules suite à l'implantation d'éoliennes est moins documentée et il est difficile de conclure à la perte d'habitat de chasse pour ce groupe.

Toutes les éoliennes 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 30 et 53 mètres pour ces trois éoliennes, distance à laquelle certaines espèces de chiroptères sont susceptibles de chasser. Ainsi, il est possible que les comportements des chiroptères soient modifiés suite à l'implantation de ces éoliennes.

Au vu des habitats faiblement attractifs pour les chiroptères dans lesquels vont être implantées les éoliennes et du maintien des 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. Il n'est pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

5.2.4.4.2 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 l'on ignore les emplacements exacts de ces voies de migration, on peut imaginer que les chauves-souris concernées utilisent en priorité les éléments structurels remarquables : vallées ou continuum forestiers par exemple.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la vallée de la Vienne pourrait remplir ce rôle de corridor migratoire. 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.

Quatre espèces migratrices ont été recensées au sein du secteur étudié : la Grande Noctule, la Noctule de Leisler, la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius.

Lors des protocoles d'inventaire menés sur mât de mesures météorologiques, la Noctule de Leisler a été contactée en altitude comme au sol. Cette espèce est contactée à longueur de saison, mais surtout en juillet et en août. Il pourrait donc s'agir plutôt de populations locales. L'activité en juin et en septembre n'est cependant pas négligeable, ce qui laisserait à penser à la présence d'une activité migratoire sur le site au printemps et en automne.

La Noctule commune est régulièrement contactée en altitude et au sol, avec un pic d'activité important durant la phase estivale, ce qui suggère la présence de populations locales plutôt qu'une activité de migration.

La Pipistrelle de Nathusius a été contactée lors des enregistrements au sol mais aussi au niveau du mât de mesure. Les contacts en altitude sont nombreux (7% de l'activité totale), et on note qu'une majorité a lieu durant les mois de mai, juin et septembre, ce qui pourrait correspondre à une activité migratoire.

Enfin la Grande Noctule a, elle aussi, été contactée aussi bien au sol qu'en altitude. Elle est surtout présente en avril et dans une moindre mesure en mai lors des enregistrements en hauteur ce qui laisse, là aussi, suggérer une activité migratoire printanière.

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.

5.2.4.4.3 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).

Parmi les trois éoliennes composant le projet de parc éolien de Chéronnac, toutes sont implantées à des distances suffisamment proche des lisières (entre 30 et 48 mètres entre le bout des pales et la canopée) pour induire un impact potentiellement fort sur la mortalité par collision ou barotraumatisme.

Le tableau suivant fait la synthèse des distances entreles bout de pales de chaque éolienne et la canopée la plus proche. La mesure de programmation préventive **MN-E5** 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

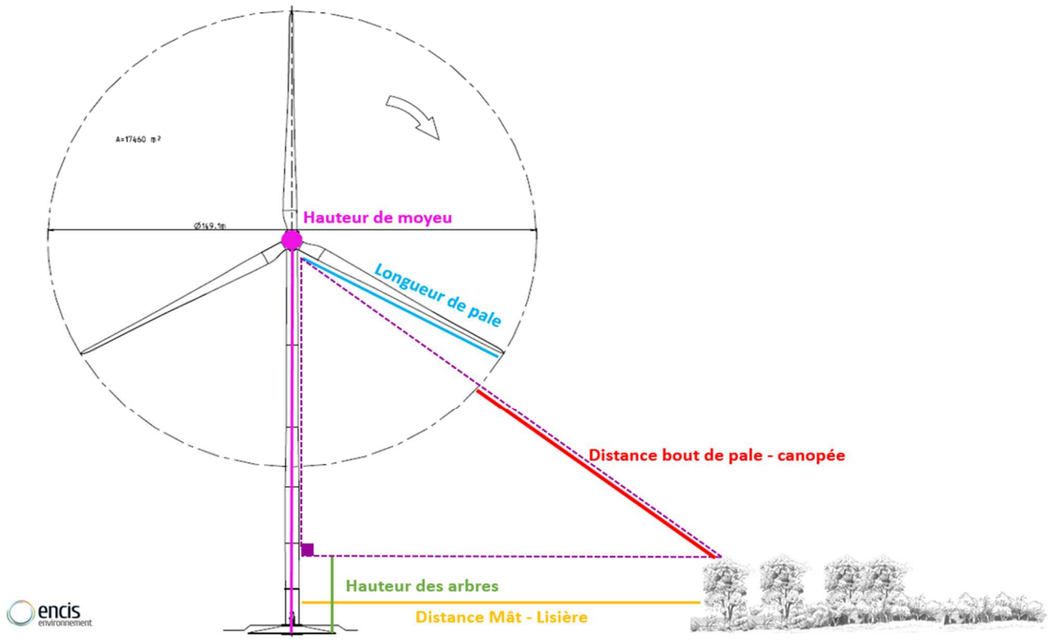


Figure 42 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée

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 sur les espèces à vol bas	Impact potentiel de collision sur les espèces à vol haut	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Saussaie marécageuse à l'est	Forte	10 m	39 m	48 m	Très fort	Très fort	Arrêts programmés MN-E5	Faible
	Chênaie acidiphile au nord-est	Très forte	10 m	53 m	53 m	Fort	Très fort		
	Étang au nord-est	Fort (chasse)	-	79 m	-	Fort	Très fort		
E2	Aulnaie marécageuse à l'est	Forte	25 m	28 m	30 m	Très fort	Très fort		Faible
E3	Haie basse à l'est	Très forte	30 m	35 m	41 m	Très fort	Très fort		Faible

Tableau 94 : 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 51 et 200 m de hauteur. Sur les 22 espèces identifiées, neuf sont susceptibles d'effectuer des vols en hauteur lors de phases de chasse ou de transit : la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, le Minioptère et le Vespère de Savii.

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 5,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). La Noctule commune est vulnérable face à l'éolien. L'état des populations est en fort déclin, avec une perte estimée en France métropolitaine de 88 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas *et al.* 2020).

La Noctule commune est peu inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol. Une sous-estimation de l'activité de l'espèce sur le site est donc plausible car le protocole au sol ne permet pas toujours de bien contacter les espèces de haut-vol. La Noctule commune est présente surtout 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. **L'impact 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 7,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). 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). Cette tendance reste à confirmer, l'état de la population entre 2006 et 2019 apparait plutôt stable avec un déclin estimé en France métropolitaine de 4 % (Bas et al. 2020).

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 bien plus contactée que la Noctule commune : enjeu fort dans les deux cas (sous-estimation probable de son activité réelle). Elle représente 25 % des contacts enregistrés en hauteur.

Pour ces raisons et vu la vulnérabilité de la Noctule de Leisler face à l'éolien, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme très 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 1,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). 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). L'état des populations est observé en déclin notable, avec une perte estimée en France métropolitaine de 30 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas *et al.* 2020).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, son activité est faible (2 % de l'activité au sol, peu de contacts sur le mât). Elle est plus concentrée le long des lisières, ce qui la distingue des noctules. Les éoliennes étant relativement proches des éléments structurants, **l'impact 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 48,5 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). De plus, même si c'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). L'état des populations est en déclin, avec une perte estimée en France métropolitaine de 9 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas *et al.* 2020).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 87 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 53 % de l'activité enregistrée à 85 m d'altitude. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Or, toutes les éoliennes sont situées à des distances proches de haies ou lisières (entre 30 et 53 m). Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

Aux vues de ces éléments, l'impact 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 10,8 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). 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). Cette tendance reste à confirmer, l'état de la population entre 2006 et 2019 apparait plutôt stable avec un déclin estimé en France métropolitaine de 8 % (Bas *et al.* 2020).

Sur le site, c'est la troisième espèce la plus contactée avec 3 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 6 % de l'activité enregistrée en hauteur. Tout comme la Pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, et toutes les éoliennes sont proches d'habitats de chasse favorables.

Aux vues de ces éléments, l'impact 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 avec 12,9 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019). L'état des populations est observé en déclin notable, avec une perte estimée en France métropolitaine de 46 % de la population entre 2006 et 2019 (Bas et al. 2020).

Sur le site, elle est contactée aussi bien au sol que lors des inventaires sur mât de mesures à longueur de saison mais surtout en période de transit. Elle affiche plus de 450 contacts sur les inventaires en hauteur. Cette activité relativement suggère une potentielle activité migratoire.

Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé fort.

Le Vespère de Savi chasse seul ou en groupe de 2 à 5 et capture ses proies exclusivement en vol. Il chasse le long des falaises, au-dessus de la canopée ou autour de lampadaires, mais rarement à faible hauteur au-dessus du sol. Il peut être observé à plus de 100 m de haut au-dessus de vallées karstiques, forêts, maquis ou garrigues (Dietz et al., 2009, p. 312). Quand le vent souffle avec force, il chasse à l'abri des grandes allées forestières dans les massifs de résineux ou de feuillus (Arthur et Lemaire, 2015, p.413). Les parcs éoliens peuvent constituer une menace non négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 2,7 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2021 (ENCIS Environnement sur la base de Dürr 2021 et de Rodrigues et al., 2015). Le manque de données sur cette espèce ne permet pas d'évaluer les tendances d'évolution des populations (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, très peu de contacts sont enregistrés en mars et septembre lors des inventaires à 85 m sur mât de mesures. **Ainsi, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé modéré**, principalement du fait de sa rareté dans le secteur.

Le Minioptère de Schreibers peut chasser habilement autour des lampadaires ou sous la canopée des forêts de feuillus, au-dessus des ruisseaux et plans d'eau et près de la végétation. La végétation dense est évitée ou contournée en suivant des structures linéaires ou la lisière avec le ciel (Dietz et al., 2009, p. 372). La pluie n'empêche pas son activité et les vents forts poussent les animaux à se rapprocher des structures linéaires du paysage comme les haies ou les lisières. Le Minioptère n'est pas un chasseur d'altitude et il n'apparaît que rarement en plein ciel, le plus souvent il ne s'éloigne guère à plus de quelques mètres de la végétation, tout en se gardant de la frôler de trop près (Arthur et Lemaire, 2015, p.328).

Si la principale menace qui pèse sur cette espèce est la perturbation de ses gîtes cavernicoles, la modification de ses corridors de déplacement, par exemple par l'implantation de parcs éoliens, représente également une menace. L'espèce est cependant assez peu vulnérable à l'éolien : 0,4 % des cadavres retrouvés sous des éoliennes en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues et al, 2015). Lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). Enfin, sa note de risque à l'éolien est de 3.

Au sein du site, cette espèce est très faiblement contactée durant les inventaires automatiques au sol. Cette espèce fréquentera en priorité les lisières ou de la canopée, ce qui peut concerner les éoliennes à moins de 100 mètres des lisières.

Ces éléments nous amènent à considérer l'impact brut potentiel de mortalité sur cette espèce comme modéré, notamment du fait de ses statuts de conservation très défavorables (Rare en Limousin).

La Grande Noctule effectue des transits rectilignes, très rapides et souvent à haute altitude atteignant des plafonds proches de 2 000 mètres. Son régime alimentaire reste principalement insectivore mais elle peut également capturer des passereaux, notamment pendant les périodes de migrations (Arthur et Lemaire, 2015, p. 362). Cette espèce représente 0,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 sous les éoliennes (Rodrigues et al., 2015). Ce pourcentage peut paraître faible mais les éoliennes représentent néanmoins une des principales menaces pesant sur l'espèce. D'autant plus que cet impact pourrait être sous-estimé par la difficulté d'estimer un effectif des populations (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). C'est une espèce rare, peu contactée et dont les populations sont mal connues, sa note de risque à l'éolien est évaluée à 2.

Au sein du site, cette espèce est relativement bien contactée, et représente 3 % des contacts sur le mât. Comme les autres espèces du genre *Nyctalus*, la Grande Noctule est intimement liée aux milieux forestiers (gîte arboricole et chasse au-dessus des zones boisées) et peut également chasser en hauteur au sein des milieux ouverts (prairies, cultures ou friches) présents entre les secteurs boisés. Elle est rare en Limousin. Ses statuts ne sont pas favorables.

Ainsi, l'impact brut sur la mortalité du parc éolien est considéré comme modéré pour la Grande Noctule.

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 et la Noctule de Leisler ;

- Fort pour la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius ;

- Modéré pour la Noctule commune, la Sérotine commune, le Vespère de Savi, le Minioptère de Schreibers et la Grande Noctule.

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 deux espèces les plus régulièrement contactées parmi les 13 autres sont le Murin de Natterer et la Barbastelle d'Europe.

Le groupe des Murins (six espèces identifiées sur site), dont fait partie le Murin de Daubenton, est très peu sensible aux risques de mortalité induits par la présence d'éoliennes. En effets 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.

Aux vues de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité des *Myotis* est évalué à très faible.

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 (0,2 % des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2019 (Mortalité de Dürr 2019 (France) : informations reçues au 7/01/2019)) 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 deuxième espèce la plus contactée avec 4 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels, son activité globale est forte. Sa présence en colonie dans le secteur est à considérer, l'enjeu est fort sur le site pour la Barbastelle d'Europe. 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 potentiel du projet éolien de Chéronnac sur la mortalité pour l'espèce est évalué à faible (au lieu de très faible), notamment du fait de la relative proximité des éoliennes avec des éléments arborés d'importance.

Les deux espèces d'oreillards identifiées au sein du site sont très peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (14 cadavres retrouvés sous éolienne en Europe – Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, elles ont été très peu inventoriées lors de la présente étude.

Aux vues de ces éléments, l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé faible.

Enfin, les trois **espèces du genre *Rhinolophus*** inventoriées sur le site, le Petit Rhinolophe, le Grand Rhinolophe et le Rhinolophe euryale sont relativement 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 groupe des Rhinolophes est évalué à très 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 :

- Faible pour la Barbastelle d'Europe et les oreillards ;

- Très faible pour le reste des espèces.

5.2.4.4.4 Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères

Aux vues des impacts identifiés comme très forts pour la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler d'une part, forts pour la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius d'autre part, et modéré pour la Noctule commune, la Sérotine commune, le Vespère de Savi, le Minioptère de Schreibers et la Grande Noctule, une mesure de programmation préventive du fonctionnement des aérogénérateurs est préconisée (**Mesure MN-E5**).

Cette mesure s'applique pour l'ensemble des éoliennes en projet. Elle s'appuie sur l'activité enregistrée en hauteur par le mât de mesure 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.

La mise en place de la mesure de réduction MN-E5, préconisée également pour la perte d'habitat et la migration, permet de réduire les impacts sur la mortalité à faible ou très faible pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Avec cette mesure, les impacts résiduels du parc éolien de Chéronnac 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'activités 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 (2003-2022) *		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
			LR EU	LR nationale	Abondance régionale				France	Europe		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	**Annexe II** Annexe IV	VU	LC	Assez commun	Fort	Fort	Dérangement Mortalité	4	6	1,5(1)	Faible	Faible	Mesure MN-E4 Mesure MN-E5	Non significatif	Non significatif	
Grand Murin	*Myotis myotis*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	3	7	1,5(1)	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	Assez rare	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	-	1	1,5(1)	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Annexe IV	DD	VU	Assez rare	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	10	41	3(1)	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	**Annexe II** Annexe IV	NT	VU	Rare	Très faible	Fort	Dérangement Mortalité	7	13	3(1)	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	2	6	1,5	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	**Annexe II** Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	3	5	1,5(1)	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	LC	Assez rare	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	-	2	1,5	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	Commun	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	1	11	2	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Modéré	Faible	Dérangement Mortalité	1	4	1,5	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	VU	Assez rare	Fort	Fort	Dérangement Mortalité	147	1 616	4	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Fort	Fort	Dérangement Mortalité	186	753	3,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	Assez rare	Très faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	9	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	-	8	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	**Annexe II** Annexe IV	NT	LC	Assez commun	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	NT	Commun	Très fort	Fort	Dérangement Mortalité	1 124	2 569	3,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	Commun	Fort	Modéré	Dérangement Mortalité	221	471	2,5	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	NT	Rare	Modéré	Modéré	Dérangement Mortalité	303	1 662	3,5	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	**Annexe II** Annexe IV	VU	LC	Rare	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	-	-	1	Faible	Très faible		Non significatif	Non significatif	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Modéré	Modéré	Dérangement Mortalité	38	130	3	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Annexe IV	LC	LC	Rare	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	57	344	2,5	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 par éoliennes 2003-2013 (Europe) : informations reçues au 17/06/2022

Tableau 95 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

5.2.5 Évaluation 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 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 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 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 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 connus

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets connus » 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 connus ». 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 connus :

- « *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 connus est dressée également selon des critères de distances au projet et selon les caractéristiques des ouvrages recensés. Les « projets connus » 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 96 : 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 connus (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 de Chéronnac. **Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus 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 connus** 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 connus 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 connus de faible hauteur

Les projets connus autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans l'aire d'étude rapprochée. Dans l'aire d'étude rapprochée, aucun projet de faible hauteur n'est recensé à moins de 2 km du projet de Chéronnac.

Type de projet	Description du projet	Communes concernées	Pétitionnaire	Date	Distance à la ZIP
Demande d'AUP	Autorisation unique pluriannuelles de prélèvement d'eau pour l'irrigation agricole	Chéronnac (87)	OUGC Cogest'Eau	2016	1,5 km
Défrichement partiel	Défrichement d'une surface de 0,6960 ha	Chéronnac (87)	-	Décision, du 29/10/2012	2 km

Tableau 97 : Inventaire des autres projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude rapprochée

5.3.2.2 Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

Pour le projet de Chéronnac, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

En avril 2023, dans le périmètre de 20 km, il n'y a aucun parc éolien en exploitation. Un projet est en cours d'instruction et deux projets ont été autorisés. Le projet le plus proche est celui des Monts de Chalus à 5,2 km.

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, synthétisent l'ensemble des données disponibles.

Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	État
Parc éolien de Germainville	Gamesa	Bussière-Poitevine, Adriers	4 km	- Déposé le 15/12/2015 - 8 éoliennes de 2,5 MW - Hauteur totale : 181 m	En cours d'instruction sans avis de la MRAe
Projet des Landes	Valorem	St-Bonnet-de-Bellac, Saint-Martial-sur-Isop	5 km	- AAE le 23/10/2015 -PC le 16/07/2015 - 6 éoliennes de 2,7 MW - Hauteur totale : 200 m	En cours d'instruction avec avis de la MRAe
Parc éolien d'Adriers	VALOREM	Adriers	6,3 km	-10 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 150 m	En exploitation
Projet éolien « Bel air », « Thouiller », « Le champ du Bos », « Les champs trouvés » et « La Rivaille »	Ostwind	Azat-le-Ris, Dinsac, Le Dorat, Oradour-St Genest, St Sornin-la-Marche, Tersannes, Verneuil-Oustiers	8 km	-Avis de l'AE en 2010 - PC en 2011 annulé en 2013 par le TA de Limoges - Jugement du TA de Limoges annulé en 2015 par CA de Bordeaux - Conseil d'Etat saisi en 2015 - 24 éoliennes de 1,8 MW dont 9 hors AEE - Hauteur totale : 145 m	Autorisé
Parc éolien de la Croix de Chalais	JPEE	Millac	9,3 km	- Déposé le 17/12/2015 - 4 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 179,9 m	En cours d'instruction sans avis de la MRAe
Ferme éolienne de Tageau	JPEE	Adriers	9,7 km	- Déposé le 26/04/2016 - 10 éoliennes de 3,45 MW - Hauteur totale : 180 m	En cours d'instruction sans avis de la MRAe
Projet éolien de Brillac - Oradour Fanais	Volkswind	Brillac - Oradour Fanais	12,1 km	- PC le 02/10/2014 - AE le 6/11/2014 - 7 éoliennes de 3 MW - Hauteur totale : 150 m	Autorisé
Projet éolien de Croix de la Pile	Abowind, SEC 87	Blond, Bellac, Mézières-sur-Issoire	13,3 km	- AAE le 12/10/2015 - PC accordé le 22/01/2016 - 5 éoliennes de 2 MW - Hauteur totale : 182 m	En cours d'instruction avec avis de la MRAe

Tableau 98 : Inventaire des projets éoliens de l'aire 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 1,5 km au nord-ouest (projet de prélèvement d'eau), ce qui constitue une distance importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents projet.

De plus, le projet de Chéronnac 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 connus, 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 connus (parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur) et le projet de Lapeyrouse sur l'avifaune concernent principalement :

- les effets barrières successifs ;
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors ;
- le risque de mortalité cumulé (collision, barotraumatisme).

5.3.3.2.1 Effet barrière et risque de mortalité 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. 5.2.3.1.2). Ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire, surtout en cas d'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. Pour rappel, **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** (Albouy *et al*., 2001, Roux *et al*., 2013). 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). Les auteurs recommandent également **d'exclure les croisements de lignes d'éoliennes** (configuration en croix, en « Y » ou en « L »). **Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.**

Le risque d'effet barrière et de mortalité cumulé concerne les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages lors de leur parcours, et secondairement les rares espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages.

Trois projets de parc éolien et un parc éolien en exploitation ont été recensés autour de celui de Chéronnac. Tous sont situés dans l'AEE (« Parc éolien des Monts de Chalus », situé à 5,2 km ; « Parc éolien de l'Étourneau », situé à 7,4 km ; « Parc éolien de la Tardoire », situé à 8,5 km et « Ferme éolienne de la Besse », situé à 15,4 km).

Aucun des parcs précités n'est directement aligné avec celui de Chéronnac sur l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est / sud-ouest). Les oiseaux migrateurs ne devraient ainsi pas subir un effet barrière cumulé, en ayant à franchir successivement ces parcs et celui de Chéronnac. Par ailleurs, le parc le plus proche est situé à 5,2 km de celui de Chéronnac. Dans le cas d'un éventuel franchissement successif d'autres parcs, leurs éloignements vis-à-vis de celui de Chéronnac laissera le temps aux migrateurs d'adapter leur trajectoire. Par ailleurs, tous possèdent des emprises inférieures ou égales à 1 000 mètres sur l'axe de migration principal, réduisant ainsi le risque d'effet barrière et de mortalité.

Enfin, au-delà de leur éloignement important, les parcs les plus proches sont constitués d'un faible nombre d'éoliennes (deux à quatre), ce qui réduit aussi le risque d'effet barrière ou de mortalité. À noter que 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.

Concernant les espèces à grands rayons de déplacement (rapaces, grands échassiers), que ce soit en période de reproduction ou d'hivernage, ou encore en halte migratoire, le risque d'effet barrière ou de mortalité cumulé apparait très faible. En effet, les caractéristiques évoquées précédemment (éloignement important, faible nombre d'éolienne), et la possibilité pour ces oiseaux d'évoluer vers n'importe quelle direction, rend peu probable la fréquentation successive du parc de Chéronnac et de ceux situés aux alentours.

5.3.3.2.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors

Comme décrit dans les chapitres précédents, dans le cadre du projet éolien de Chéronnac, la perte d'habitat sera minime, et n'impactera que de faibles superficies. Par ailleurs, de nombreux habitats de report ou de substitution sont présents dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien.

Aucun des quatre parcs éoliens recensés n'est situé dans l'AER. D'autre part, ils présentent un faible nombre d'éolienne (entre deux et quatre). **Ainsi, la perte cumulée d'habitats ou de corridors est très faible.**

Les effets cumulés sur les populations aviaires restent par conséquent faibles et non significatifs.

5.3.3.3 Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Chéronnac 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 apparait important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Quatre espèces sont concernées pour le projet de Chéronnac : la Grande Noctule, 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 par exemple 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 8 km. Néanmoins un parc est plus proche du parc de Chéronnac (Mont de Chalus à 5 km). Il est possible que certains individus effectuent des déplacements jusqu'à ce parc, bien que cela reste peu probable pour ces espèces.

5.3.3.3.2 Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Chéronnac, des habitats favorables aux espèces inféodées aux boisements de feuillus seront détruits pour une superficie estimée à près de 800 m². Des habitats de report ont été repérés dans l'aire rapprochée. L'impact cumulé de la perte d'habitat pour la population d'espèces inféodées aux boisements sur le territoire est modéré.

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 Chéronnac et le parc existant de la Tardoire ou les projets de la Besse ou de l'Étourneau, bien que tous soient à distance notable. S'agissant du parc des Monts de Chalus, si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet de Chéronnac, leur espacement, et 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-E5, les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles.

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 initial et des préconisations qui en ont découlées, **le porteur de projet a, malgré une zone d'implantation potentielle très contrainte, suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Chéronnac**. 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, lépidoptères et odonates notamment),
- évitement des zones forestières et bocagères (site de reproduction pour l'avifaune et les chauves-souris)
- recul vis-à-vis des étangs favorables aux oiseaux d'eau,
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- évitement des zones humides identifiées,
- 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,
- conservation d'arbres abattus,
- mise en défens des fouilles des fondations des éoliennes,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,

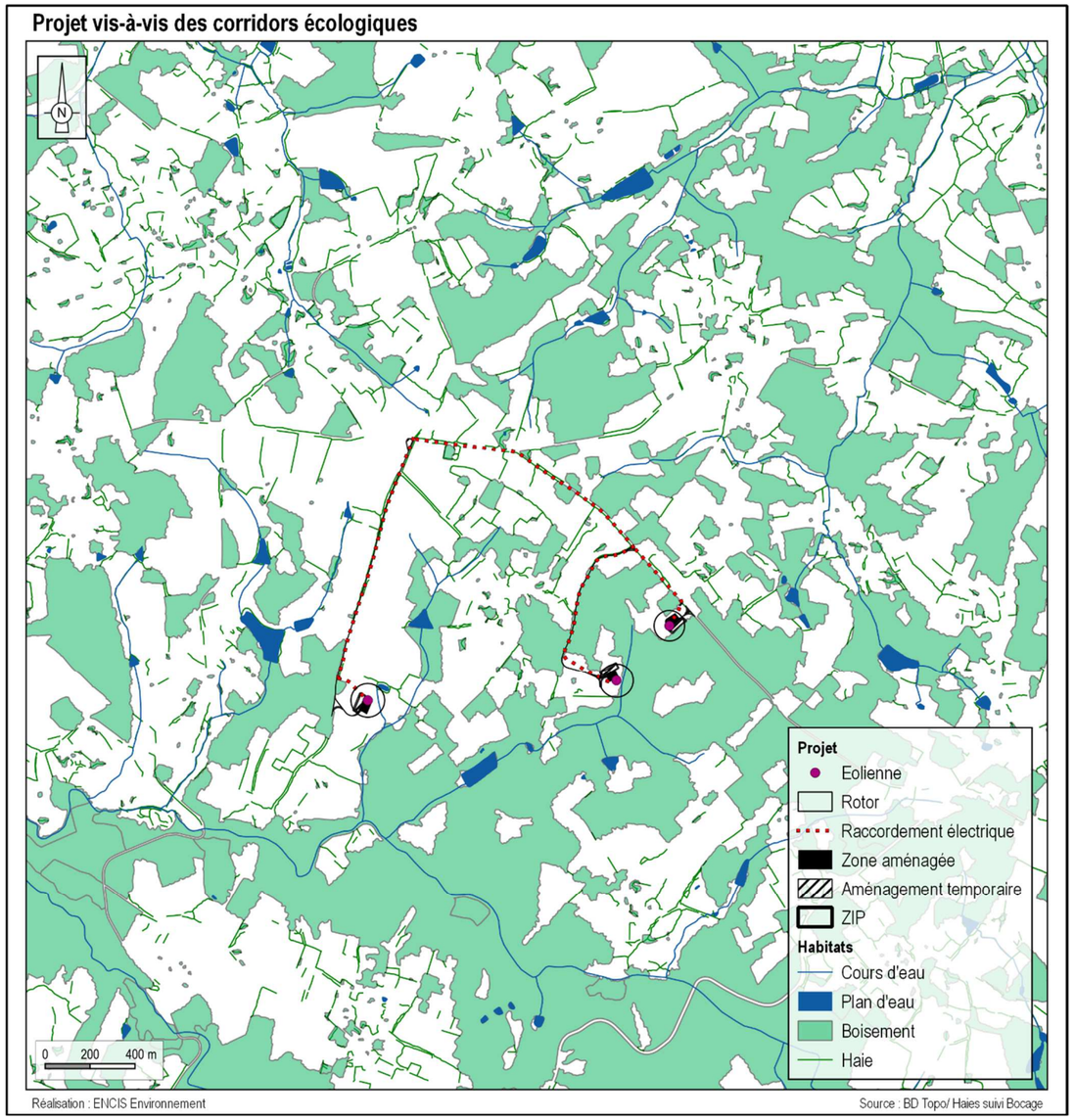
Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.

Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Chéronnac 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 de Chéronnac 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 globalement préservées, notamment les continuités hydrographiques. Le projet entrainera toutefois la destruction de linéaires de haies (comprenant des arbres sénescents) et le recul d'une lisière forestière notamment pour l'accès à l'éolienne E2. Ces éléments, dans le contexte écologique local, apparaissent comme non significatifs car de nombreux habitats de report existent. Cependant, une compensation de ces corridors sera réalisée avec la plantation de linéaires de haies supérieurs qui constitueront des corridors fonctionnels dans les années à venir (**Mesure MN-CP1**). Le choix des nouveaux linéaires sera effectué en fonction des possibilités foncières locales mais surtout dans l'objectif de créer/recréer des corridors écologiques à distance raisonnable du projet (au moins 300 m). Ainsi, les fonctionnalités écologiques locales seront maintenues à long termes.

Bien que le projet soit susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers apparaissent non significatifs mais feront l'objet d'une compensation.



Carte 66 : Le projet éolien vis-à-vis des corridors écologiques

5.6 Synthèse des impacts

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien de Chéronnac.

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'enjeu initial	Mesures d'évitement prises en phase de conception	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures de réduction prises en phase impact	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Fort	- Évitement des zones sensibles identifiées (MN-Ev-1, MN-Ev-2)	Modéré	- Optimisation du tracé des chemins - Optimisation des coupes de haies et de lisières	- Préservation des habitats d'intérêt	Significatif	Replantation de haies (MN-CP1)
	Construction et démantèlement	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel - Modification partielle de la végétation autochtone - Tassement et imperméabilisation des sols - Destruction de zones humides	Direct et indirect	Temporaire			Faible	- Évitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Réalisation d'un balisage le long des zones humides proches des emprises	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités hydrologiques - Maintien d'habitats humides	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent			Très faible	-	-	Non significatif	-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Mortalité - Dérangement	Direct et indirect	Temporaire	Fort	**Mesure EV4** : Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieure à un kilomètre (870 mètres)	Modéré	**Mesure MN-C5** : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune	- Préservation des populations nicheuses	Non Significatif	Aucune
		- Perte d'habitat	Direct et indirect	Temporaire			Faible				
	Exploitation	- Mortalité (collision)	Direct	Permanent			Modéré	**Mesure MN-E1** : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces **Mesure MN-E2** : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles	- Réduction du risque de mortalité par collision - Limitation de l'effet barrière - Préservation des populations nicheuses et migratrices	Non Significatif	Aucune
		- Effet barrière	Direct et indirect	Permanent							
		- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Faible	**Mesure MN-E3** : Ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune	- Préservation des populations nicheuses et migratrices - Réduction de la perte d'habitat		
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Fort	- Destruction de boisements évitée, évitement de zones à fort enjeux (MN-Ev-6)	Fort	- 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	Aucune
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent			Fort		-	Non significatif	Replantation de haies (MN-CP1)
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent			Fort	- **Mesure MN-C5** : travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - **Mesure MN-C6** : visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	- Réduction du risque de mortalité directe	Non significatif	Aucune
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent			Modéré	- **Mesure MN-E4** : pas de lumière au pied des mâts - **Mesure MN-E5** : programmation préventive des six éoliennes	- Réduction du dérangement - Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	Aucune
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent			Fort				

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ Permanent	Intensité maximum de l'enjeu initial	Mesures d'évitement prises en phase de conception	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures de réduction prises en phase impact	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Évitement des zones à plus forts enjeux (MN-Ev-8, MN-Ev-9 et MN-Ev-10)	Très faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Négligeable			Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Faible		Très faible	-	-	Non significatif	-
		- Perte d'habitat de reproduction	Indirect	Temporaire	Fort		Très faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Fort		Fort	- **Mesure MN-C7** : 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	Faible		Négligeable	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible		Faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Faible		Faible				
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Faible		Négligeable	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Fort		Faible	- **Mesure MN-C4** : réalisation d'un balisage le long des zones humides proches des emprises - **Mesure MN-C9** : conservation *in situ* des troncs comportant des traces de présence de Grand Capricorne	- Préservation des zones humides - Maintien du cycle biologique des larves de Grand Capricorne concernées par es coups de végétation ligneuse	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Fort		Modéré				
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Faible		Négligeable	-	-	Non significatif	-

Tableau 99 : 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 ou dommageable 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 dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre 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[23]
- 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.

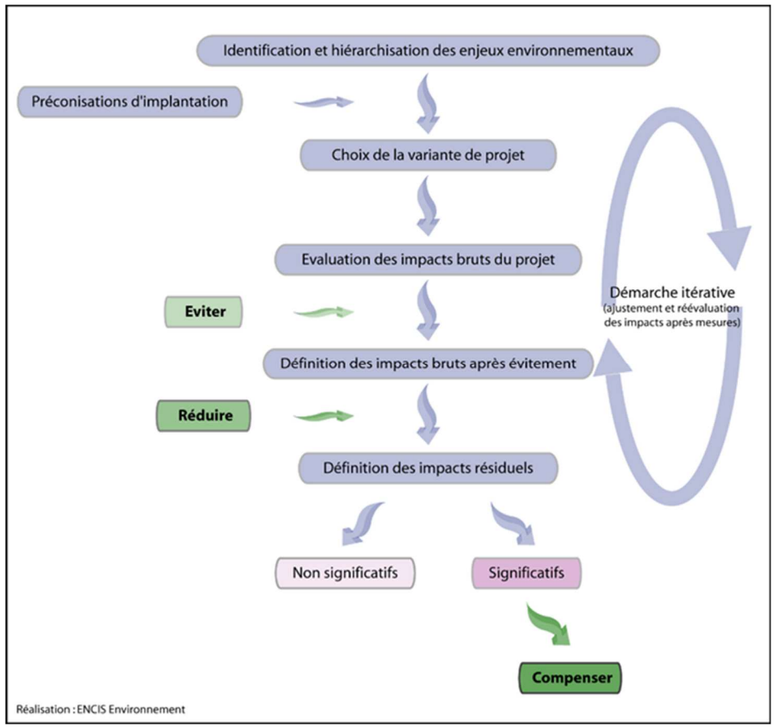


Figure 43 : Démarche de définition des mesures

[23] 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 initial. 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	Nomemclature	Description
Mesure MN-Ev-1	Évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs du territoire	Évitement	E1.1b	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	E1.1c	Évitement de la quasi-totalité des zones humides floristiques et pédologiques
Mesure MN-Ev-3	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Évitement / Réduction	E1.1c	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	Effet barrière et mortalité des oiseaux migrateurs	Évitement	E1.1c	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieur à deux kilomètres
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Réduction	E1.1c	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 200 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-6	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	E1.1c	Évitement des zones de fort enjeu
Mesure MN-Ev-7	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	E1.1c	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-8	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement du secteur d'inventaire du Damier de la succise et du Petit collier argenté
Mesure MN-Ev-9	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction d'amphibiens identifiées
Mesure MN-Ev-10	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement des zones de reproduction d'odonates identifiées

Tableau 100 : Mesures d'évitement et de réduction 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 SME24 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.

Mesure MN-C2 : 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,
- visite 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 : 10 journées de travail, soit 8 000 €

Modalités de suivi : Remise d'un rapport à l'administration compétente

Responsable : Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

Mesure MN-C3 : 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 : Éviter 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.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-C4 : Balisage des zones humides proches

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.

[24] Système de Management Environnemental

Description de la mesure : Les travaux planifiés par le maître d'ouvrage jouxte des zones humides notamment au niveau des plateforme des éoliennes E1 et E2. Afin de pallier tout risque de dégradation involontaire en dehors des emprises prévues, un balisage sera mis en place. Ainsi, un piquetage et la mise en place d'une rubalise permettra de signaliser la zone de travaux à respecter. 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 : Intégrer au coût du chantier

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

Mesure MN-C5 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune

Type de mesure : Mesure de réduction.

Nomenclature : R3.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année.

Impact potentiel identifié : Risque élevé de dérangement et de mortalité de la faune pendant les périodes sensibles du cycle biologique des espèces concernées.

Objectif de la mesure : Limiter voire éviter les risques de dérangement et de mortalité sur la faune induit par les travaux.

Description de la mesure : Durant la phase de travaux, le dérangement, voire le risque de mortalité sur la faune peut être important, en lien notamment avec la coupe de ligneux, le terrassement, les perturbations occasionnées par les engins de chantier (par écrasement, effarouchement, etc.), la présence humaine, ou encore les nuisances sonores occasionnées par le chantier. Concernant les chiroptères, la coupe d'arbre devra être réalisé en dehors de la période d'hibernation (novembre à mars), lorsque les individus sont en léthargie et durant laquelle tous dérangements peuvent être fatals aux animaux. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant de mai à mi-août.

Ainsi, les travaux de coupe de ligneux et de débroussaillement devront être réalisés entre le 15 août et le 15 novembre. De même, les travaux de terrassements devront débuter entre le 15 octobre et le 15 février. Enfin, les travaux restants devront débuter dans la continuité des terrassements, sans interruption de plus de 15 jours afin d'éviter l'installation de nouvelles espèces, qui se verraient perturber en cas de reprise des travaux. Si ces différents types de travaux devaient débuter plus tôt ou finir plus tard en saison, ou si une période d'interruption de plus de 15 jours était observée, un écologue indépendant serait missionné pour vérifier les potentiels risques sur la faune (présence d'arbres à gite pour les chiroptères, nicheurs précoces ou tardifs parmi l'avifaune, etc.) et pourra réclamer des adaptations ou un report du chantier.

<table>
<tr><th>Jan.</th><th>Fév.</th><th>Mars</th><th>Avril</th><th>Mai</th><th>Juin</th><th>Juil.</th><th>Août</th><th>Sept.</th><th>Oct.</th><th>Nov.</th><th>Déc.</th></tr>
<tr><td colspan="2">*</td><td colspan="6"></td><td>*</td><td colspan="3">Coupes de ligneux / Débroussaillements</td><td colspan="2">*</td></tr>
<tr><td colspan="2">Terrassements</td><td>*</td><td colspan="9"></td><td>*</td><td colspan="3">Début des terrassements</td></tr>
<tr><td colspan="12">Début travaux « légers » dans la continuité des terrassements</td></tr>
<tr><td colspan="12">* Nécessite l'expertise d'un écologue indépendant</td></tr>
</table>

Coût prévisionnel : Non chiffrable.

Calendrier : Durée du chantier.

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant.

Mesure MN-C6 : 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 : Éviter 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 de plusieurs haies. Les coupes d'arbres à cavités peuvent entraîner la mortalité involontaire de chauves-souris gîtant à l'intérieur. Un chiroptérologue réalisera une visite préalable des sujets concernés par le défrichement ou 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 elles 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 : 1 500 € par arbre abattu selon la procédure de coupe raisonnée

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

Mesure MN-C7 : 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 grande taille 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 piégé 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, 450 m de filet sont prévus autour des fondations (75 m par éolienne). Juste avant les travaux de décapage de la zone, il sera établi par un écologue qu'aucun amphibien n'occupe le secteur.

La **mesure MN-C2** 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 : 2 500 € environ

Mise en œuvre : Écologue ou structure compétente

Mesure MN-C8 : Élagage raisonné et conservation des houppiers

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 2 206 ml de haies et lisières élaguées 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.

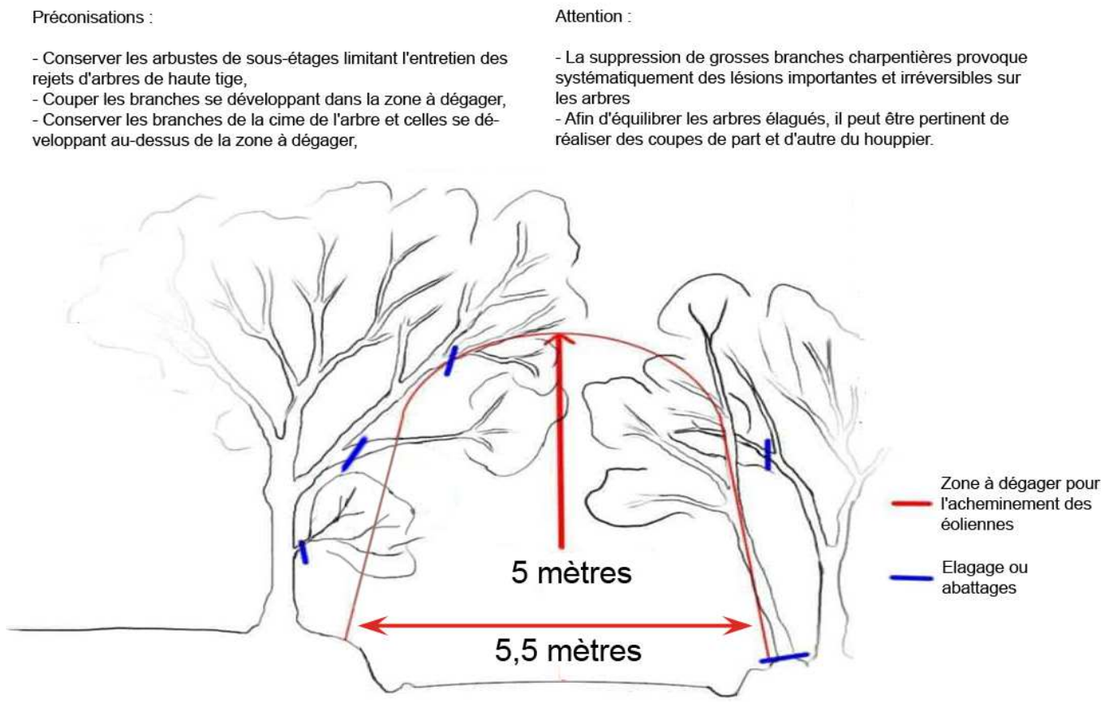


Figure 44 : Schéma présentant quelques préconisations d'intervention sur le végétal lors de travaux d'élagage (Source : Collectif d'arboristes professionnels AGIRR, localisé en Corrèze).

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-C9 : Conservation de troncs d'arbres morts abattus

Type de mesure : Mesure d'évitement

Nomenclature : R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

Impact brut identifié : Perte d'habitat potentiel pour le Lucane cerf-volant

Objectif de la mesure : Maintenir un habitat favorable à l'espèce

Description de la mesure : La création des pistes d'accès aux éoliennes nécessite l'abattage de plusieurs arbres sénescents. Ces derniers constituent un habitat favorable au développement des larves Grand Capricorne, qui se nourrissent de bois vivant (xylophages). Afin d'éviter la perte de d'habitat par retrait du bois, les arbres seront conservés et laissés au sol, **sur place ou sur un secteur proche** (en fonction de l'accord du propriétaire) et ce pour une durée minimale de 3 ans afin de laisser le temps aux larves potentiellement présentes de terminer leur cycle biologique.

Calendrier : Pendant les travaux de coupe

Coût prévisionnel : Compris dans le coût du chantier

Mise en œuvre : Maître d'ouvrage

Mesure MN-C10 : Limitation des risques de mortalité de la faune terrestre dans les tranchées de raccordement

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : E04.1a – Adaptation de la période des travaux sur l'année ; R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner des espèces à enjeux et/ou limitant leur installation

Impact brut identifié : Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).

Objectif : Prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les tranchées de raccordement électrique.

Description de la mesure : Lors du raccordement électrique de la centrale, des tranchées de grande taille peuvent rester à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant d'être refermées. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens, un grand nombre d'individus ou de larves peut se retrouver piégé au fond des tranchées et être enseveli. Afin d'éviter toute chute des amphibiens (et plus largement de la faune terrestre) dans les tranchées de raccordement électrique :

- ces travaux seront à privilégier hors de la période de reproduction / transit des amphibiens (de février (si températures supérieures à 0°C à juin).
- si ces travaux sont réalisés pendant la période de reproduction / transit des amphibiens, les tranchées ouvertes seront bâchées la nuit.
- afin d'éviter de piéger accidentellement la faune terrestre dans les tranchées, une pente en début et en fin de tranchée sera mise en place pour permettre à la faune terrestre de sortir aisément.

Calendrier : À la création des tranchées de raccordement et jusqu'à ce qu'elles soient rebouchées.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier.

Mesure MN-C11 : Adaptation de la vitesse des engins de chantier

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1g – Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier

Impact potentiel identifié : Mortalité et dérangement sur la faune terrestre

Objectif de la mesure : Limiter le risque de mortalité et de dérangement de la faune terrestre.

Description de la mesure : Afin de limiter les impacts liés aux passages des engins de chantiers l'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h sur les accès et 20 km/h au sein de l'emprise du projet.

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Calendrier : Durée du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

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 : Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces

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 (notamment pour les rapaces).

Description de la mesure : Certaines espèces, notamment les busards et les milans, sont susceptibles de s'accoutumer à la présence d'éoliennes, et de s'exposer aux risques de collisions avec les pales. Un site de reproduction de Milan noir est présent à proximité du parc. Par ailleurs, le Milan royal, le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux ont été observés en période de migration. Dans le but d'éviter d'attirer les oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé de recouvrir les plateformes des 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, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts d'exploitation.

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-E2 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles

Type de mesure : Mesure de réduction.

Nomenclature : R3.2b – Réduction temporelle en phase exploitation / fonctionnement.

Impact brut identifié : Risque de collision des rapaces.

Objectif de la mesure : Diminuer la mortalité directe des rapaces lors des travaux agricoles.

Description de la mesure : Certains travaux agricoles (fauches, moissons et labours) ont pour conséquence la mise à découvert de proies inaccessibles pour les rapaces lorsque le couvert végétal est haut. Ces travaux sont ainsi susceptibles d'augmenter l'attractivité des parcelles concernées dont celles où seront implantées les éoliennes.

Les aérogénérateurs situés sur les parcelles concernées par des travaux agricoles, ou à proximité (survol des pales), seront arrêtés dès le début des travaux agricoles et la journée qui suit (soit sur un total de deux jours consécutifs).

Une convention sera signée avec les exploitants en précisant les modalités de mise œuvre de la mesure. Il sera notamment indiqué dans la convention que « l'exploitant de la parcelle s'engage à prévenir la société exploitante du parc éolien, au minimum 48 heures avant la réalisation des travaux de moisson, de fauche, de fanage et de labours. Cette communication se fera en envoyant un email à l'adresse qui sera communiquée par la société lors de la mise en service du parc éolien, ainsi qu'un SMS au numéro qui sera également communiqué lors de cette mise en service ». Une fois le signal transmis au service exploitation, les éoliennes pilotées à distance seront programmées pour être arrêtées le jour de l'intervention de l'exploitant et le jours suivant (deux jours au total). Si l'exploitant du parc éolien n'est pas informé des travaux agricoles, il ne pourra de fait pas être tenu responsable de l'absence d'arrêt.

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation.

Modalités de suivi de la mesure : Une fois par an, l'exploitant du parc éolien réalisera un suivi de la mesure en s'assurant auprès des exploitants agricoles que les périodes de travaux agricoles lui ont bien été communiquées, et que les éoliennes ont bien été arrêtées durant deux jours comme prévu.

L'exploitant tiendra à jour un document consignant ces informations, qui sera tenu à la disposition de l'administration, et transmis sur demande.

Responsable : Maître d'ouvrage / Exploitant agricole.

Mesure MN-E3 : Ajustement du fonctionnement de l'éolienne E1 en fonction de l'activité de l'avifaune

Type de mesure : Mesure de réduction.

Nomenclature : R2.2d – Dispositif anticollision et d'effarouchement (hors clôture spécifique).

Impact potentiel identifié : Effet barrière et risque de mortalité par collision pour les rapaces et grands échassiers.

Objectif de la mesure : Diminuer le risque de mortalité directe et l'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers.

Description de la mesure : Pour réduire les risques de collisions avec les pales et l'effet barrière, le fonctionnement de l'éolienne E1 sera ajusté, en lien avec un dispositif de détection/réaction. Le protocole d'arrêt ciblera les rapaces et grands échassiers, en particulier **la Grande Aigrette, l'Autour des palombes, le Milan noir, la Bondrée apivore et le Faucon crécerelle**. Il existe différents dispositifs permettant de détecter les oiseaux ayant des comportements à risques de collision (vols à proximité des pales), et d'arrêter le fonctionnement des éoliennes le cas échéant (DTbird®, SafeWind®, Identiflight® USA, etc.). Compte tenu de l'évolution permanente de ces systèmes, aucun choix de technologie n'est privilégié à ce stade.

Dans un premier temps, seule l'éolienne E1 sera équipée, cette dernière étant située à proximité de plusieurs sites de nidification de rapaces patrimoniaux, et dans une zone d'activité importante pour les rapaces. En fonction des résultats des suivis environnementaux (mortalité, comportement), **le système pourra être déployé sur toutes les éoliennes et concerner toutes les espèces d'oiseaux.**

Le dispositif choisi devra être **actif toute l'année** et permettre :

- Pour **toute espèce de rapace ou grand échassier** : de provoquer l'arrêt immédiat des éoliennes en cas de détection, sans phase d'effarouchement ;

- pour **toute autre espèce d'oiseau** (si nécessaire en fonction des résultats des suivis environnementaux) : d'effaroucher les individus détectés (projecteurs sonores), et de provoquer l'arrêt immédiat des éoliennes en cas d'échec de l'effarouchement.

Le dispositif choisi devra être opérationnel à la mise en service du parc. Son fonctionnement devra être vérifié par l'exploitant avant sa mise en service. Cette vérification s'appuiera sur les données techniques (distance de détection, vitesse d'analyse et de réaction, envoi de la commande de régulation et traitement de l'information par le SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)). Ce fonctionnement devra également être vérifié en situation réelle (bio-monitoring) lors de la première année de fonctionnement. Ces contrôles devront ensuite être réalisés tous les cinq ans.

Coût prévisionnel : La perte de productible est intégrée aux coûts d'exploitation.

Installation d'un système : entre 15 000 et 40 000 €. Exploitation d'un système (par année) : entre 4 000 et 8 000 € (estimations relatives à différents systèmes utilisant des caméras, janvier 2020).

Modalités de suivi de la mesure : Suivi environnemental (cf. 6.7 « modalités de suivi »).

Responsable : Maître d'ouvrage.

Mesure MN-E4 : 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 de Chéronnac, il n'y aura donc pas d'éclairage permanent au niveau des portes des éoliennes. Des éclairages automatiques par capteurs de mouvements seront installés à l'entrée des éoliennes pour la sécurité des techniciens, mais ceux-ci attirent les insectes aux environs du mât et donc les chauves-souris également. Ces éclairages automatisés ont en effet un risque d'allumage intempestif important et auraient pour effet d'augmenter les risques de collision des chauves-souris. 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-E5 : Programmation préventive du fonctionnement de toutes les 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 prévue sont établies sur la base des inventaires menés et notamment au travers des enregistrements automatiques en hauteur, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales. La bibliographie et les retours d'expérience 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 mortalité liés aux éoliennes sur des populations locales ou migratrices sont observés (Brinkmann *et al.* 2011, Voigt *et al.* 2012). Cependant, la majorité des auteurs s'accorde 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.

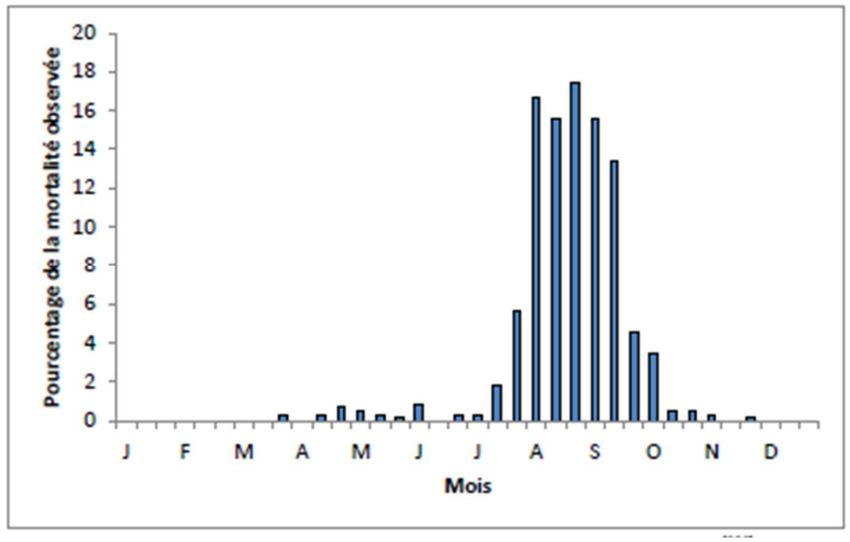


Figure 45 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

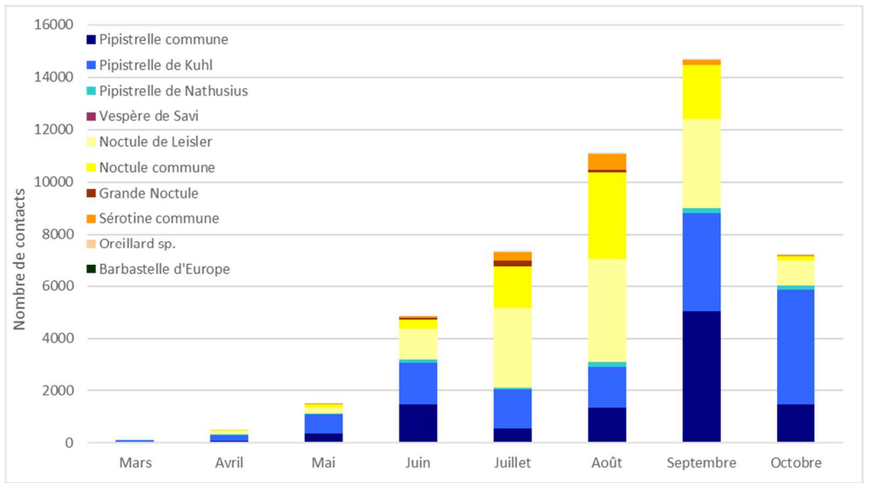


Figure 46 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

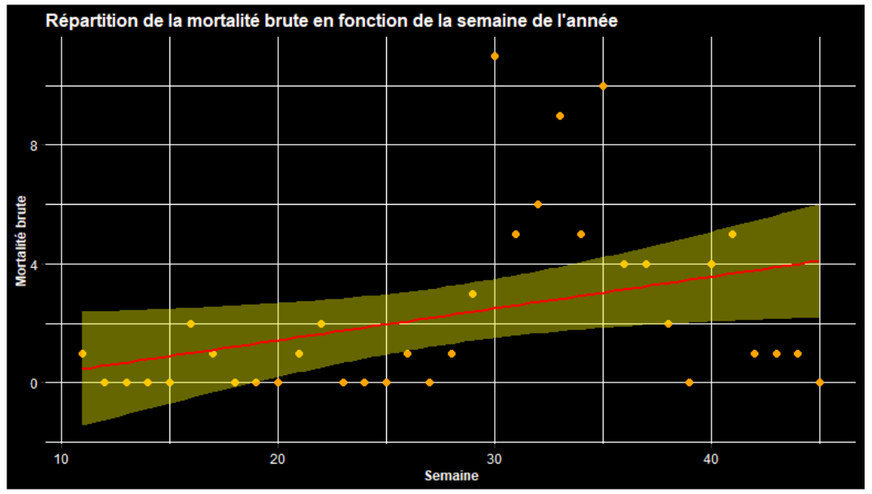


Figure 47 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

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 estivale recense près 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'a lieu le nourrissage des jeunes et qui va demander des besoins importants en nourriture pour les mères La phase de mise-bas et élevage des jeunes semble donc prépondérante en termes d'activité. Dans un second temps, les phases printanières et automnales, qui présente une activité également notable avec respectivement de 28 % et 27 % des contacts enregistrés, restent très importante dans le cycle biologique des chiroptères avec les transits et la gestation pour la première et les transits et le swarming pour la seconde.

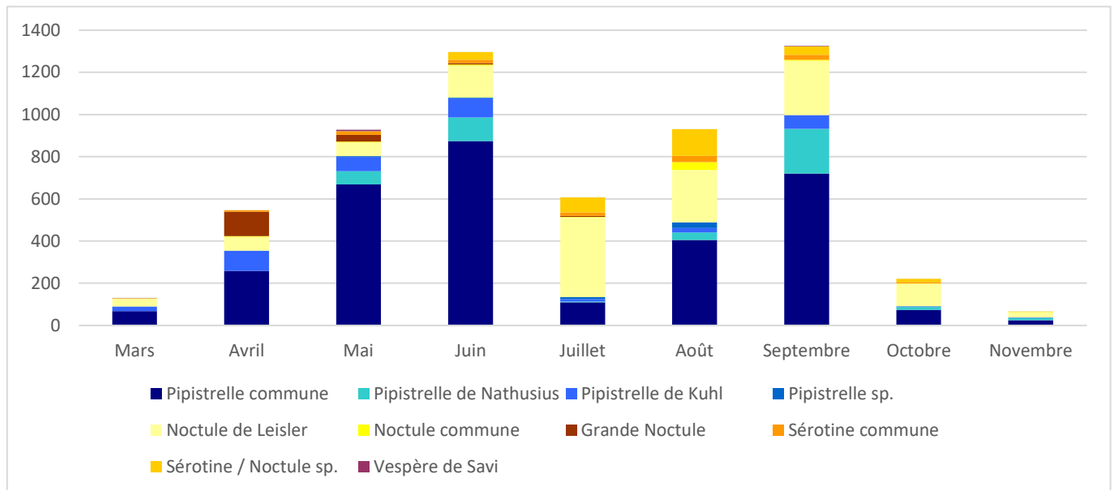


Figure 48 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire

Ainsi les seuils de déclenchement seront appliqués sur les mois présentant les activités chiroptérologiques les plus élevées à savoir de mi-mars 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 montrent 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 :

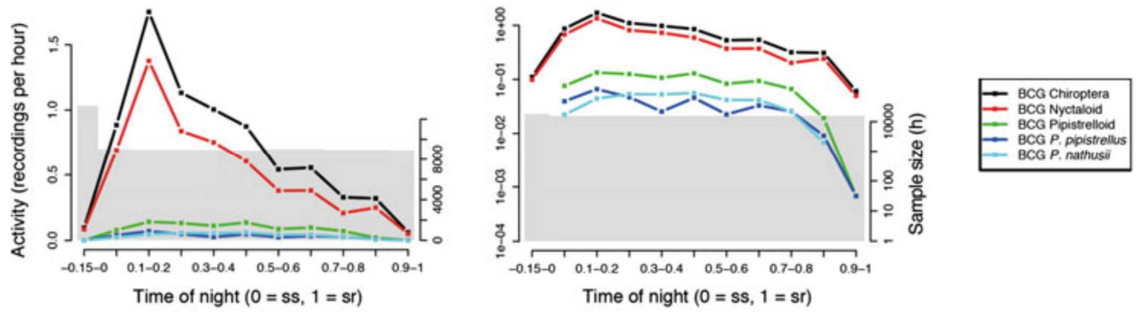


Figure 49 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

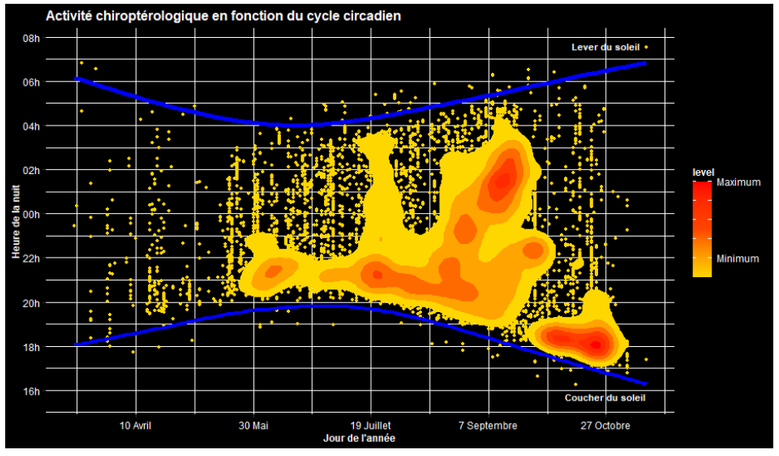


Figure 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

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 toute la nuit. Parallèlement, la période estivale affiche une activité plus étendue au cours de la nuit, jusqu'à 2h avant le lever du soleil.

Le graphique suivant illustre la densité d'activité des chiroptères au cours de la nuit.

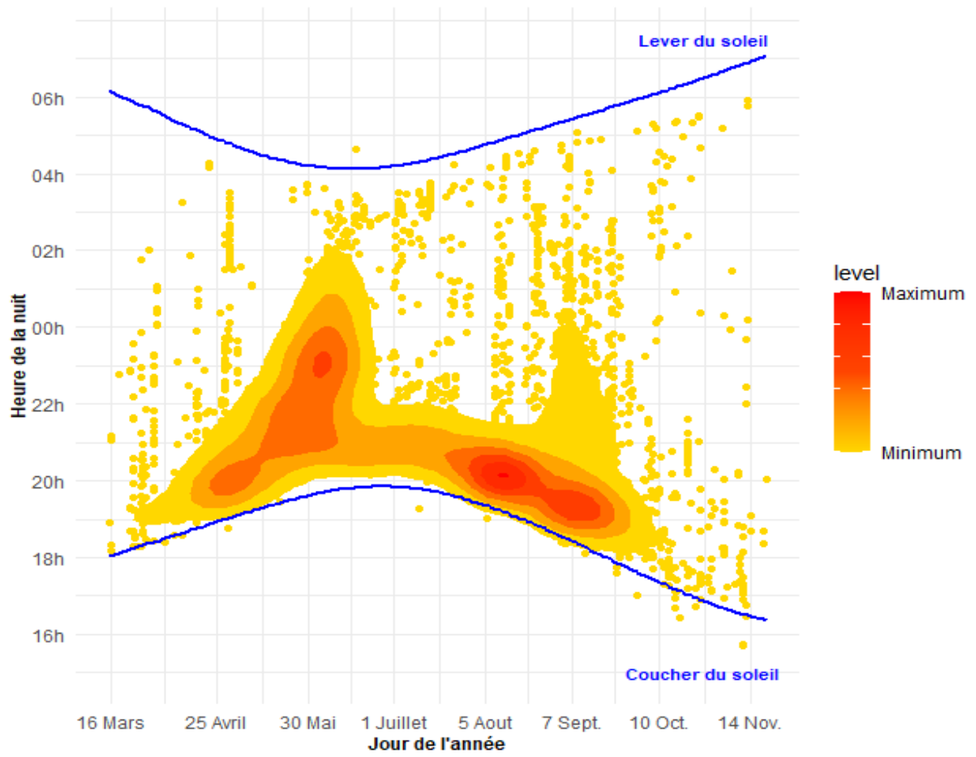


Figure 51: Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison

Nous pouvons observer que l'implantation des éoliennes étant à moins de 50 m des lisières forestières, une programmation allant de 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil est proposée afin de couvrir les retours aux gîtes des chauves-souris arboricoles.

Ainsi, les valeurs seuils suivantes seront appliquées :

Programmation après le coucher du soleil : de 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil, toute la saison.

Vitesses de vent

Les connaissances bibliographiques et les retours d'étude 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.

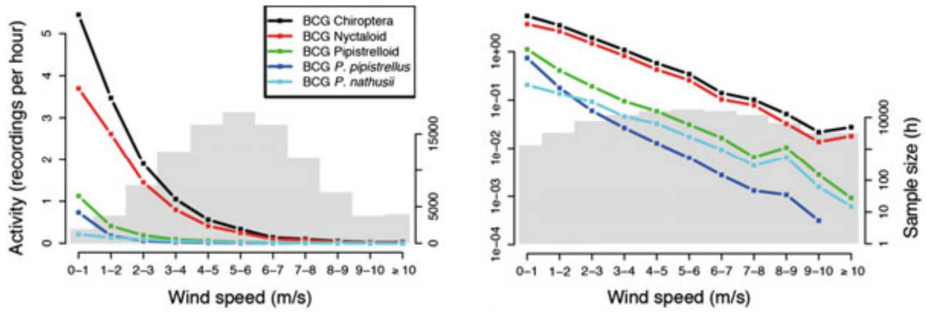


Figure 52 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

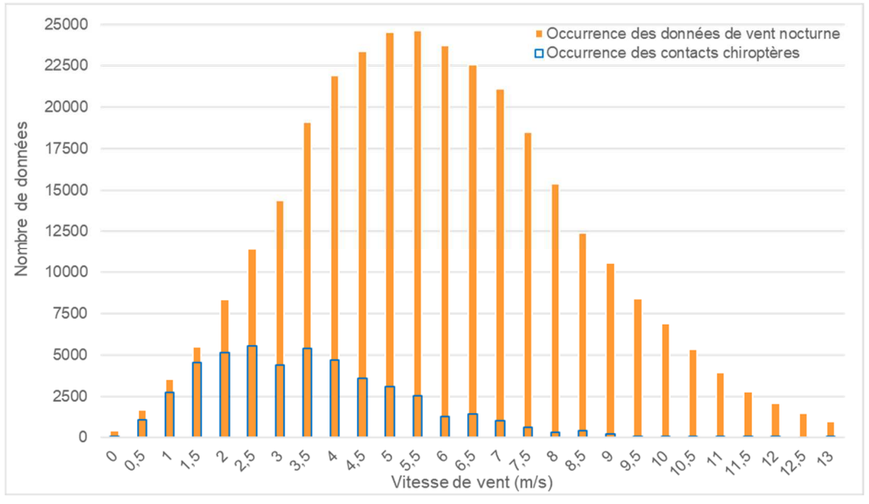


Figure 53 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

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 et 10,5 m/s. Globalement, au-delà d'une vitesse de 7,5 m/s, le nombre de contacts chute progressivement, bien qu'il reste notable jusqu'à 9 m/s. L'activité devient quasi inexistante à partir de 10 m/s.

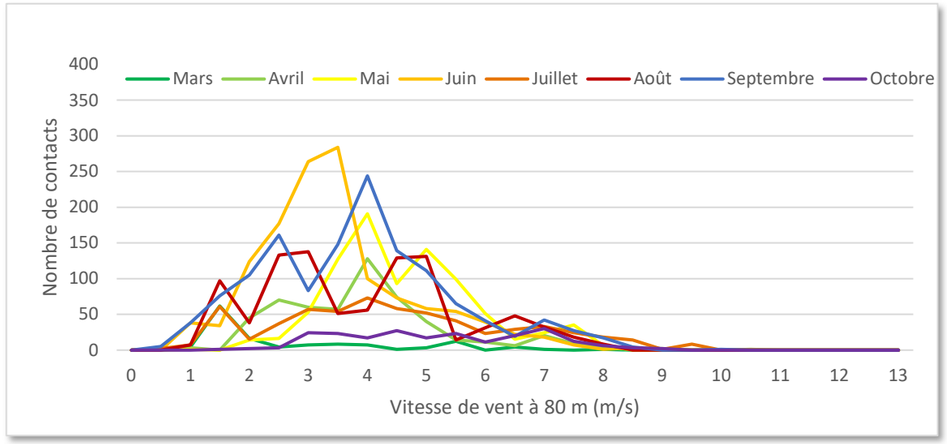


Figure 54 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :
- Pour le mois de mars, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 5 m/s ;
- Pour les mois d'avril et juin, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 5,5 m/s ;
- Pour les mois de mai et septembre, il s'agit des vitesses de vent supérieures à 6 m/s ;
- Pour le mois d'août, le seuil de redémarrage est prévu à des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s ;
- Enfin, pour les mois de juillet et octobre, le seuil de redémarrage pour le vent est programmé à 7 m/s

Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expérience 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 fraîches (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 :

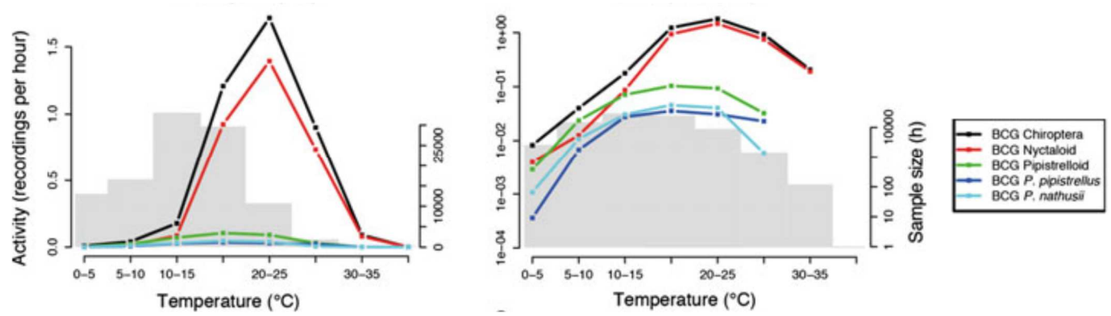


Figure 55: Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

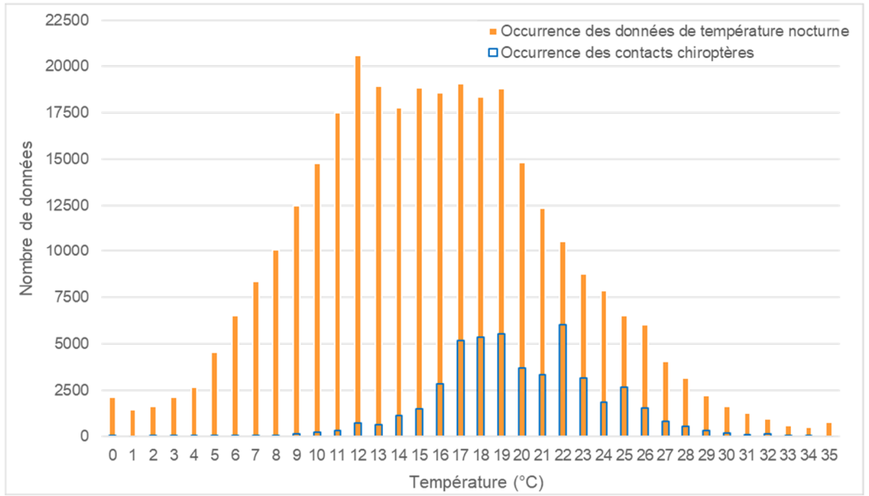


Figure 56 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Ce dernier graphique montre notamment la très forte proportion à des températures supérieures à 15°C.

Sur le cycle complet, une majorité du nombre total de cris est obtenue pour des températures supérieures à 12 °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 de juin à septembre.

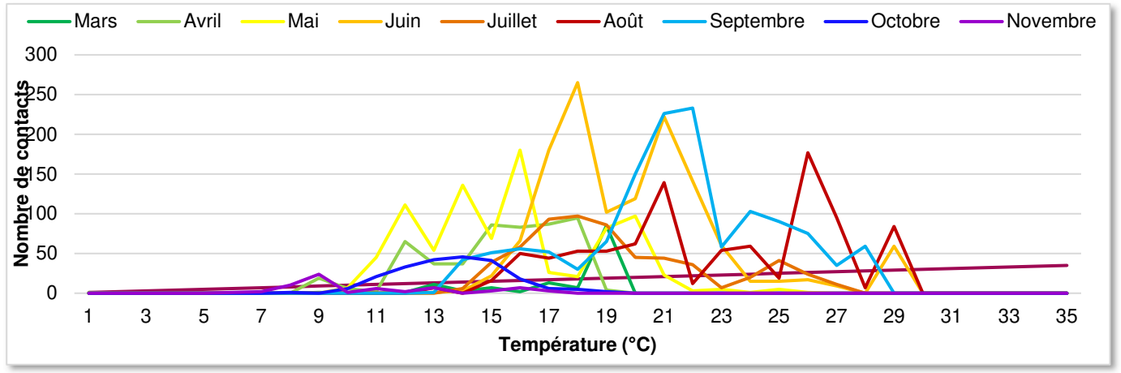


Figure 57 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :
- Pour les mois de mars et avril, le seuil de redémarrage est fixé pour des températures inférieurs à 6°C ;
- Pour les mois de mai et octobre, il s'agit des températures inférieures à 9°C,
- Enfin, pour les mois de juin, juillet, août et septembre, le seuil de redémarrage pour les températures est programmé à 10°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 menés sur mât de mesures. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales correspondent aux phases d'été et de transits 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 de 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil, pour une température supérieure à 10°C, sans pluie et un vent inférieur à 5,5 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 5,5 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

Le tableau suivant présente la programmation adaptée aux mesures réalisées en hauteur sur le mât de mesures météorologiques.

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 90,5 % de l'activité des chauves-souris enregistrée sur le site.**

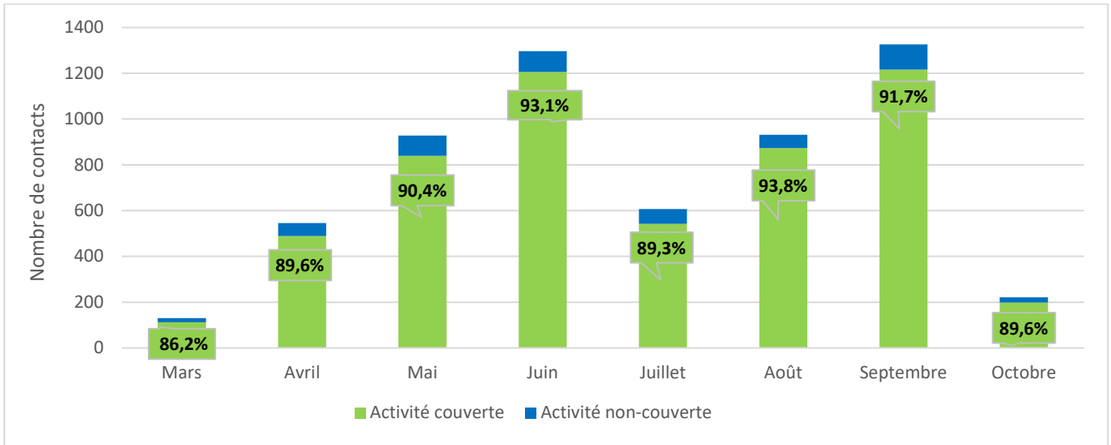


Figure 58 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation

Période	Dates	Modalité d'arrêt		Modalités de redémarrage
Cycle actif des chauves-souris	Mars	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 5 m/s	Température de l'air inférieure à 6 °C
	Avril	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 5,5 m/s	Température de l'air inférieure à 6 °C
	Mai	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s	Température de l'air inférieure à 9 °C
	Juin	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 5,5 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
	Juillet	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
	Aout	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6,5 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
	Septembre	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s	Température de l'air inférieure à 10 °C
	Octobre	De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 9 °C
Phase hivernale de léthargie	Du 1er novembre au 15 mars	Pas d'arrêt préventif		

Tableau 101 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre 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.

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.

Mesure MN-CP1 : Plantation et gestion de 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, 824 ml de haies dont des haies multistrates et des alignements arborés. Cela modifiera les fonctionnalités écologiques locales et nécessite donc une restauration de ces dernières.

Objectif de la mesure : Restaurer des connexions écologiques et des habitats favorables à la faune sauvage dont des espèces protégées et/ou menacées. La trame reconstituée sera de grande valeur écologique, à hauteur de 3 fois le linéaire impacté.

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 : 2 472 m
- Essences locales : le Noisetier, l'Aubépine, le Prunelier, le Houx commun, le Cornouiller sanguin, le Fusain d'Europe, le Saule, et éventuellement le Tremble, le Rosier des Chiens, le Chêne pédonculé, etc.
- 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/Écologue 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 10€ du mètre linéaire, 500€ pour l'assistance et le suivi par un paysagiste/écologue concepteur, soit un coût total de 25 220 € pour l'installation. L'entretien sera effectué par le(s) propriétaire(s) qui seront liés par convention avec l'exploitant du projet. La gestion sera contrôlée lors du suivi réglementaire appliqué aux habitats.

Responsable de la mesure : maître d'ouvrage – Paysagiste Concepteur / Écologue

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 environnemental en phase d'exploitation

Objectif : Évaluer 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'État 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, ce protocole a été abrogé et remplacé par une autre version (mars 2018), précisant les modalités de suivis de la mortalité et du comportement des chiroptères, à hauteur de nacelle (décision du 5 avril 2018, NOR : TREP1807992S).

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 terrains seront réalisées pour ce suivi.**

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 €/ année de suivi

Suivi du comportement de l'avifaune

Des enjeux et sensibilités particulières ont été relevés lors de l'étude d'impact, notamment la proximité des éoliennes avec des secteurs de reproduction de rapaces patrimoniaux, et le survol de boisements à enjeu fort ou très fort pour l'avifaune. Les espèces concernées sont nicheuses (migratrices ou sédentaires),

migratrices et hivernantes. Ainsi, **un suivi comportemental est préconisé sur l'ensemble du cycle biologique des oiseaux** (1er janvier au 31 décembre), dès la première année de fonctionnement du parc.

Lors des suivis, une attention particulière sera portée aux espèces suivantes : Pic noir, Pic mar, Bouvreuil pivoine, Autour des palombes, Bondrée apivore, Milan noir, Faucon crécerelle et Grande Aigrette.

Un premier suivi sera réalisé l'année précédant la construction du parc (N-1), afin d'acquérir des données qui seront ensuite comparables à celles du suivi du parc. Les suivis seront réalisés selon les modalités décrites ci-après.

Les oiseaux nicheurs

Cinq sorties seront réalisées en période de nidification.

Suivi des oiseaux chanteurs : des points d'écoute seront définis dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes, de façon à couvrir chaque milieu naturel, pour chaque éolienne, dans ce secteur de prospection (boisements, espaces ouverts, etc.). La durée d'écoute sur chaque point sera de 10 minutes (minimum). Ce protocole sera réalisé à trois reprises, une fois entre le 1er et le 31 mars, puis entre le 1er avril et le 8 mai, et enfin entre les 9 mai et 15 juin.

Suivi des rapaces : les rapaces seront suivis par des points d'observation permettant de relever leurs comportements à proximité des éoliennes et dans un rayon de 1 000 mètres. Ces suivis pourront être réalisés à la suite des suivis des oiseaux chanteurs (trois sorties). En complément, deux sorties spécifiques dédiées au suivi des rapaces seront réalisées (en cohérence avec la phénologie des espèces ciblées).

Les oiseaux migrateurs

Six sorties seront réalisées pour chacune des phases de migration (prénuptiale / postnuptiale), soit 12 au total. Les observations porteront en priorité sur les abords immédiats du parc (jusqu'à 500 mètres de part et d'autre du parc par rapport à l'axe de migration) et en amont du parc sur l'axe de migration. Une recherche des oiseaux en halte sera également effectuée, dans un rayon de 500 mètres autour des éoliennes.

Les oiseaux hivernants

Deux sorties seront réalisées en période hivernale (décembre à janvier). Les protocoles utilisés seront des points fixes d'écoutes et d'observation reliés par des parcours à pied, dans un périmètre de 300 mètres autour des éoliennes.

Coût prévisionnel du suivi comportemental de l'avifaune : 14 250 € 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

Préconisation d'inventaire chiroptérologique à hauteur de nacelle (Guide du suivi environnemental pour l'éolien terrestre, 2018)

Pour le projet de Chéronnac, 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 E2 (surplomb de boisement et centrale au parc) sera équipée au sein du parc.

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 9 000 € par année de suivi

Suivi de la mortalité

Le suivi mortalité proposé suit le protocole 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).

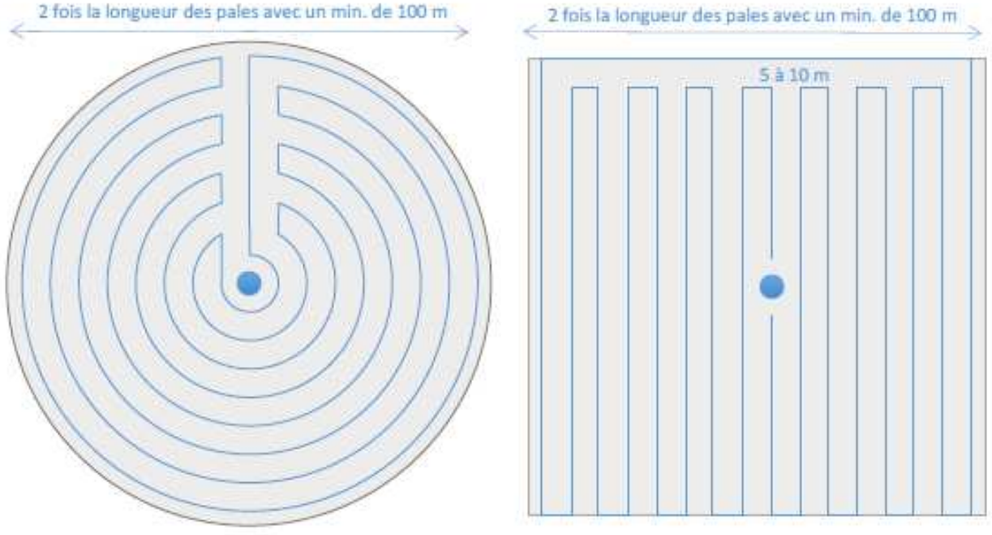
Des enjeux et sensibilités particulières ont été relevés lors de l'étude d'impact, notamment la proximité des éoliennes avec des secteurs de reproduction de rapaces patrimoniaux, et le survol de boisements à enjeu fort ou très fort pour l'avifaune. Les espèces concernées sont nicheuses (migratrices ou sédentaires), migratrices et hivernantes. Ainsi, **un suivi de la mortalité est préconisé sur l'ensemble du cycle biologique des oiseaux** (1er janvier au 31 décembre), dès la première année de fonctionnement du parc. **104 sorties seront ainsi réalisées.**

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	2 par semaine				
Nombre de sorties sur la période	20	18	22	26	18

* 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 seront conformes 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 : 78 000 € par année, soit 390 000 € 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 : 102 700 € par année pendant lesquelles le suivi est réalisé (1500 + 14 200 + 9 000 + 78 000) soit **513 500 € 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.

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....30
Figure 3 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser....45
Figure 4 : Grille de lecture des fiches habitats....70
Figure 5 : Principales voies migratoires sur le territoire français....90
Figure 6 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA....95
Figure 7 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver....112
Figure 8 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale....123
Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage....123
Figure 10 : Proportions des effectifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale....124
Figure 11 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage....124
Figure 12 : Cycle biologique d'une chauve-souris....136
Figure 13 : Illustration du domaine vital des chauves-souris....136
Figure 14 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris....137
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude....146
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation....146
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes....146
Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming....146
Figure 19 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique....152
Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session S1)....155
Figure 21 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session S2)....155
Figure 22 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session S3)....155
Figure 23 : Répartition des contacts par espèce ou groupe d'espèces....157
Figure 24 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement....158
Figure 25 : Répartition des contacts par espèce et par mois d'inventaire....159
Figure 26 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien....160
Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la température....161
Figure 28 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois....161
Figure 29 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent....162
Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois....162
Figure 31 : Accumulation de la richesse spécifique en fonction de l'effort d'inventaire....164
Figure 32 : Démarche théorique pour le choix d'un projet....193
Figure 33 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champs d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001)....233
Figure 34 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas et al. 2020)....246
Figure 35 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach and Rahmel 2004)....247
Figure 36 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer et al. 2017).....248
Figure 37 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne....248
Figure 38 : Effet de différents paramètres 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)....250
Figure 39 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015)....250
Figure 40 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFEPM 2020)....251
Figure 41 : Contours isolignes des déclins de population projetés après 50 ans de croissance simulée avec une mortalité proportionnelle des chauves-souris cendrées causées par les éoliennes selon des combinaisons de tailles de population initiales possibles (Ni) et de taux de croissance de population (λ) (Frick et al. 2017)....252
Figure 42 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée....256
Figure 43 : Démarche de définition des mesures....273
Figure 44 : Schéma présentant quelques préconisations d'intervention sur le végétal lors de travaux d'élagage....277
Figure 45 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)....281
Figure 46 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)....281
Figure 47 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)....281
Figure 48 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire....281
Figure 49 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)....282
Figure 50 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)....282
Figure 51: Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison....282
Figure 52 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)....283
Figure 53 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)....283
Figure 54 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois....283
Figure 55: Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)....284

Figure 56 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022) 284
Figure 57 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois 284
Figure 58 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation 285

Tableaux

Tableau 1 : Informations concernant le porteur de projet 9
Tableau 2 : Équipe d'ENCIS Environnement travaillant sur le projet 9
Tableau 3 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune 17
Tableau 4 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris 28
Tableau 5 : Habitat et type de milieu inventorié 32
Tableau 6 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires 35
Tableau 7 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel 37
Tableau 8 : Échelle des niveaux d'enjeu 38
Tableau 9 : Cotation des enjeux théoriques fondée sur les éléments de patrimonialité des espèces 41
Tableau 10 : Exemples d'ajustements possibles des cotations des enjeux théoriques 41
Tableau 11 : Méthode d'évaluation des impacts 43
Tableau 12 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif 44
Tableau 13 : Espèces faisant l'objet d'un PNA en France métropolitaine 53
Tableau 14 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle Aquitaine 53
Tableau 15 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux forestiers 55
Tableau 16 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux bocagers 56
Tableau 17 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux aquatiques 56
Tableau 18 : Espaces protégés et d'inventaires recherchés 59
Tableau 19 : Espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée 65
Tableau 20 : Liste des habitats patrimoniaux présents au sein de l'AER 66
Tableau 21 : Liste de la flore patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP 67
Tableau 22 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI 68
Tableau 23 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides 85
Tableau 24 : Espèces floristiques patrimoniales inventoriées 87
Tableau 25 : Espèces floristiques invasives recensées 88
Tableau 26 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés 88
Tableau 27 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire d'étude éloignée 94
Tableau 28 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute 96
Tableau 29 : Espèces inventoriées en phase de nidification 98
Tableau 30 : Espèces patrimoniales hors rapaces contactées 99
Tableau 31 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de nidification 103
Tableau 32 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification 110
Tableau 33 : Espèces contactées en hiver 111
Tableau 34 : Espèces patrimoniales observées en période hivernale 113
Tableau 35 : Enjeux des espèces hivernantes contactées 116
Tableau 36 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration 120
Tableau 37 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration 122
Tableau 38 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration prénuptiale par passage 123
Tableau 39 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage 124
Tableau 40 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration 125
Tableau 41 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration 127
Tableau 42 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration 128
Tableau 43 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration 132
Tableau 44 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique 134
Tableau 45 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée 139
Tableau 46 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée 140
Tableau 47 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères 144
Tableau 48 : Espèces de chiroptères inventoriées 145
Tableau 49 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères 147
Tableau 50 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique 148
Tableau 51 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique 151
Tableau 52 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique 151
Tableau 53 : Répartition des contacts par type de comportement 152
Tableau 54 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification 154
Tableau 55 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons 156
Tableau 56 : Répartition du nombre de contacts par espèce 157
Tableau 57 : Répartition du nombre de contacts en hauteur en fonction des mois d'inventaire 159
Tableau 58 : Répartition du nombre de contacts au sol et en hauteur en fonction des saisons 159
Tableau 59 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire 164
Tableau 60 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées 166
Tableau 61 : Liste de la faune patrimoniale et/ou protégée à proximité de la ZIP 170
Tableau 62 : Espèces de mammifères terrestres recensées 171
Tableau 63 : Espèces de reptiles recensées 172
Tableau 64 : Espèces d'amphibiens recensées 174
Tableau 65 : Espèces de lépidoptères recensées 176
Tableau 66 : Espèces d'odonates recensées 178
Tableau 67 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées 181
Tableau 68 : Synthèse des enjeux du milieu naturel 185
Tableau 69 : Variantes de projet envisagées 194
Tableau 70 : Analyse des variantes de projet 196
Tableau 71 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue 197
Tableau 72 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de haie 199
Tableau 73 : Synthèse des aménagements impliquant un élagage 199

Tableau 74 : Synthèse des aménagements impliquant un écimage 199
Tableau 75 : Synthèse des aménagements impliquant un défrichement 199
Tableau 76 : Synthèse des aménagements permanents impliquant un décapage du couvert végétal 199
Tableau 77 : Synthèse des aménagements temporaires impliquant un décapage du couvert végétal 199
Tableau 78 : Nomenclature utilisée pour les mesures 205
Tableau 79 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus 208
Tableau 80 : Impacts lié à l'élagage des haies 208
Tableau 81 : Impacts lié à l'écimage 208
Tableau 82 : Impacts liés au défrichement 208
Tableau 83 : Impacts liés au décapage pour les aménagements permanents 209
Tableau 84 : Impacts liés au décapage pour les aménagements temporaires 209
Tableau 85 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les espèces à enjeu 216
Tableau 86 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus 219
Tableau 87 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal 220
Tableau 88 : Évaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées 222
Tableau 89 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2022) ..237
Tableau 90 : Niveau de sensibilité au risque de collision et cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022) pour les espèces patrimoniales de petite et moyenne tailles observées sur le site 238
Tableau 91 : Niveau de sensibilité au risque de collision et cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2022) pour les espèces à enjeu observées sur le site (rapaces et espèces de grande envergure, migration et hivernage) 242
Tableau 92 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les espèces à enjeu 245
Tableau 93 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères 254
Tableau 94 : Synthèse des impacts bruts et résiduels sur la mortalité des chiroptères par éoliennes 256
Tableau 95 : Évaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées 260
Tableau 96 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages 262
Tableau 97 : Inventaire des autres projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude rapprochée 263
Tableau 98 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée 263
Tableau 99 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel 270
Tableau 100 : Mesures d'évitement et de réduction prises durant la conception du projet 274
Tableau 101 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique 285

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle 10
Carte 2 : Localisation du site d'implantation potentielle sur fond aérien 10
Carte 3 : Aires d'étude lointaines 18
Carte 4 : Aires d'études proches 18
Carte 5 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase de nidification 24
Carte 6 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux 24
Carte 7 : Zones de prospection des gîtes à chiroptères 26
Carte 8 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères 32
Carte 9 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE 54
Carte 10 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue (SRCE Limousin) 57
Carte 11 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 58
Carte 12 : Sites du Conservatoire d'Espaces Naturels de l'aire d'étude éloignée 60
Carte 13 : PNR, RNN et RNR de l'aire d'étude éloignée 61
Carte 14 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée 62
Carte 15: ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée 64
Carte 16 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée 64
Carte 17 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate 69
Carte 18 : Localisation et typologie des haies de l'AEI 78
Carte 19 : Implantation et zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 84
Carte 20: Les habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate 86
Carte 21 : Localisation des espèces végétales patrimoniales identifiées 87
Carte 22 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels 89
Carte 23 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale 95
Carte 24 : Espèces patrimoniales hors rapaces- Couples et mâles cantonnés 102
Carte 25 : Observations de l'Autour des palombes en phase de nidification 104
Carte 26 : Observations de la Bondrée apivore en phase de nidification 105
Carte 27: Observations du Milan noir en phase de nidification 106
Carte 28 : Observations du Faucon crécerelle en phase de nidification 107
Carte 29 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale 114
Carte 30 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration prénuptiale (gauche) et postnuptiale (droite) 117
Carte 31 : Répartition et axe de transit du Milan royal en Europe (©Romain Riols) 117
Carte 32 : Reliefs remarquables autour de la zone d'implantation potentielle 118
Carte 33 : Zones de densification des flux migratoires en phase postnuptiale 126
Carte 34 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration 129
Carte 35 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune 135
Carte 36 : Localisation des sites sensibles à chiroptères en Limousin 138
Carte 37 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères 142

Carte 38 : Potentialités en termes de gîtes arboricoles dans l'AEI 142
Carte 39 : Répartition de l'activité par espèces et/ou cortèges d'espèces 147
Carte 40 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet 150
Carte 41 : Répartition des chiroptères par cortège selon le type de milieu inventorié 156
Carte 42 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères....168
Carte 43 : Localisation des contacts avec les mammifères terrestres patrimoniaux et des habitats protégés171
Carte 44 : Localisation des observations de reptiles 173
Carte 45 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate....175
Carte 46 : Localisation des espèces patrimoniales et des habitats favorables à la reproduction du Damier de la succise 177
Carte 47 : Localisation des odonates à enjeux et des zones favorables à la reproduction des odonates dans l'aire d'étude immédiate 179
Carte 48 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre....182
Carte 49 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore 186
Carte 50 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune....187
Carte 51 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères....188
Carte 52 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre....189
Carte 53 : Variante de projet n°1 194
Carte 54 : Variante de projet n°2 195
Carte 55 : Projet éolien retenu 198
Carte 56 : Secteurs d'opérations forestières et de décapage du couvert végétale 201
Carte 57 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore....207
Carte 58 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune....211
Carte 59 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères....218
Carte 60 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre....224
Carte 61 : Localisation des aménagements prévus vis-à-vis du secteur d'inventaire des mammifères terrestres patrimoniaux 225
Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des zones favorables à la reproduction des amphibiens 226
Carte 63 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles 227
Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune 228
Carte 65 : Tracé potentiel envisagé pour l'accès au projet éolien de Chéronnac....230
Carte 66 : Le projet éolien vis-à-vis des corridors écologiques 267

Photographies

Photo 1 : Exemple de dispositif installé sur mât de mesures météorologiques....29
Photo 2 : Matériel utilisé pour les inventaires faunistiques....34
Photo 3 : Couleuvre à collier brièvement observée sur le site....172
Photo 4 : Triton marbré 175
Photo 5 : Damier de la succise observé sur le site....177
Photo 6 : Cordulie bronzée....178

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.

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.
- 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 postnuptiale*. 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
- 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.
- 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*. Éditions Sud Ouest, Bordeaux, 352 p.

Marques A.T., Santos C.D., Hanssen F., Muñoz A.R., Onrubia A., Wileski M., Moreira F., Palmeirim J.M., Silva J.P., (2020). *Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds*. J Anim Ecol. 2020;89:93–103.

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, Écologie 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 Éoliennes 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 Éolienne, Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2010, Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens.

- 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.

- Vacher J.-P. et Geniez M., Dir., 2010, Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 544 p.

Annexes

Annexe 1 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales par habitat naturel

À venir