Énergie 131

Projet éolien de Nouhant

Commune de Nouhant
Communauté de communes Creuse Confluence
Département de la Creuse (23)

VOLET MILIEUX NATURELS

DE L'ÉTUDE D'IMPACT



Maître d'ouvrage :
Energie 131
32-36 Rue de Bellevue
92 100 Boulogne-Billancourt

Décembre 2024

encis environnement

wpd

Décembre 2024

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

Département : Allier et Creuse

Commune : Nouhant, Lamaids et Saint-Martinien

Maître d'ouvrage

Énergie 131



encis environnement

Bureau d'études en environnement
energies renouvelables et aménagement durable

encis environnement
SIRET : 539 971 838 00013 - Code APE : 7112 B
Siège : Parc Ester Technopole, 21 rue Columbia - 87 068 LIMOGES Cedex - FRANCE
Tél: +33 (0)5 55 36 28 39 - E-mail : contact@encis-ev.com
www.encis-environnement.fr

Historique des révisions				
Version	**Établi par**	**Corrigé par**	**Validé par**	**Commentaires et date**
0	Eric BEUDIN	Pierre Papon	Pierre Papon	Première émission *(analyse de l'état actuel)* 18/02/2021
				
1				Deuxième émission *(analyse des impacts)* XX/XX/XX

Préambule

La société WPD, développeur, constructeur et opérateur de parcs éoliens (ou d'unités de production d'énergie renouvelable), a initié un projet éolien sur les communes de Nouhant dans le département de la Creuse (23) et de Lamaids et Saint-Martinien dans l'Allier (03).

Le bureau d'études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d'ouvrage pour réaliser le volet milieux naturels de l'étude d'impact sur l'environnement, pièce constitutive de la demande d'Autorisation Environnementale.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps, l'analyse de l'état actuel écologique du site. Dans un second temps, il présente le projet retenu et les différentes solutions de substitution envisagées. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des impacts du projet retenu sur le milieu naturel, la flore et la faune.

Enfin, les mesures d'évitement, de réduction, de suivi et, le cas échéant, de compensation, inhérentes au projet sont décrites.

Table des matières

Partie 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

Partie 2 : Méthodologie 11

2.1 Cadre réglementaire et documents de référence 13

2.1.1 Parcs éoliens, des installations classées pour la protection de l'environnement 13

2.1.2 Guides méthodologiques et documents stratégiques 14

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 34

2.4.5 Synthèse des inventaires de terrain 37

2.5 Évaluation de l'enjeu des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés 40

2.5.1 Principe général d'évaluation des enjeux 40

2.5.2 Détermination de la patrimonialité des espèces et habitats inventoriés 40

2.5.3 Évaluation des enjeux de la flore et des habitats naturels 42

2.5.4 Évaluation des enjeux avifaunistiques 42

2.5.5 Évaluation des enjeux chiroptérologiques 43

2.5.6 Évaluation des enjeux de la faune terrestre 43

2.6 Phase de conception et de conseil 43

2.6.1 Préconisations et pré-évaluation de la sensibilité des espèces, des milieux naturels et des habitats d'espèces inventoriés et préconisations 43

2.6.2 Préanalyse des impacts potentiels des solutions envisagées 43

2.7 Méthode d'évaluation des impacts 44

2.7.1 Description du projet et estimation de ses effets 44

2.7.2 Méthode d'évaluation des sensibilités écologiques 44

2.7.3 Méthode d'évaluation des impacts 45

2.7.4 Méthodologie d'évaluation des impacts cumulés 46

2.7.5 Évaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces 46

2.8 Méthode de définition des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi 47

2.8.1 Définition des différents types de mesures 47

2.8.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC) 47

2.8.3 Définition des mesures retenues 47

2.9 Limites méthodologiques et difficultés rencontrées 48

2.9.1 Limites des méthodes employées 48

2.9.2 Difficultés rencontrées 49

Partie 3 : État actuel des habitats naturels, de la flore et de la faune, et de son évolution probable 50

3.1 Contexte écologique du secteur 52

3.1.1 Plans d'actions 52

3.1.2 Schéma Régional Éolien 54

3.1.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique et analyse des continuités écologiques 56

3.1.4 Périmètres de protection et d'inventaire 61

3.2 État actuel des habitats naturels et de la flore 68

3.2.1 Bilan des connaissances pour les habitats naturels et la flore 68

3.2.2 Habitats naturels 69

3.2.3 Les habitats boisés fermés 71

3.2.4 Les habitats de transition semi-ouverts 76

3.2.5 Les habitats agricoles ouverts 79

3.2.6 Les habitats semi-naturels ouverts 83

3.2.7 Zones rudérales et milieux artificialisés 84

3.2.8 Milieux aquatiques et zones humides 85

3.2.1 Conclusions de l'étude de l'état actuel des habitats naturels et de la flore 89

3.3 État actuel de l'avifaune 92

3.3.1 Rappel sur la biologie des oiseaux 92

3.3.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour l'avifaune 93

3.3.3 Avifaune en phase de reproduction....97
3.3.4 Avifaune en phase hivernante....117
3.3.5 Avifaune en phase migratrice....128
3.3.6 Conclusion de l'état actuel de l'avifaune....143
3.4 État actuel des chiroptères....146
3.4.1 Rappel sur la biologie des chiroptères....146
3.4.2 Bilan des connaissances et fonctions potentielles du secteur d'étude pour les chiroptères....148
3.4.3 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée....153
3.4.4 Analyses des résultats des inventaires par échantillonnage....160
3.4.5 Analyses des résultats des inventaires automatiques au sol....174
3.4.6 Analyses des résultats des inventaires automatiques permanents en hauteur....177
3.4.7 Conclusion de l'état actuel des chiroptères....184
3.5 État actuel de la faune terrestre....188
3.5.1 Bilan des connaissances pour la faune terrestre....188
3.5.2 Mammifères terrestres....190
3.5.3 Reptiles....190
3.5.4 Amphibiens....191
3.5.5 Entomofaune....193
3.5.6 Conclusion de l'étude sur la faune terrestre....197
3.6 Scénario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet....200
3.6.1 Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet....200
3.6.2 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet....200
3.7 Synthèse des enjeux et recommandations....201

Partie 4 : Description du projet et des solutions de substitution envisagées....207
4.1 Evaluation et choix d'une variante d'implantation....210
4.1.1 Présentation des variantes de projet....210
4.1.2 Evaluation des variantes de projet....212
4.1.3 Choix de la variante de projet....212
4.2 Description de la variante de projet retenue....214
4.2.1 Principales caractéristiques du parc éolien....214
4.2.2 Description générale des aménagements et travaux....216
4.2.3 Description des modalités d'exploitation....217

Partie 5 : Evaluation des impacts du projet sur les habitats naturels, la flore et la faune....219
5.1 Evaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement....223
5.1.1 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels....223
5.1.2 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune....228
5.1.3 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères....234
5.1.4 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre....239
5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site....246
5.2 Evaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien....248
5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité....248
5.2.2 Evaluation des impacts de l'exploitation sur la flore et les habitats naturels....248
5.2.3 Evaluation des impacts de l'exploitation sur l'avifaune....249
5.2.4 Evaluation des impacts de l'exploitation sur les chiroptères....261
5.2.5 Evaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre....277
5.3 Evaluation des impacts cumulés avec les projets connus....278
5.3.1 Impacts cumulés prévisibles selon le projet....278
5.3.2 Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés....279
5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel....280
5.4 Evaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des espèces....285
5.5 Evaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques....286
5.6 Evaluation des impacts du parc éolien sur conservation des zones humides....287
5.6.1 Evaluation des impacts sur les zones humides....287
5.7 Synthèse des impacts....288

Partie 6 : Proposition de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts du projet 290
6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet....293
6.2 Mesures pour la phase de construction....294
6.3 Mesures pour la phase d'exploitation....299
6.4 Mesures d'évitement et de réduction lors de la phase de démantèlement....308
6.5 Mesures de compensation....308
6.6 Mesures d'accompagnement....310
6.7 Modalités de suivis....313

Table des illustrations....317

Bibliographie....321

Annexes 325

Partie 1 : Introduction

1.1 Porteur de projet

Le projet est développé par la société WPD onshore France pour le compte de wpd Energie 131, société dépositaire des permis de construire et société d'exploitation du parc éolien de Nouhant.

Destinataire	Énergie 131
Interlocuteur	Camille Martin Responsable d'études environnementales Siméon Soulet Chef de projets
Adresse	32-36 rue de Bellevue 92100 Boulogne-Billancourt
Téléphone	01 41 31 70 62

1.2 Bureau d'études d'expertise naturaliste

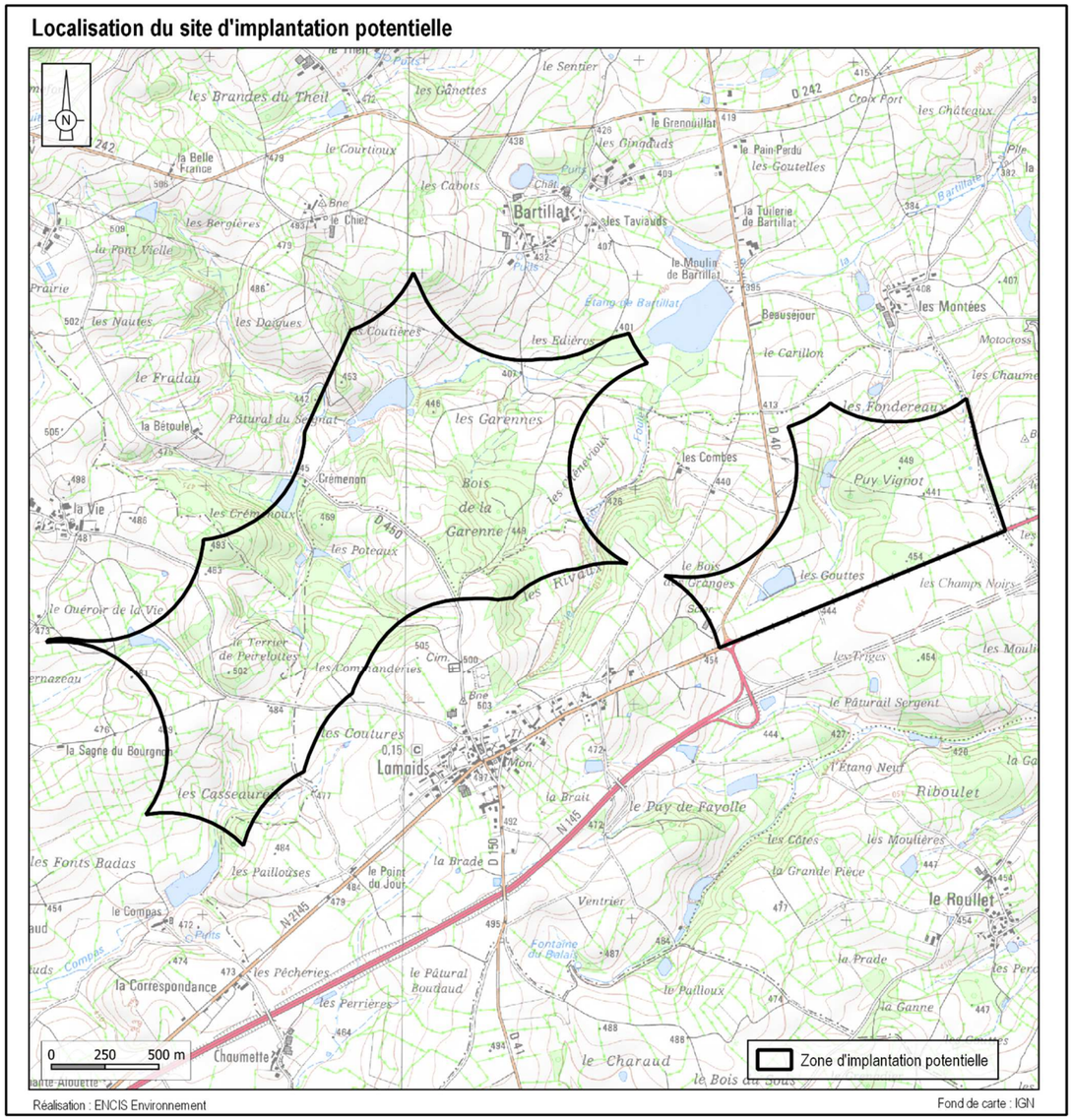
Le Bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de sept années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics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

L'équipe du pôle environnement, composée de géographes, d'écologues et de paysagistes, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres énergies renouvelables. En 2024, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou la réalisation de près de 400 études d'impact sur l'environnement pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Structure	encis environnement
Adresse	ESTER Technopole 21, rue Columbia 87 069 LIMOGES Cedex
Téléphone	05 55 36 28 39
Référent habitats naturels, flore et faune terrestre	Éric BEUDIN, Responsable d'études / Écologue
Référent avifaune	Rémi TURBAN, Chargé d'études / Ornithologue
Référent chiroptère	Floriane MEREL, Chargée d'études / Chiroptérologue
Coordination de l'étude	Éric BEUDIN, Responsable d'études
Version / date	Version Octobre 2024

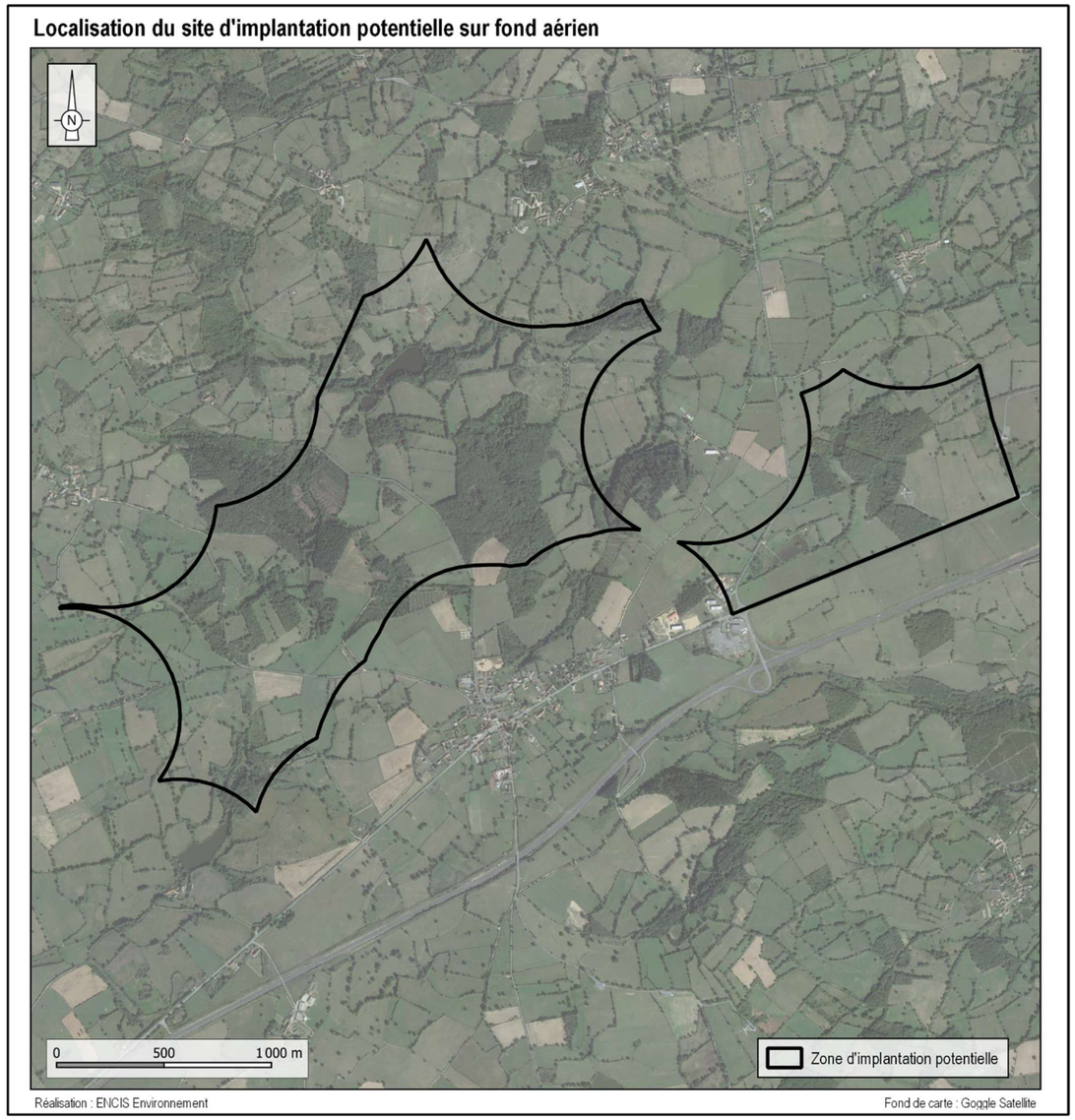
1.3 Localisation et présentation du site

Le site d'implantation potentielle du parc éolien est localisé dans le département de la Creuse, commune de Nouhant, et de l'Allier, communes de Lamaids et de Saint-Martinien. Il se répartie donc entre la région Auvergne – Rhône-Alpes et Nouvelle-Aquitaine. Il est situé au nord du bourg de la commune de Lamaids.



Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle

Le site d'implantation potentielle est localisé dans un secteur fortement bocager. On notera la présence de trois éléments boisés plus importants répartis sur ce dernier.



Carte 2 : Vue aérienne du site d'implantation potentielle

Partie 2 : Méthodologie

2.1 Cadre réglementaire et documents de référence

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

2.1.1.1 Les parcs éoliens soumis au régime ICPE

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

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

2.1.1.2 Procédure d'autorisation environnementale

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

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

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

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

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

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

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

2.1.1.3 L'évaluation environnementale

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

Catégorie de projets soumis à évaluation environnementale :

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

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

Contenu de l'évaluation environnementale :

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

informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage. »

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

2.1.1.4 L'étude d'impact

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.

2.1.1.5 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.* ».

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 » réalisé par la DGPR du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer a été publié en décembre 2016. Une mise à jour a été réalisée en octobre 2020 et concerne principalement le volet paysager.

En mars 2014, le **« Guide sur l'application de la règlementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres »** a été publiée 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, Energie (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 Schéma Régional Éolien (SRE) d'Auvergne a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 20 juillet 2012. Ce SRE a été annulé par décision administrative du tribunal de Lyon le 3 mai 2016. Parallèlement, le SRE du Limousin a été approuvé par arrêté du Préfet de région le 23 avril 2013. Il a ensuite 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. Les indications des Schémas Régionaux Éolien données à titre informatif concernant le site à l'étude seront toutefois étudiées en partie 3.1.2.

2.1.2.3 Schéma Régional de Cohérence Écologique

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

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

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

- les composantes de la Trame verte et bleue régionale (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques, obstacles au fonctionnement écologique du territoire) sous la forme d'un atlas cartographique au 1/100 000 -ème ;
- 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.

2.1.2.4 Plans d'action

Plans nationaux d'action[2]

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

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

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.

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

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

2.2 Choix des aires d'étude

Sur la base des recommandations du Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens[3] (publié en 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.

La ZIP est interrompue par la zone de 500 m qui entoure la ferme des Combes. Afin d'étudier au mieux la fonctionnalité et les continuités écologiques du secteur, les inventaires ont également été menés dans ce périmètre. Aussi, la zone tampon autour de la ferme n'est plus figurée sur les cartes des expertises écologiques.

- **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 étudiées. Pour l'analyse des milieux naturels, cette aire d'étude comprend aussi des investigations de terrain pour déterminer les enjeux relatifs aux corridors biologiques et aux déplacements de la faune. Ce périmètre sera variable selon les ordres biologiques (flore et formations végétales, avifaune, chiroptères et faune terrestre).

- **Aire d'étude rapprochée (AER) :**

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

- **Aire d'étude éloignée (AEE)** :

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

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

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 :

- 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.

[3] Ministère de l'Écologie, de l'Energie et de la Mer

- étude des continuités écologiques pour les chiroptères (corridors de déplacement et de chasse) et des zones de gites 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.

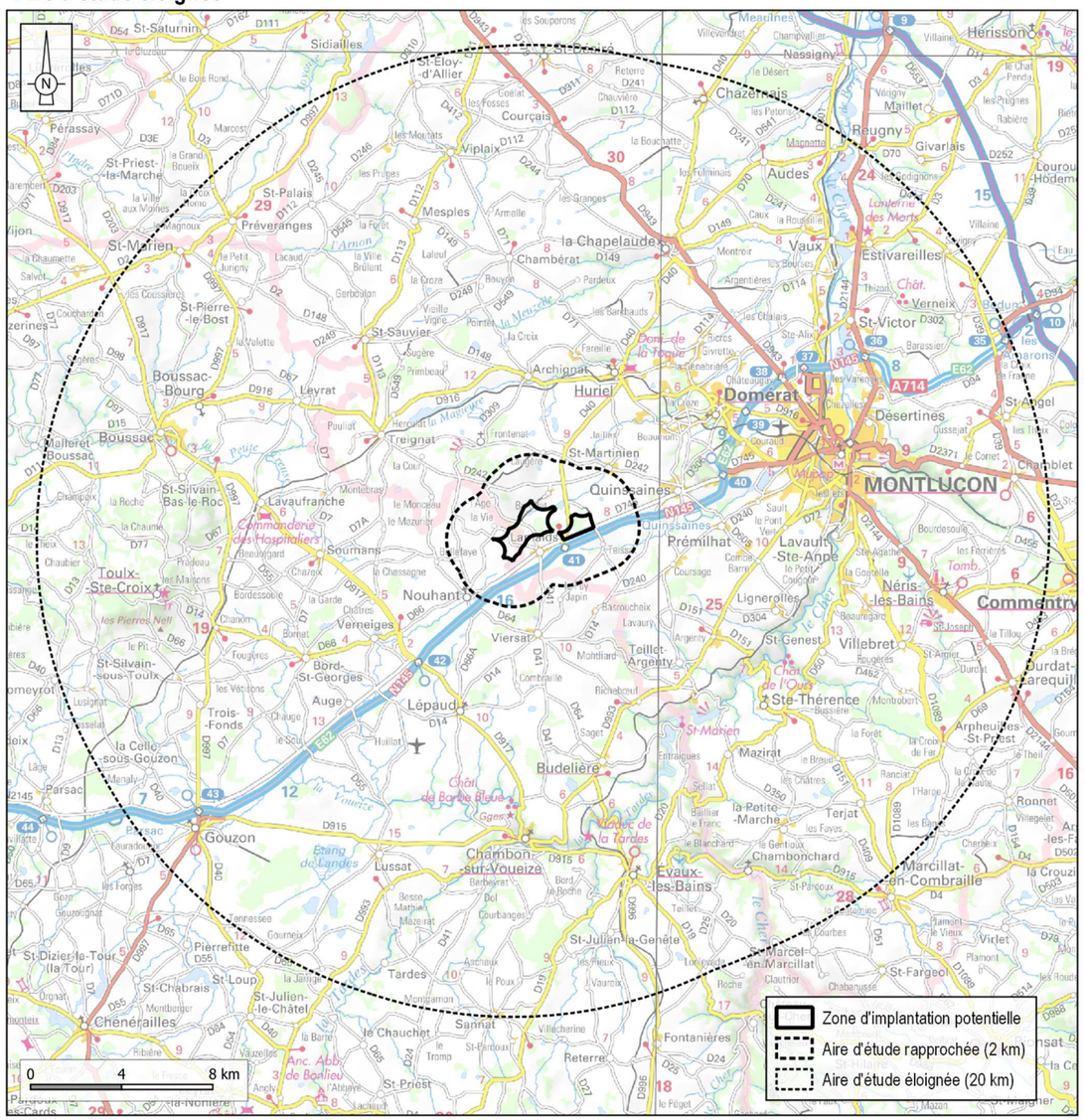
Aire d'étude éloignée (AEE) - 20 kilomètres autour de la ZIP :

- 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

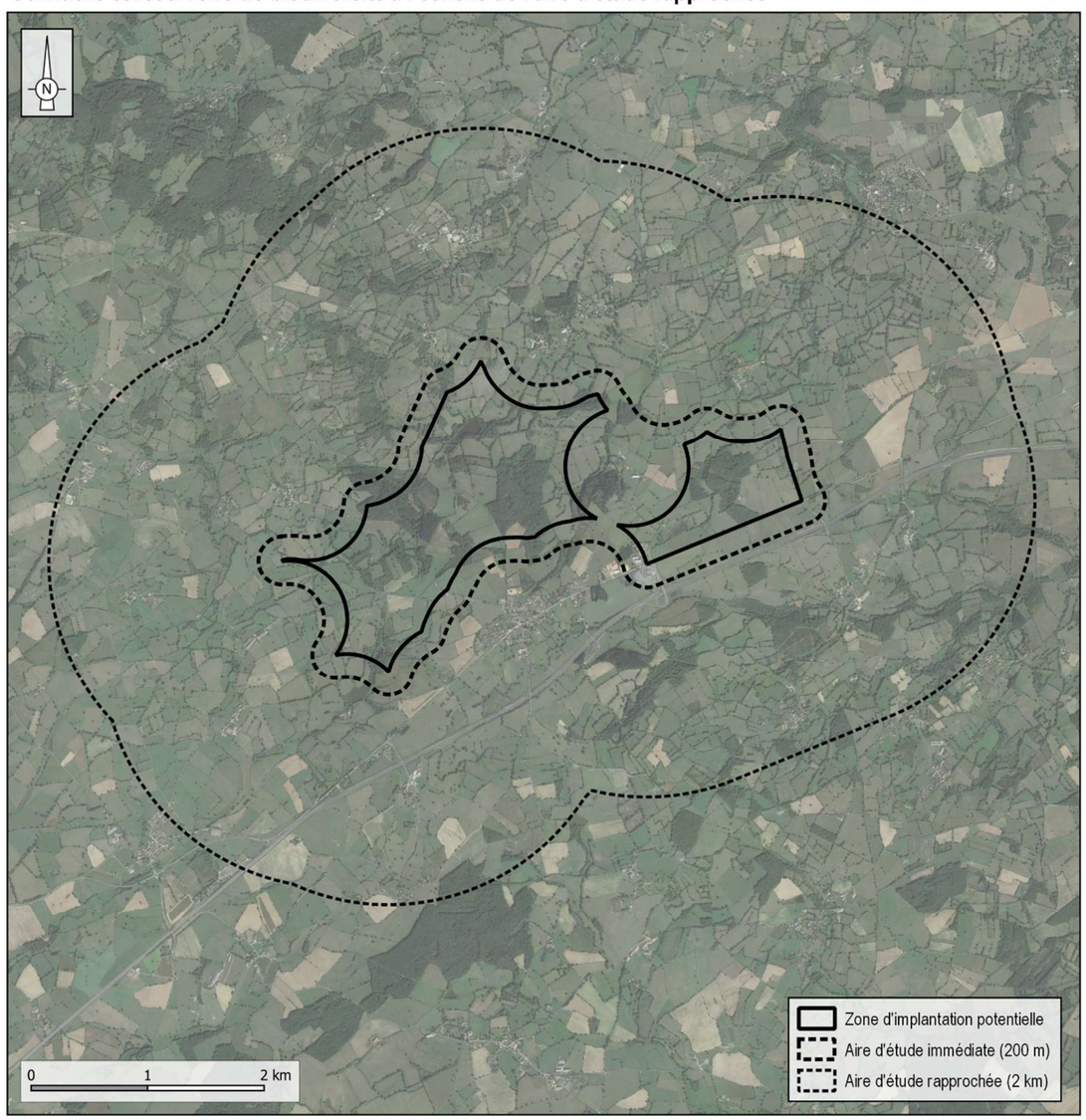
Tableau 1 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune

Aire d'étude éloignée



Carte 3 : Aire d'étude éloignée

Corridors et réservoirs de biodiversité à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Carte 4 : Aire d'étude rapprochée

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 Auvergne – Rhône-Alpes (anciennement Auvergne) ainsi que de celle de la région 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 Spéciales (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. Ainsi la LPO Auvergne – Rhône-Alpes et Chauves-souris Auvergne ont procédé à une extraction et une analyse de leurs bases de données respectives et ont produit des rapports synthétisant les connaissances actuelles du secteur (rapports complets en annexe de cette étude). Des synthèses de chacun des rapports des associations sont dans les chapitres respectifs pour l'avifaune et les chiroptères.

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 corridor 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 Corine biotopes 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.

2.4.1.2 Calendrier des inventaires

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

- 21 mars 2020 (caractérisation des grands ensembles écologiques et relevé des espèces vernales),
- 23 avril, 17 mai et 16 juin 2020 (inventaires spécifiques flore par relevés ponctuels et transects aléatoires).

2.4.1.3 Cas des zones humides

Cadre législatif

Dans le cadre de cette étude, les zones humides sont prises en compte au titre des différentes loi 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 R.214-1 du Code de l'environnement fixe la liste des IOTA (Installations Ouvrages Travaux Activités) soumis à déclaration (D) ou à autorisation (A) :

- 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, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3.1.4.0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau [rubrique 3.1.2.0] (Le lit mineur d'un cours d'eau est l'espace recouvert par les eaux coulant à pleins bords avant débordement) :

1. Sur une longueur de cours d'eau supérieure ou égale à 100 m (A) ;
2. Sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m (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'a**rticle 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 :

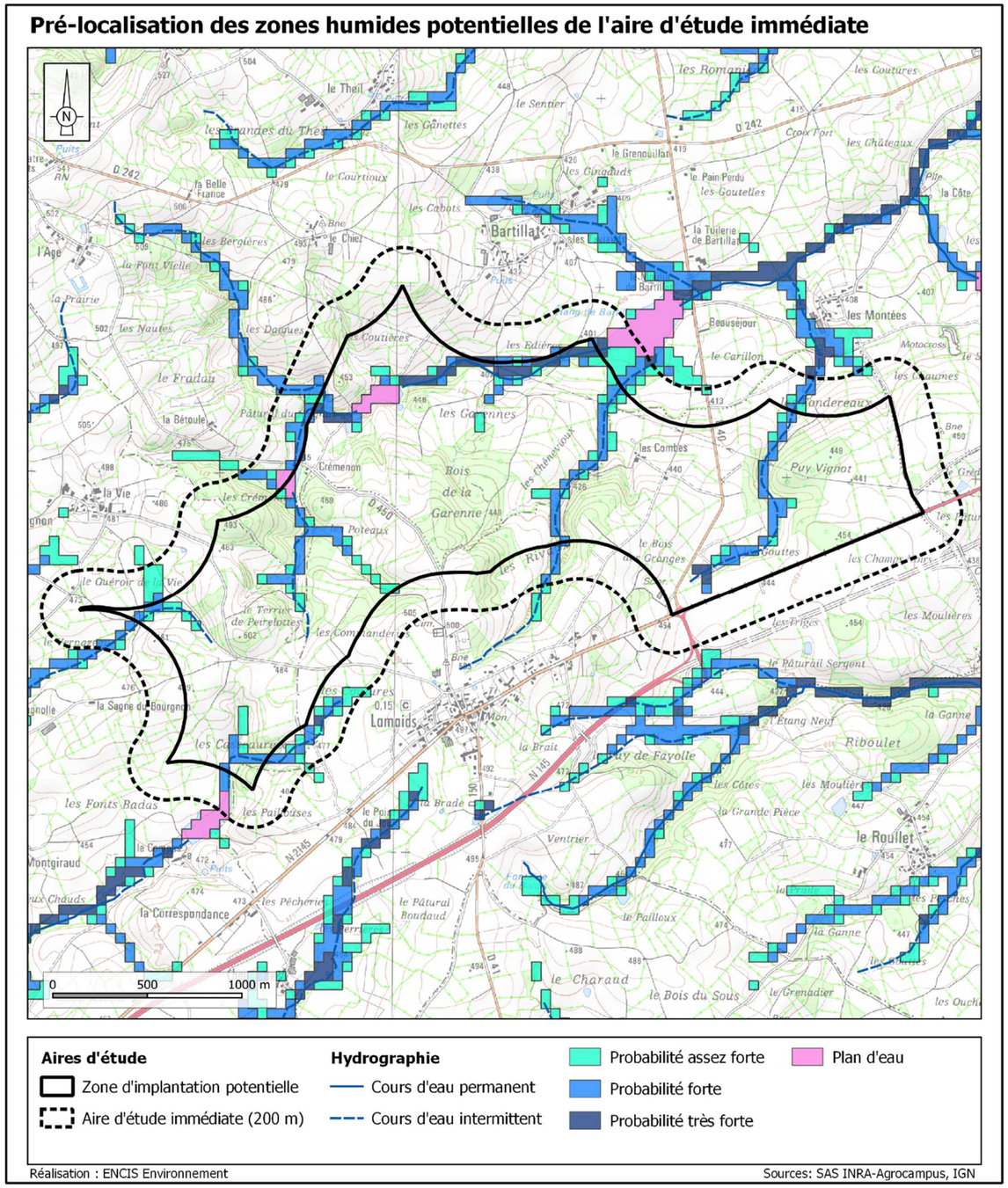
- l'un ou l'autre des critères pédologiques ou floristiques sur des secteurs à végétation spontanée,

- 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.

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. Il est possible de constater la présence de zones humides potentielles au sein de l'AEI, ces dernières correspondant au réseau hydrographique local. 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 (cours d'eau temporaires, prairies humides, etc.).



Carte 5 : Zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate étendue

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 pression d'échantillonnage pour chaque groupe et période est conforme à la bibliographie pour ce type de milieux.

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

2.4.2.1 Protocoles d'inventaires avifaunistiques

Phase nuptiale

- *Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs*

Afin d'inventorier les espèces chanteuses en phase de reproduction, le protocole mis en place 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.

Dans le cadre de cette étude, **16 points d'écoute** ont été réalisés en 2020. La durée des points d'écoute a été fixée à **10 minutes**, permettant ainsi de concilier un échantillonnage suffisamment important du site et une meilleure exhaustivité des relevés par point d'écoute.

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

Ce protocole est réalisé sur des plages horaires les plus favorables (entre le lever du soleil et 10h du matin).

Il est effectué à **deux reprises** au cours de la période de reproduction, réparti à chaque fois sur deux journées, compte tenu du nombre importants de points d'écoutes. Le premier passage a lieu entre le 1er avril et le 8 mai, de façon à prendre en compte les espèces sédentaires et nicheuses précoces. Le deuxième passage est réalisé entre le 9 mai et le 25 juin, espacé d'au moins dix jours avec le premier, dans le but de contacter les nicheurs plus tardifs.

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

- *Protocole d'inventaire des rapaces*

Les rapaces sont des espèces à prendre particulièrement en compte lors de l'étude de l'état initial. Chaque indice de reproduction relatif à ces oiseaux (parades, défense de territoire, construction de nid, etc.) est relevé lors des sessions de terrain.

Une période d'observation est aménagée sur les heures qui succèdent chaque matinée destinée au protocole d'écoute. Les prospections sont menées à partir de **six points d'observation** disposés de façon à couvrir l'ensemble de l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. La durée totale d'observation est de deux heures et trente minutes.

- *Protocole d'inventaire des oiseaux de bocage et des rapaces*

Ces protocoles sont complétés par deux sorties dédiées spécifiquement aux oiseaux de bocage et aux rapaces. Celles-ci consistent en la réalisation de **transects** le long des haies du secteur pour les passereaux patrimoniaux, poursuivies par un suivi des rapaces aux heures chaudes de la journée, à partir des **six points d'observation** mentionnés précédemment. La durée totale d'observation est de sept heures.

Phases migratoires

Les oiseaux considérés comme migrateurs lors des études 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 de migrateurs nocturnes.

Lors du suivi des migrations, une attention particulière est accordée aux oiseaux planeurs tels les rapaces et les grands échassiers (grues, cigognes, etc.), le contexte régional étant favorable à ces espèces.

Quatre postes d'observation ont été définis pour chacune des deux phases migratoires (automne et printemps). 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 possible, sur des zones dominantes de façon à couvrir au mieux l'espace aérien de l'aire d'étude immédiate. **La durée d'observation sur chaque point est fixée à une heure et quinze minutes** de manière à totaliser **cinq heures de suivi** pour chaque journée d'étude. L'ordre de visite des points est modifié lors de chaque suivi afin d'alterner les heures d'observation et ainsi de considérer au mieux les variations spatiales et temporelles des mouvements des populations avifaunes. A l'occasion de chacune des sorties, **une heure est dédiée à la recherche des oiseaux en halte migratoire**.

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.

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 les espèces patrimoniales sont localisées sur une carte**. Le protocole est réalisé à deux reprises durant l'hiver sur quatre journées au total (une prospection étant étalée sur deux journées consécutives).**

2.4.2.2 Inventaires complémentaires

Afin de compléter les inventaires réalisés durant l'année 2020, une méthodologie similaire a été déployée sur l'année 2022 (incluant janvier 2023). Celle-ci se décompose de la manière suivante :

- Protocole d'inventaire des oiseaux en migration prénuptiale, réalisé à deux reprises, en mars et avril 2022 ;
- Protocole d'écoute des oiseaux chanteurs & protocole d'inventaire des rapaces, réalisés à deux reprises, en mai et juin 2022 ;
- Protocole d'inventaire des oiseaux de bocage et des rapaces, réalisé à deux reprises, en juin 2022 ;
- Protocole d'inventaire des oiseaux en migration postnuptiale, réalisé à deux reprises, en septembre et octobre 2022 ;
- Protocole d'inventaire des oiseaux hivernants, réalisé à deux reprises, en décembre 2022 et janvier 2023.

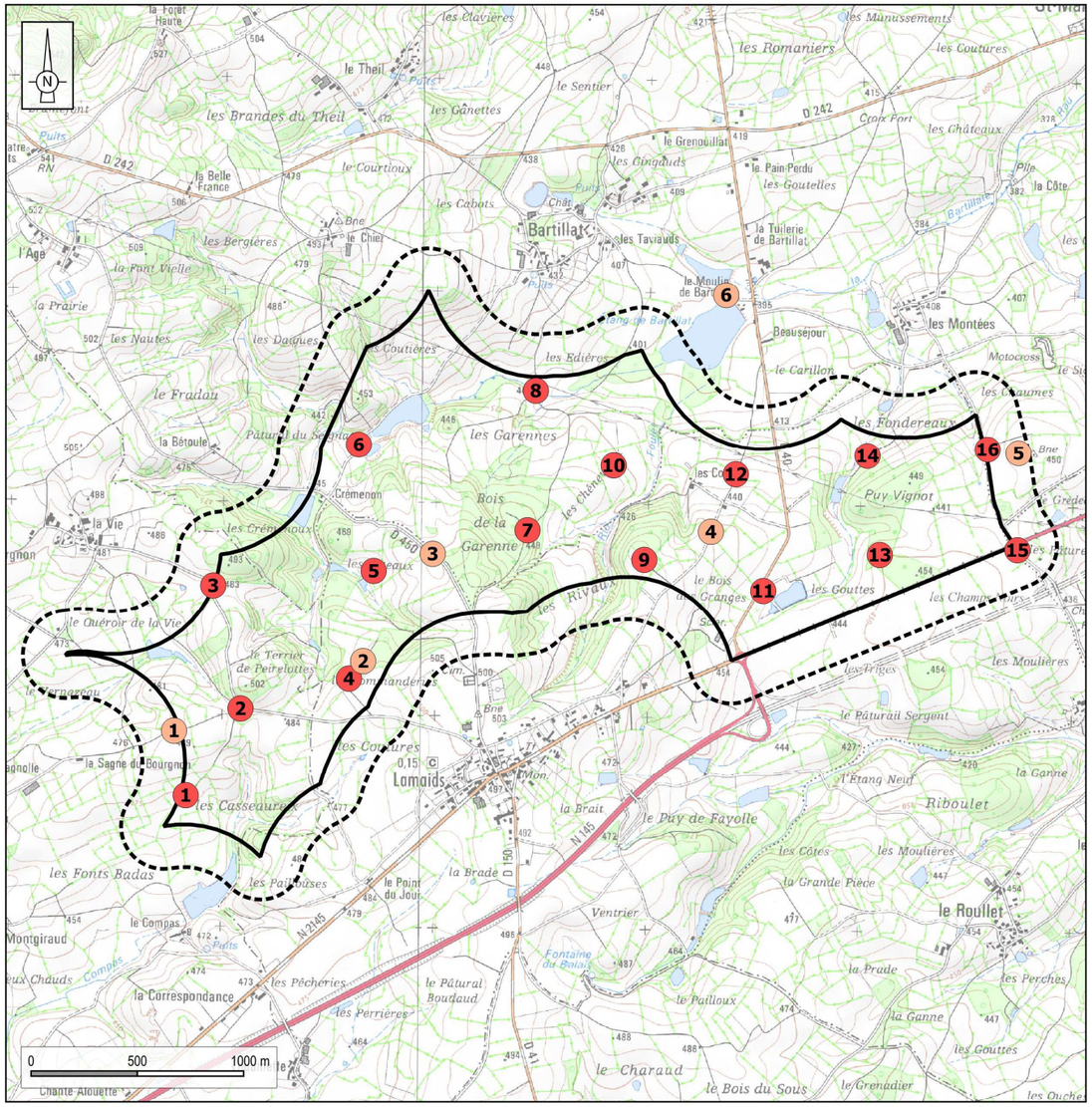
2.4.2.3 Matériel utilisé pour les inventaires de l'avifaune

Longue vue KITE KSP-80 HD et jumelles Kite Ibis 10x42.

2.4.2.4 Localisation des protocoles effectués

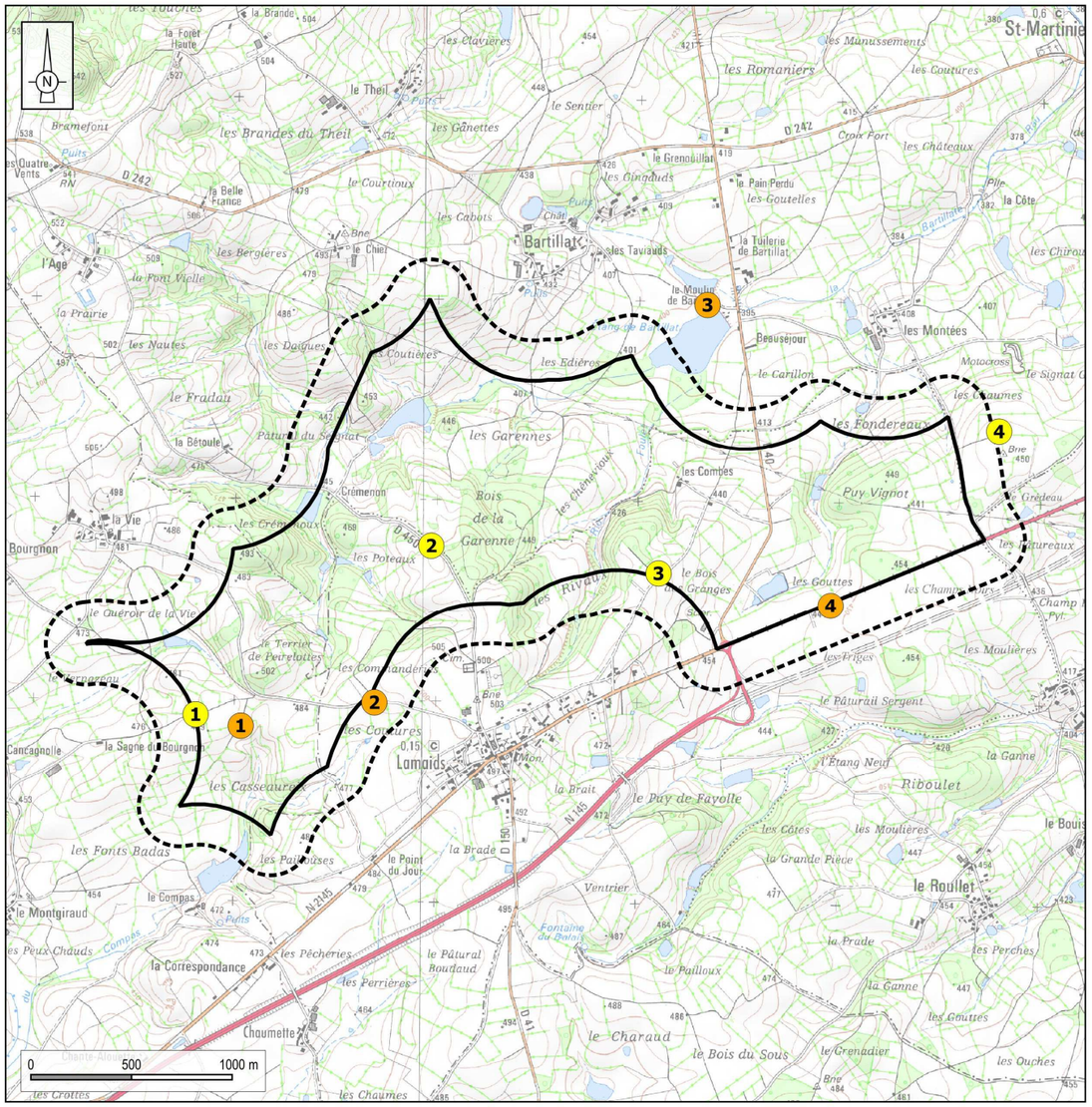
Les cartes suivantes localisent les points d'observation et d'écoute ainsi que les transects réalisés au cours des différents protocoles d'inventaire.

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

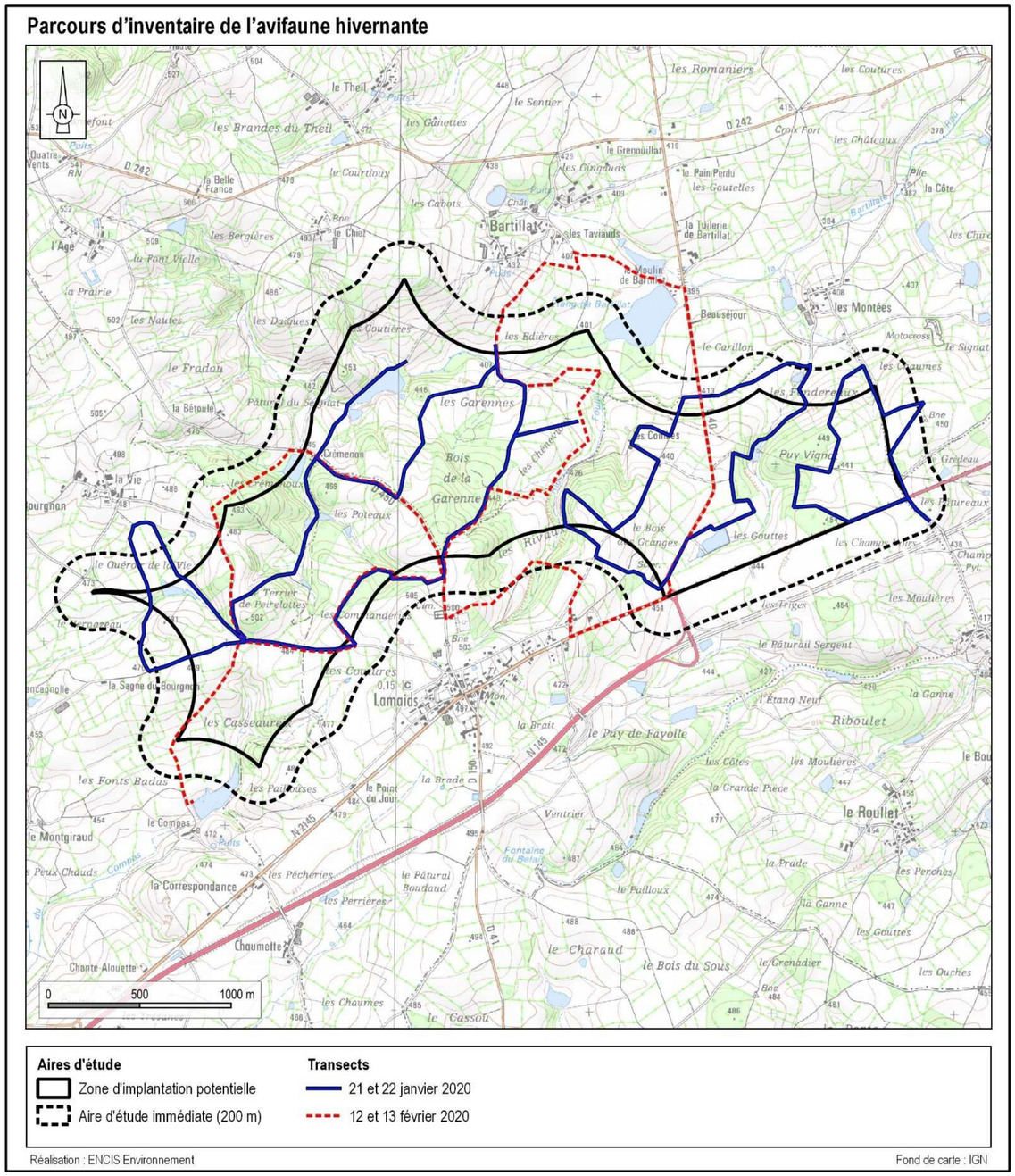


Carte 6 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale

Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration prénuptiale et postnuptiale



Carte 7 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration prénuptiale et postnuptiale



Carte 8 : Parcours d'inventaire de l'avifaune hivernante

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. La pression d'échantillonnage pour chaque période est conforme à la bibliographie pour ce type de milieux et a été validée par l'administration avant le démarrage des inventaires.

Trois protocoles distincts ont été mis en œuvre pour dresser l'état actuel 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 microphone (en hauteur) positionnés sur le mât de mesures météorologiques, et durant un cycle biologique complet.

La méthodologie mise en place et décrite ci-après permet finalement 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.

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.

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.

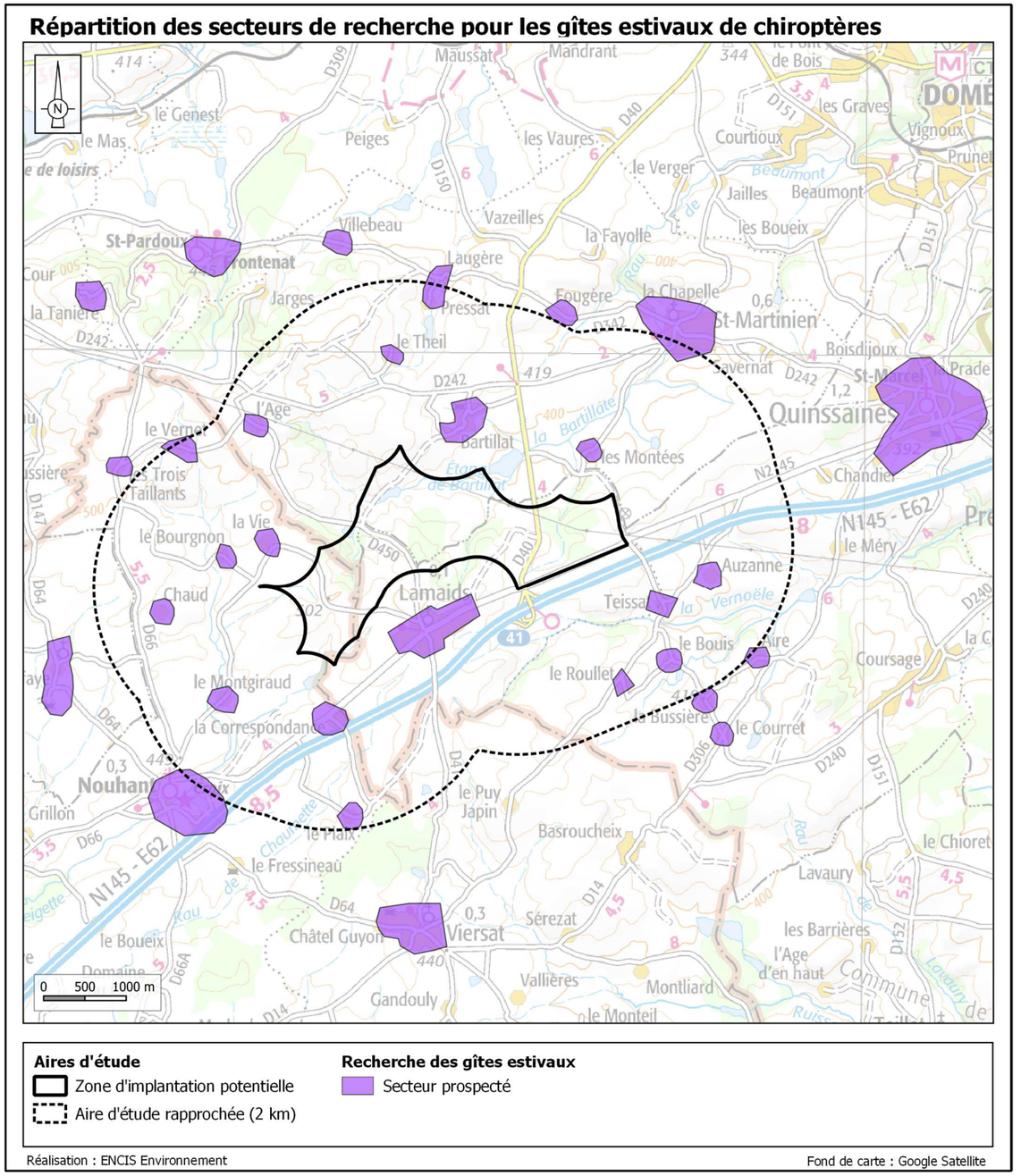
En bâtiment, le travail consiste à noter la présence éventuelle d'individus (immobile ou en vol) dans les parties hautes et sombres des bâtiments (charpente, fissures) et/ou d'indices de présence (guano, cadavres, traces d'urines).

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 vivants, 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 apparait 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 prospections réalisées spécifiquement dans le cadre de l'étude des gites estivaux des chiroptères.



Carte 9 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères

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 présences 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 (ou les arbres quand cela est possible) évalués comme favorables (vieux bâtiment, cave accessible, combles importants, arbres creux 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.

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, **14 soirées d'inventaires 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'écoutes ultrasoniques** 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 3 types d'activités pour les chauves-souris : chasse, transit, sociale[5].

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 à partir des graphiques établi par M. Barataud. Ce mode est utilisé dans la reconnaissance des espèces les plus délicates (genre *Myotis* par exemple).

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 espèces (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, 2012, p. 263

Milieu ouvert			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00
	Rhinolophus ferr/eur/meh.	10	2,50
	Myotis emarginatus	10	2,50
	Myotis alcathoe	10	2,50
	Myotis mystacinus	10	2,50
	Myotis brandtii	10	2,50
	Myotis daubentonii	15	1,67
	Myotis nattereri	15	1,67
	Myotis bechsteinii	15	1,67
	Barbastella barbastellus	15	1,67
Moyenne	*Myotis oxygnathus*	20	1,25
	Myotis myotis	20	1,25
	Pipistrellus pygmaeus	25	1,00
	Pipistrellus pipistrellus	30	0,83
	Pipistrellus kuhlii	30	0,83
	Pipistrellus nathusii	30	0,83
	Miniopterus schreibersii	30	0,83
Forte	*Hypsugo savii*	40	0,63
	Eptesicus serotinus	40	0,63
	Plecotus spp	40	0,63
Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50
	Eptesicus isabellinus	50	0,50
	Vespertilio murinus	50	0,50
	Nyctalus leisleri	80	0,31
	Nyctalus noctula	100	0,25
	Tadarida teniotis	150	0,17
	Nyctalus lasiopterus	150	0,17

Milieux ouvert et semi ouvert			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00
	Rhinolophus ferr/eur/meh.	10	2,50
	Myotis emarginatus	10	2,50
	Myotis alcathoe	10	2,50
	Myotis mystacinus	10	2,50
	Myotis brandtii	10	2,50
	Myotis daubentonii	15	1,67
	Myotis nattereri	15	1,67
	Myotis bechsteinii	15	1,67
	Barbastella barbastellus	15	1,67
Moyenne	*Myotis oxygnathus*	20	1,25
	Myotis myotis	20	1,25
	Plecotus spp	20	1,25
	Pipistrellus pygmaeus	25	1,00
	Pipistrellus pipistrellus	25	1,00
	Pipistrellus kuhlii	25	1,00
	Pipistrellus nathusii	25	1,00
	Miniopterus schreibersii	30	0,83
Forte	*Hypsugo savii*	40	0,63
	Eptesicus serotinus	40	0,63
Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50
	Eptesicus isabellinus	50	0,50
	Vespertilio murinus	50	0,50
	Nyctalus leisleri	80	0,31
	Nyctalus noctula	100	0,25
	Tadarida teniotis	150	0,17
	Nyctalus lasiopterus	150	0,17

Sous-bois			
Intensité d'émission	Espèces	Distance détection (m)	Coefficient détectabilité
Très faible à faible	*Rhinolophus hipposideros*	5	5,00
	Plecotus spp	5	5,00
	Myotis emarginatus	8	3,13
	Myotis nattereri	8	3,13
	Rhinolophus ferr/eur/meh.	10	2,50
	Myotis alcathoe	10	2,50
	Myotis mystacinus	10	2,50
	Myotis brandtii	10	2,50
	Myotis daubentonii	10	2,50
	Myotis bechsteinii	10	2,50
	Barbastella barbastellus	15	1,67
	Myotis oxygnathus	15	1,67
	Myotis myotis	15	1,67
Moyenne	*Pipistrellus pygmaeus*	25	1,00
	Miniopterus schreibersii	25	1,00
	Pipistrellus pipistrellus	25	1,00
	Pipistrellus kuhlii	25	1,00
	Pipistrellus nathusii	25	1,00
Forte	*Hypsugo savii*	30	0,83
	Eptesicus serotinus	30	0,83
Très forte	*Eptesicus nilssonii*	50	0,50
	Eptesicus isabellinus	50	0,50
	Vespertilio murinus	50	0,50
	Nyctalus leisleri	80	0,31
	Nyctalus noctula	100	0,25
	Tadarida teniotis	150	0,17
	Nyctalus lasiopterus	150	0,17

Tableau 2 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris[7]

[7] Barataud, 2012, p. 263

- Calcul des indices d'occurrences spatiales et temporelles

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

2.4.3.3 Inventaires ultrasoniques automatiques au sol

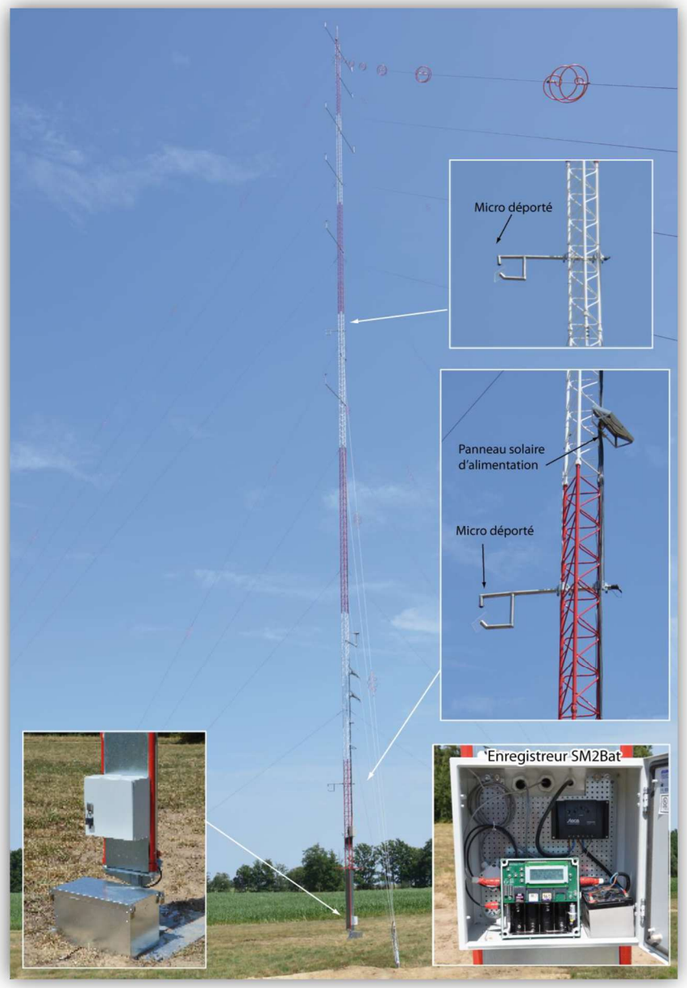
Cet inventaire a pour principe l'enregistrement d'ultrason dans des milieux favorables à la chasse et au transit des chiroptères. Le protocole proposé passe par la pose au sol, d'un détecteur automatique de type SM4, sur les trois phases du cycle biologique des chiroptères (printemps, été et automne) pour lesquels trois points différents ont été sélectionnés. Les dispositifs ont été placés sur les structures arborées de types haies et lisières. Ils ont été laissés durant une dizaine de jours environ par phase biologique, soit une trentaine de nuits au total.

2.4.3.4 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.

Protocole d'inventaire sur site

Un enregistreur automatique (modèle SM4BAT de *Wildlife acoustic*) 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.



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

L'enregistreur est équipé d'un **microphone, placé à une hauteur de 45 m** sur un bras de déport afin d'éviter toute perturbation liée à la structure du mât. De plus, chaque bras est équipé d'une plaque de plexiglas placée sous le micro, permettant de :

- renvoyer les signaux sonores émis à la même altitude vers le micro,
- constituer un écran de protection contre les bruits parasites émis depuis le sol (chants d'orthoptères par exemple).

Le dispositif est indépendant énergétiquement grâce à une alimentation externe par panneau solaire (figure suivante). Les données sonores sont enregistrées sur des cartes mémoires.

2.4.3.5 Méthode d'analyse des inventaires ultrasoniques automatiques

Méthodes d'analyse des résultats

Quelle que soit la méthode d'enregistrement utilisée (au sol ou en hauteur), 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 1 : 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 vérifié.

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.

2.4.3.6 Inventaires complémentaires

Afin de compléter les inventaires réalisés durant l'année 2020, une méthodologie similaire a été déployée sur l'année 2022. Celle-ci se décompose de la manière suivante :

- Protocole d'inventaire de terrain d'écoutes ultrasonique de terrain, réalisé à six reprises (deux sorties par phase), entre avril et septembre 2022 ;

Les points d'écoutes ultrasoniques réalisés en 2022 sont les mêmes que ceux fait en 2020.

2.4.3.7 Matériel utilisé pour les inventaires chiroptérologiques

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.

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*.



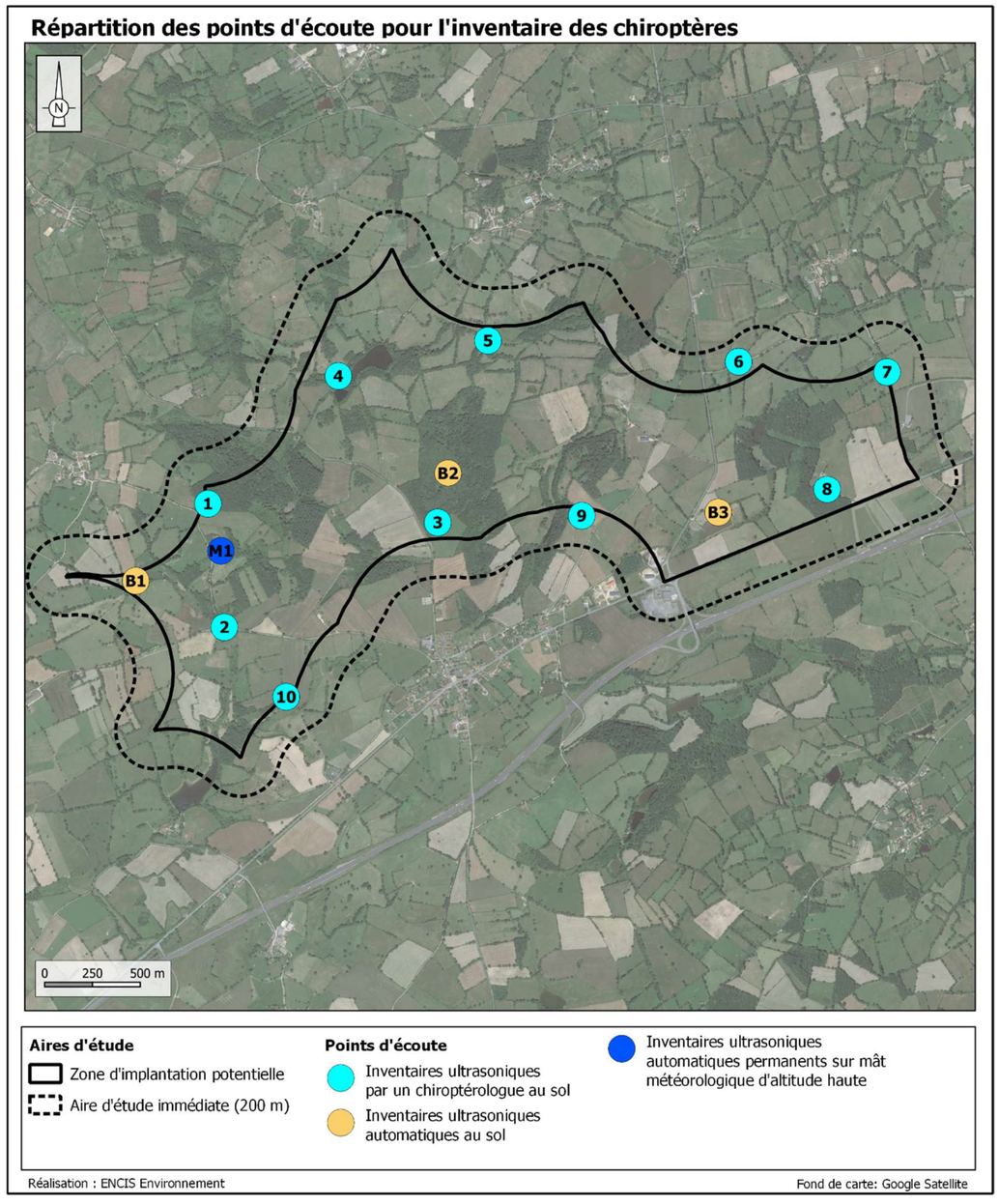
Détection ultrasonique automatique

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



2.4.3.8 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 actuel de l'activité chiroptérologique sur site.



Carte 10 : 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	Boisement feuillus / Allée forestière	Semi-Ouvert	Détection ponctuelle au sol (10 points d'échantillonnage répartis dans l'aire d'étude immédiate)	Détecteur hétérodyne Pettersson D240X
2	Haies	Semi-ouvert		
3	Lisière forestière	Semi-ouvert		
4	Mare forestière	Semi-ouvert		
5	Chemin arboré	Semi-ouvert		
6	Prairie et haies proches	Ouvert		
7	Chemin arboré	Semi-ouvert		
8	Culture et boisement proche	Ouvert		
9	Culture et haies proches	Ouvert		
10	Haies	Semi-ouvert		
B1	Haie avec un cours d'eau	Semi-ouvert	Détection continue au sol (1 point d'échantillonnage pour 7 nuits d'écoute par session)	SM4Bat
B2	Boisement mixte	Fermé		
B3	Étang	Ouvert		
M1	Prairie pâturée	Ouvert	Détection continue en hauteur (245 nuits)	SM4Bat

Tableau 3 : Habitat et type de milieu inventorié

2.4.4 Méthodes d'inventaires de la faune terrestre

Trois sorties d'inventaires de terrain diurnes spécifiquement dédiées à la faune terrestre ont été réalisées ainsi que deux inventaires crépusculaires pour les amphibiens. 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.

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.).

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 présentes 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.)

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.

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.

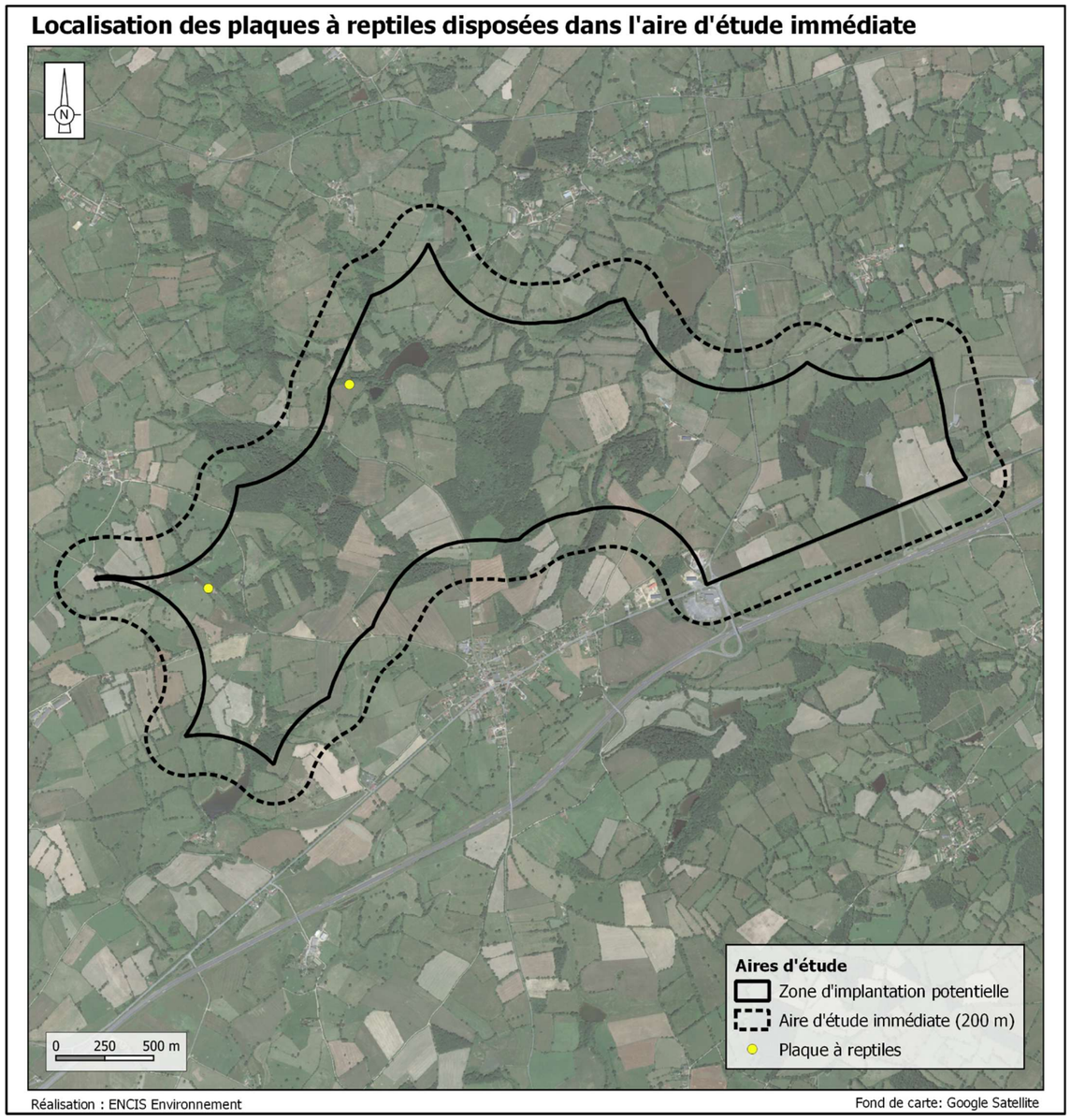
De plus, des passages sur site en journée ont été effectués pour relever les pontes, les larves et recenser les anoures et les urodèles actifs en journée. La période d'inventaires spécifiques aux amphibiens s'étale de mars à juin. Le choix méthodologique a été de privilégier les espèces plus tardives (Triton crêté, Crapaud calamite, etc.) mais à la patrimonialité plus forte. En effet, les amphibiens plus précoces (Grenouilles brunes, Triton palmé, Salamandre tachetée, etc.) sont plus communs et représentent un enjeu moindre. 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

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.

De plus, des plaques à reptiles ont été disposées au sein de l'aire d'étude immédiate (carte suivante). Cette technique d'inventaire consiste à déposer sur le sol des pièces de caoutchouc noir (photographie suivante), sur des secteurs favorables aux reptiles. Ces derniers profitent souvent de la présence de ces plaques pour venir se thermoréguler en début de journée, sur ou sous la pièce de caoutchouc. Leur observation est dès lors facilitée.



Carte 11 : Localisation des plaques à reptiles disposées sur le site



Photographie 2 : Plaques à reptiles positionnées au nord (à gauche) et au sud-ouest (à droite) dans l'AEI

2.4.4.4 Protocoles d'inventaires pour l'entomofaune

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.

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 à papillons
- Loupe de terrain
- Appareil photo numérique étanche







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. La phase de terrain principale a été réalisée pour l'ensemble des taxons en 2020. Des compléments d'inventaires chiroptérologiques et avifaunistiques ont été menés entre 2022 et 2023.

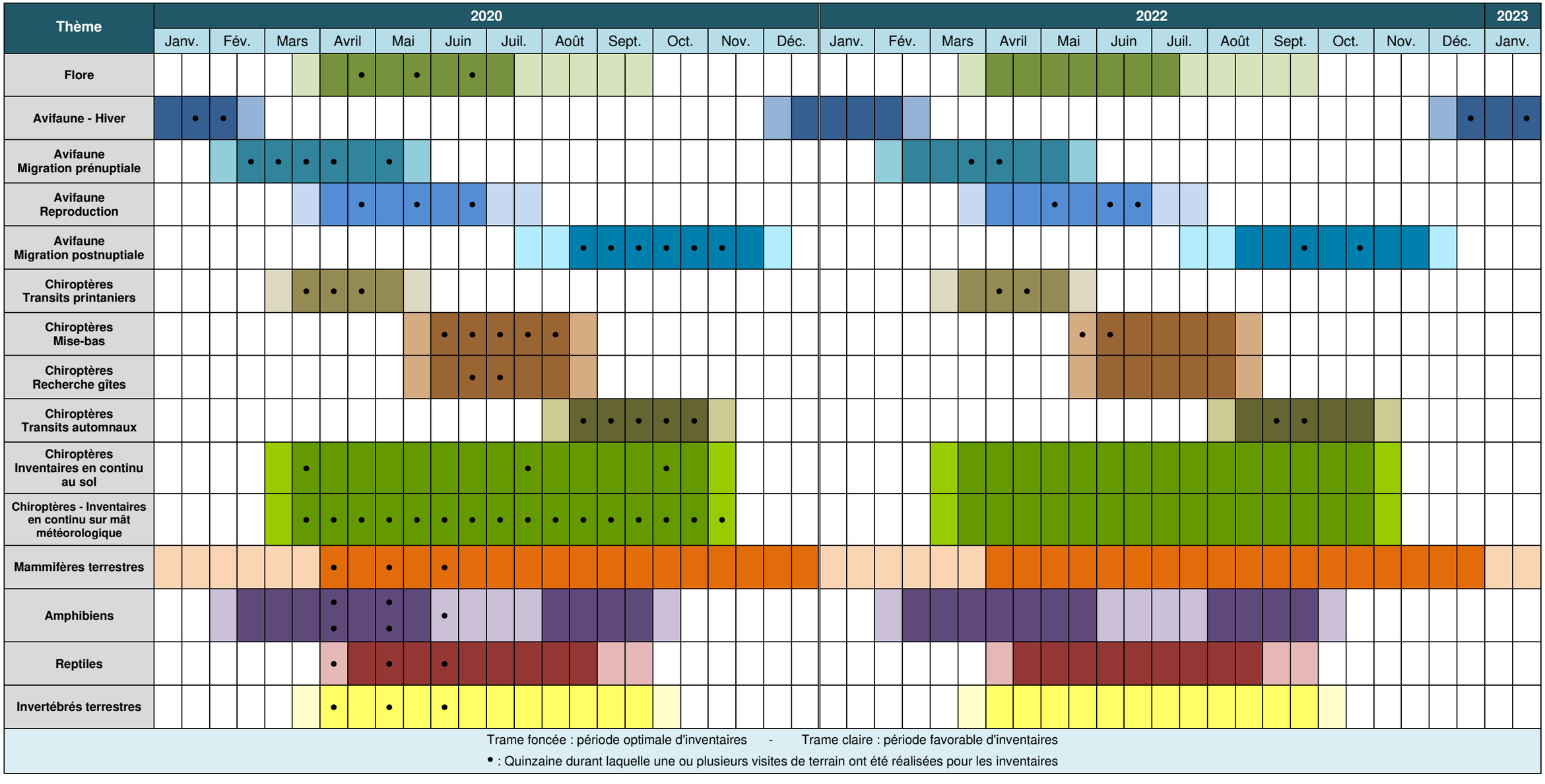


Tableau 4 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires

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 d'observation			Personne ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
Habitats naturels et flore	Caractérisation des grands ensembles écologiques de l'aire rapprochée		1	21 mars 2020	/	/	/	/	Basile MILOUX
	Inventaires spécifiques flore par transects et caractérisation des habitats sur l'aire d'étude immédiate		3	23 avril 2020	10h00 - 17h00	Ciel partiellement couvert	13 à 20 °C	Faible	
				17 mai 2020	10h00 - 17h00	Ciel dégagé	15 à 30 °C	Faible	
				16 juin 2020	10h00 - 17h00	Ciel dégagé	18 à 32 °C	Nul	
Avifaune	Inventaires de l'avifaune hivernante	Transects	2 + 2	21 janvier 2020	8h30 - 14h30	Ciel dégagé	-2 à 8 °C	Faible (Nord)	Rémi TURBAN
				22 janvier 2020	8h30 - 14h30	Ciel dégagé	-1 à 11 °C	Faible (Nord)	
				12 février 2020	8h00 - 14h00	Ciel dégagé	3 à 11 °C	Modéré (Sud)	
				13 février 2020	8h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	4 à 12 °C	Fort (Sud)	
			2 (compl.)	21 décembre 2022	9h00 - 14h30	Ciel partiellement couvert	8 à 10 °C	Faible (Sud)	
				31 janvier 2023	8h00 - 14h00	Ciel couvert	2 à 6 °C	Faible (Sud)	
	Inventaires de l'avifaune pendant les migrations prénuptiales (4 points d'observation fixes : 2 h 30 par point et par passage)		5	26 février 2020	8h00 - 14h00	Ciel couvert	3 à 7 °C	Fort (Ouest)	
				11 mars 2020	7h45 - 13h45	Ciel couvert	10 à 14 °C	Modéré (Ouest)	
				27 mars 2020	7h00 - 13h00	Ciel dégagé	-1 à 10 °C	Faible (Nord)	
				8 avril 2020	7h45 - 13h45	Ciel partiellement couvert	10 à 21 °C	Faible (Est)	
				12 mai 2020	8h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	12 à 22 °C	Modéré (Est)	
			2 (compl.)	16 mars 2022	8h00 - 14h00	Ciel couvert	7 à 17 °C	Faible (Sud-Est)	
				6 avril 2022	8h00 - 14h00	Ciel couvert	7 à 10°C	Faible (Sud)	
	Inventaires de l'avifaune en phase nuptiale	- Inventaires de l'avifaune chanteuse (16 points d'écoute) - Inventaires des rapaces (6 points d'observation)	2 + 2	23 avril 2020	7h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	12 à 20 °C	Faible (Ouest)	
				24 avril 2020	7h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	13 à 20 °C	Faible (Nord - Ouest)	
				27 mai 2020	7h00 - 14h00	Ciel dégagé	7 à 22 °C	Faible (Nord - Est)	
				28 mai 2020	7h00 - 14h00	Ciel dégagé	8 à 23 °C	Faible (Est)	
			2 + 2 (compl.)	3 mai 2022	7h00 - 12h30	Ciel partiellement couvert	7 à 17 °C	Faible (Nord - Ouest)	
				4 mai 2022	7h00 - 12h30	Ciel partiellement couvert	9 à 16 °C	Faible (Ouest)	
				9 juin 2022	7h00 - 12h30	Ciel partiellement couvert	11 à 16 °C	Faible (Ouest)	
				10 juin 2022	7h00 - 12h30	Ciel dégagé	11 à 21 °C	Nul	
		- Inventaire des oiseaux de bocages et des rapaces (transects et points d'observation)	2	24 juin 2020	7h00 - 14h00	Ciel dégagé	15 à 30 °C	Faible (Sud - Ouest)	
				25 juin 2020	7h00 - 14h00	Ciel dégagé	20 à 30 °C	Faible (Ouest)	
			2 (compl.)	20 juin 2022	8h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	16 à 26 °C	Faible (Sud-Est)	
				21 juin 2022	8h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	16 à 25 °C	Faible (Ouest)	
	Inventaires de l'avifaune pendant les migrations postnuptiales (4 points d'observation fixes : 2 h 30 par point et par passage)		6	20 août 2020	7h00 - 13h00	Ciel partiellement couvert	14 à 16 °C	Faible (Ouest)	
				8 septembre 2020	7h30 - 13h30	Ciel dégagé	6 à 24 °C	Faible (Tournant)	
				30 septembre 2020	8h00 - 14h00	Ciel partiellement couvert	7 à 18 °C	Faible (Sud - Ouest)	
				14 octobre 2020	8h00 - 14h00	Ciel couvert	5 à 9 °C	Faible (Nord - Est)	
				28 octobre 2020	7h30 - 13h30	Ciel couvert	10 à 11 °C	Faible (Sud - Ouest)	
				12 novembre 2020	9h30 - 15h30	Ciel partiellement couvert	11 à 13 °C	Faible (Est)	
			2 (compl.)	21 septembre 2022	8h00 - 14h00	Ciel dégagé	6 à 16 °C	Faible (Nord - Est)	
				18 octobre 2022	9h00 - 15h00	Ciel dégagé	15 à 24 °C	Nul	

Thème	Inventaires et méthodes employées		Nombres de sorties	Dates des campagnes	Horaires des inventaires	Conditions météorologiques d'observation			Personne ayant réalisé les inventaires
						Couverture du ciel	Température	Vent	
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)	4	17 mars 2020	19h30 - 21h59	Ciel dégagé	10 à 6°C	Nul	Benoit LESAGE Floriane MEREL
				25 mars 2020	19h40 – 22h00	Nuageux	6 à 3°C	Nul	
				15 avril 2020	21h14 – 23h34	Nuageux	16 à 13°C	Faible à modéré	
				29 mai 2020	21h28-23h52	Nuageux	11 à 9°C	Faible à nul	
			2 (compl.)	11 avril 2022	21h02 – 23h04	Nuageux	14 à 10°C	Nul	
				20 avril 2022	21h14 – 00h01	Peu nuageux	11 à 9°C	Nul	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol	7 nuits	Du 17 mars au 25 mars 2020	D'une heure avant le coucher à une heure 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)	5	2 juin 2020	22h08 – 00h29	Ciel dégagé	17 à 13°C	Nul	
				17 juin 2020	22h14 – 00h43	Peu nuageux	11 à 10°C	Nul	
				30 juin 2020	22h16 – 00h46	Ciel dégagé	18 à 14°C	Nul	
				28 juillet 2020	22h01 – 00h14	Peu nuageux	20 à 13°C	Très faible	
				4 août 2020	21h46 – 00h14	Ciel dégagé	16 à 11°C	Nul	
			2 (compl.)	30 mai 2022	22h01 – 00h12	Peu nuageux	15 à 7°C	Nul	
				8 juin 2022	22h11 – 00h33	Peu nuageux	14 à 12°C	Faible à modéré	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol	7 nuits	du 21 juillet au 28 juillet	D'une heure avant le coucher à une heure après le lever du soleil		/	/	
		Recherche de gîtes arboricoles et anthropophiles	3	30 juin 2020 1 juillet 2020 28 juillet 2020	/	/	/		
					/	/	/		
					/	/	/		
	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)	5	24 août 2020	21h13 - 23h35	Peu nuageux	17 à 13°C	Nul à très faible	
				14 septembre 2020	20h33 – 22h54	Peu nuageux	23 à 19°C	Nul	
				1 octobre 2020	19h59 – 22h19	Nuageux	12 à 10°C	Nul à modéré	
				14 octobre 2020	20h11 – 22h26	Nuageux / Pluie faible	6 à 4°C	Faible	
				29 octobre 2020	18h15 – 21h00	Nuageux	13 à 11°C	Faible	
			2 (compl.)	12 septembre 2022	20h38 – 23h02	Couvert	24 à 18°C	Nul	
				21 septembre 2022	20h20 – 22h39	Ciel dégagé	11 à 8°C	Nul	
		Écoutes ultrasoniques automatiques au sol	14 nuits	Du 1 au 14 octobre 2020	D'une heure avant le coucher à une heure après le lever du soleil		/	/	
	Enregistrements automatiques en hauteur		245 nuits	Du 13 mars au 11 novembre 2020	D'une heure avant le coucher à une heure 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 Phase diurne	2	7 avril 2020	20h00 - 23h00	Peu nuageux	14 à 10°C	Faible	Basile MILOUX
				12 mai 2020	21h30 - 00h30	Peu nuageux	18 à 14°C	Faible	
		Phase diurne	3	7 avril 2020	12h00 - 19h00	Ciel dégagé	20 à 24 °C	Faible à modéré	
				12 mai 2020	12h00 - 19h00	Peu nuageux	19 à 25 °C	Modéré	
				8 juin 2020	10h00 - 17h00	Ciel dégagé	19 à 26 °C	Faible	

Tableau 5 : 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	

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.

Statuts de protection de la flore et des habitats naturels

- *Au niveau communautaire*

La Directive Habitats (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 09/05/1988).

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 leur habitat qui seront classés en Zone de Protection Spéciale (ZPS). Il s'agit des espèces menacées de disparition, des espèces vulnérables à certaines modifications de leur habitat, des espèces considérées comme rares (population faible ou répartition locale restreinte), et des espèces nécessitant une attention particulière à cause de la spécificité de leur habitat, ainsi que les espèces migratrices dont la venue est régulière.

- Annexe II : 81 espèces pour lesquelles la chasse n'est pas interdite à condition que cela ne porte pas atteinte à leur conservation.

- Annexe III : 30 espèces pour lesquelles la vente, le transport, la détention pour la vente et la mise en vente sont interdits ou peuvent être autorisés à condition que les oiseaux aient été 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 sous 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). À 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.

Statuts de conservation de la flore et des habitats naturels

Les documents de référence concernant les statuts de conservation de la flore sont les suivants :

- la liste rouge mondiale (2019),
- La liste rouge européenne (2019),
- la liste rouge de la flore vasculaire de France métropolitaine (2019),
- la liste rouge régionale lorsqu'elle existe (Limousin – 2013 et Auvergne – 2013)

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).

Lorsqu'elles existent, des listes complémentaires locales sont également utilisées comme les listes rouges régionales (UICN ou non) souvent établies par des associations régionales.

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.

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

Comme évoqué au travers des documents de références, 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 de la flore et des habitats naturels

Concernant la flore et les habitats naturels, l'enjeu peut être lié à une espèce en particulier (espèce patrimoniale) ou à une formation végétale abritant un groupe d'espèces ou formant un habitat à protéger. Le niveau d'enjeu est dépendant des critères suivants :

- statuts de protection et de conservation de la flore et/ou des formations végétales au niveau national, régional et départemental,
- représentativité locale de l'espèce ou de l'habitat (surface couverte, effectifs observés),
- état de conservation de la flore et des formations végétales sur le site du projet,
- intérêt fonctionnel de l'habitat (rôle dans le cycle de l'eau par exemple pour les zones humides).

2.5.4 Évaluation des enjeux avifaunistiques

Le niveau d'enjeu d'une espèce d'oiseau est évalué en tenant compte des critères suivants :

- patrimonialité :
  - inscription à la Directive Oiseaux,
  - statut de conservation de l'espèce sur les listes rouges par période de l'UICN ou des listes rouges nationales, régionales ou locales (lorsque celles-ci existent),
  - statut régional ZNIEFF de l'espèce,
- période de présence des espèces sur le site (certaines espèces pourront être à enjeu en période de nidification mais seront communes en période hivernale par exemple),
- comportement des espèces sur site (certaines espèces pourront constituer un enjeu notable si

elles nichent sur le site du projet, mais seront concernées par un enjeu moindre si elles nichent en dehors du site),

- modalités et fréquence d'utilisation des habitats par l'espèce,
- importance des populations observées,
- aire de répartition de l'espèce et abondance (locale, départementale, régionale, nationale).

Le croisement de ces critères permet une évaluation de l'enjeu plus fine et plus poussée que celle fondée sur la seule patrimonialité de l'espèce. Ainsi, par exemple, une espèce fortement patrimoniale nicheuse sur un site peut représenter un enjeu important alors que la même espèce observée ponctuellement uniquement en migration sur ce même site, représente un enjeu potentiellement beaucoup plus faible.

À noter que, concernant les statuts de conservation de l'UICN, le statut « quasi-menacé » (NT) est considéré comme un élément de patrimonialité à l'échelle nationale et non régionale. Aussi le statut de conservation régional constitue un élément de patrimonialité dès lors que les espèces sont au moins « vulnérables » (VU).

2.5.5 Évaluation des enjeux chiroptérologiques

Toutes les espèces de chauve-souris sont protégées en France et sont concernées par un Plan d'Action national (relayé parfois à l'échelle régionale). Ainsi, la patrimonialité sera définie sur la base des statuts de conservation de chacune des espèces (listes rouges, statuts régionaux, statuts ZNIEFF).

Les niveaux d'enjeux se basant sur les statuts de conservation sont affinés en fonction des critères suivants, déterminés grâce à la connaissance acquise de ces espèces au niveau local par l'intermédiaire des données bibliographiques récoltées et des inventaires de terrain :

- diversité des espèces contactées,
- fréquence d'utilisation des habitats par l'espèce,
- importance de l'activité des populations observées,
- état de conservation actuel et prévisible des populations d'espèces observées au niveau local,
- comportement des espèces sur site,
- et par association, enjeux liés aux habitats présents et leur évolution prévisible (gîte, transit, chasse, etc.).

2.5.6 Évaluation des enjeux de la faune terrestre

À l'instar des oiseaux et des chauves-souris, les niveaux d'enjeu des autres groupes faunistiques sont basés sur :

- la patrimonialité de l'espèce,
- l'importance des populations,
- les modalités d'utilisation des différents habitats du site,
- et par association, enjeux liés aux habitats présents et leur évolution prévisible (gîte, transit, chasse, etc.)

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 et préconisations

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 multicritères, 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. Partie 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 apparait 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**. La mise en place de mesures de compensation sera justifiée en fonction de la présence/absence de risque suffisamment caractérisé sur les espèces protégées présentes dans la zone de projet. En cas d'impact résiduel non significatif, aucune mesure de compensation n'est à mettre en place. En cas d'un impact résiduel significatif, il est jugé que les mesures d'évitement et de réduction ne sont pas suffisante 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 affectée	Effets du projet	Sensibilité du milieu ou de l'espèce affectée à un projet éolien	Conception du projet	Impact brut après mesures d'évitement	Mesures	Impact résiduel	
Item	Très faible	Temporaire/ moyen terme/ long terme/ permanent	Nulle	Mesure d'évitement	Nul	Mesure de réduction	Nul	Non significatif
			Très faible		Très faible		Très faible	
	Faible	Réversible ou irréversible	Faible		Faible		Faible	
	Modéré	Importance	Modérée		Modéré		Modéré	**Significatif (Mesure de compensation)**
	Fort	Probabilité	Forte		Fort		Fort	
	Très fort	Direct/Indirect	Très forte		Très fort		Très fort	

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). À 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 6 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.8.1 Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement *:* mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction *:* mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation *:* mesure visant à offrir une contrepartie à un impact dommageable non réductible provoqué par le projet pour permettre de recréer globalement, sur site ou à proximité, la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement et de suivi *:* autre mesure proposée par le maître d'ouvrage et participant à l'acceptabilité du projet et suivi réglementaire visant à apprécier l'efficacité des mesures mises en place et les impacts réels lors de l'exploitation.

2.8.2 Démarche éviter, réduire, compenser (ERC)

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

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

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

2.8.3 Définition des mesures retenues

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

La présentation des mesures renseignera les points suivants :

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

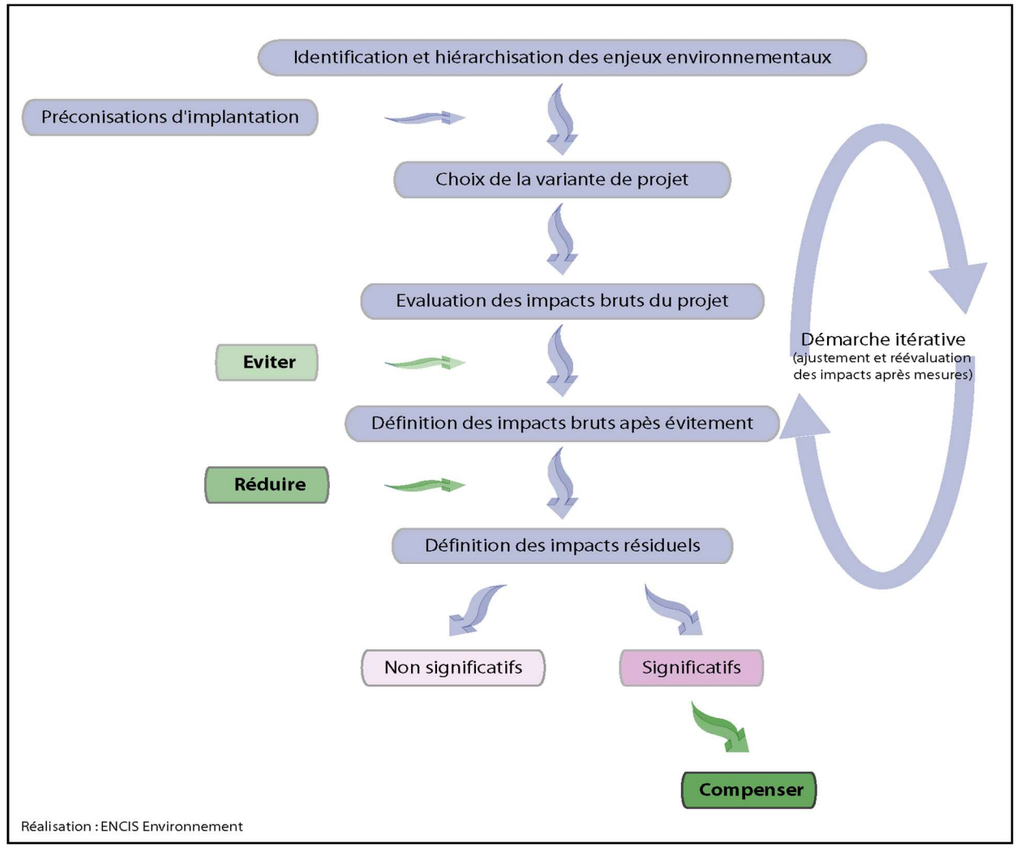


Figure 2 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser

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…),
- 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 par passage, certains flux peuvent être sous-estimés ou surestimés en raison des concentrations éventuelles et, parfois, des 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 distance[8]. 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 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.

[8] Barataud, 2012

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, chiroptères, acoustique, paysage, déchets…) 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, des visites de sites en exploitation et des entretiens avec les exploitants de ces centrales. Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études et des porteurs de projets nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement.

2.9.2 Difficultés rencontrées

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

2.9.2.1 Étude de l'avifaune

Globalement, la météorologie et les conditions d'observation ont permis des inventaires satisfaisants lors de chacune des phases étudiées.

2.9.2.2 Étude des chiroptères

Les conditions météorologiques ont été globalement satisfaisantes pour la période mais elles n'ont pas toujours été optimales. Certaines nuits, en automne notamment, la température était un peu fraîche ce qui a pu limiter l'activité chiroptérologique. De plus, quelques averses ont été rencontrées en fin de saison en début de soirée.

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.

De même, lors des recherches de gîtes, tous les bâtiments communaux n'ont pu être prospectés en détail, en l'absence de réponse de certaines municipalités.

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.

Malgré les difficultés rencontrées, la pression d'écoute et les résultats exploitables peuvent être qualifiés de satisfaisants et de représentatifs de l'activité chiroptérologique sur le site.

Partie 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 traités.

3.1 Contexte écologique du secteur

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

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

3.1.1 Plans d'actions

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

3.1.1.1 Plans nationaux d'action[9]

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

- Flore : 285 espèces concernées et trois habitats naturels multi taxons ;
- Oiseaux : 26 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.

La liste complète des plans nationaux d'actions est présentée en annexe.

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 adapté à son contexte.

Les Plans Régionaux d'Actions des anciennes régions n'ont pas encore été regroupés. Cependant, le site de la DREAL présente la liste des Plans Nationaux et Régionaux d'Actions qui concernent les régions Auvergne - Rhône-Alpes et Nouvelle Aquitaine. En juillet 2017, 13 plans d'actions nationaux sont déclinés au niveau régional. Les espèces faisant l'objet d'un PRA sont les suivantes :

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	- Plus de 130 espèces de plantes messicoles - Alysson du Rhône
Oiseaux	- Milan Royal - Deux espèces de Pie-grièche - Aigle de Bonnelli - Balbuzard pêcheur - Tétras-lyre - Busard cendré - Vautour fauve - Gypaète barbu - Vautour moine - Vautour percnoptère

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

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

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Chiroptères	- 30 espèces de chauves-souris
Mammifères (hors chiroptères)	- Loutre d'Europe
Reptiles et amphibiens	- Lézard ocellé - Sonneur à ventre jaune - Cistude d'Europe
Insectes	- Trois espèces de papillons du genre *Maculinea* - 21 espèces d'odonates
Invertébrés terrestres	- Moule perlière
Poissons	- Apron du Rhône

Tableau 7 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Auvergne – Rhône-Alpes

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

Groupe concerné par un PRA	Espèces concernées
Flore	- Plantes messicoles
Oiseaux	- Aigle de Bonelli, - Balbuzard pêcheur, - Grand Tétras, - Gypaète barbu, - Milan royal, - Outarde canepetière, - Phragmite aquatique, - Pies-grièches, - Puffins des Baléares, - Râle des genêts, - Vautour fauve, - Vautour percnoptère
Chiroptères	- Toutes les espèces de chauves-souris présentes en Nouvelle-Aquitaine
Mammifères (hors chiroptères)	- Bouquetin ibérique, - Desman des Pyrénées, - Loup gris, - Loutre d'Europe, - Ours brun, - Vison d'Europe
Reptiles et amphibiens	- Cistude d'Europe, - Lézard ocellé, - Lézards des Pyrénées
Insectes	- Insectes pollinisateurs sauvages, - Papillons du genre Maculinea, - Odonates
Mollusques	- Grande Mulette, - Mulette perlière.
Poissons	- Esturgeon européen

Tableau 8 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle-Aquitaine

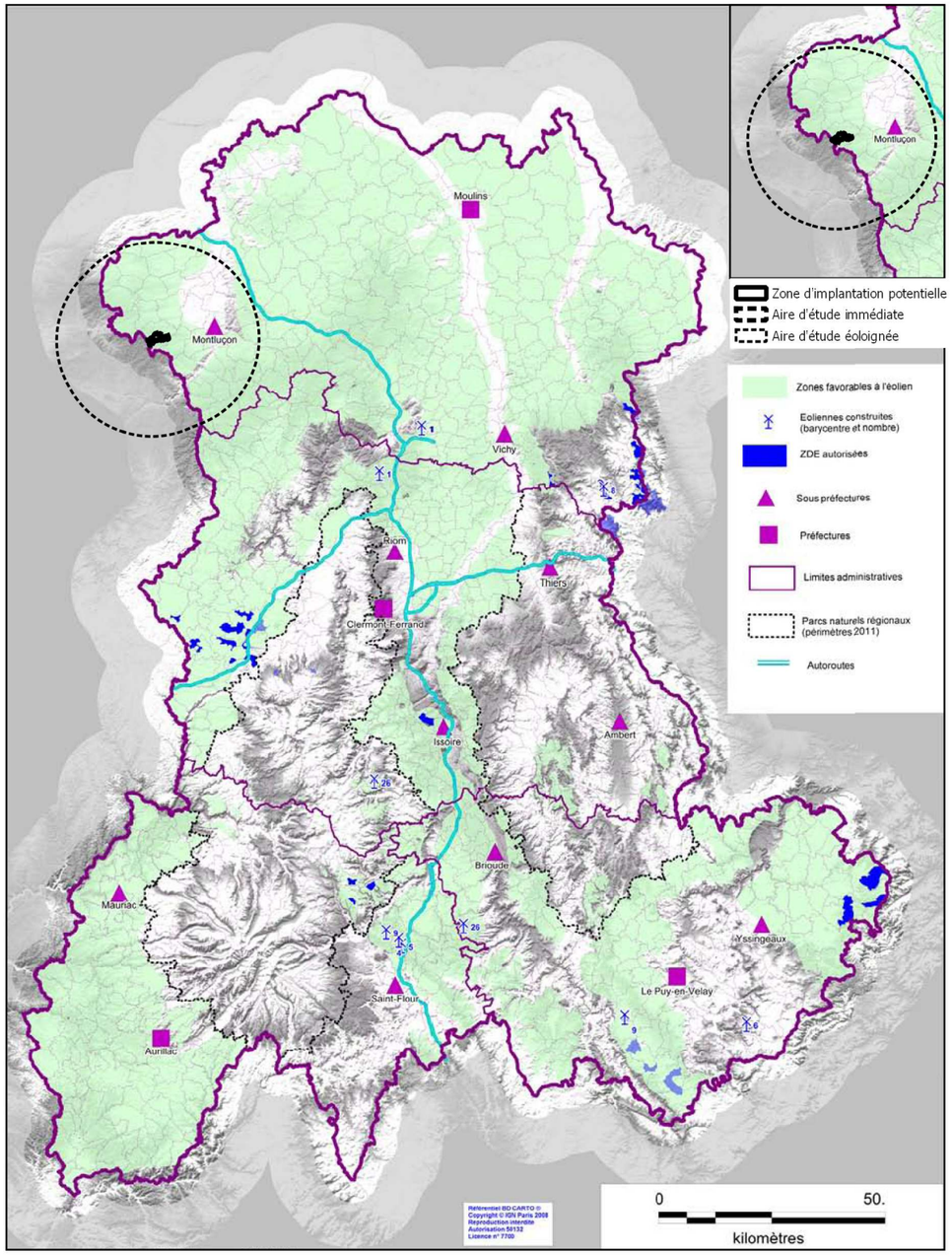
3.1.2 Schéma Régional Éolien

3.1.2.1 SRE Auvergne

Le Schéma Régional Éolien (SRE) d'Auvergne a été approuvé par arrêté du préfet de région le 20 juillet 2012. Ce SRE a été annulé par décision administrative du tribunal de Lyon le 3 mai 2016. Malgré l'annulation ce document, il constitue une base de données à citer puisqu'il recensait les enjeux liés à la biodiversité. Ainsi, les données issues de ce document seront intégrées à la présente étude.

Ce SRE ne présente pas de cartographie de synthèse des enjeux liées au milieu naturel. En revanche des cartes présentant les enjeux avifaunistiques et chiroptérologiques sont présentes et ces sensibilités seront étudiées dans la suite de ce rapport. Ainsi, c'est la carte de synthèse des zones favorables (toutes problématiques confondues) qui est présentée ci-contre.

On peut voir sur cette carte que la zone d'implantation potentielle est située au sein d'une zone désignée comme « favorable à l'éolien ». Néanmoins, cette ZIP se situe au sein d'un secteur constitué de bocage et de boisements présentant des enjeux d'un point de vue milieu naturel qui seront analysés plus en détail dans la partie suivante du rapport.



Carte 12 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE

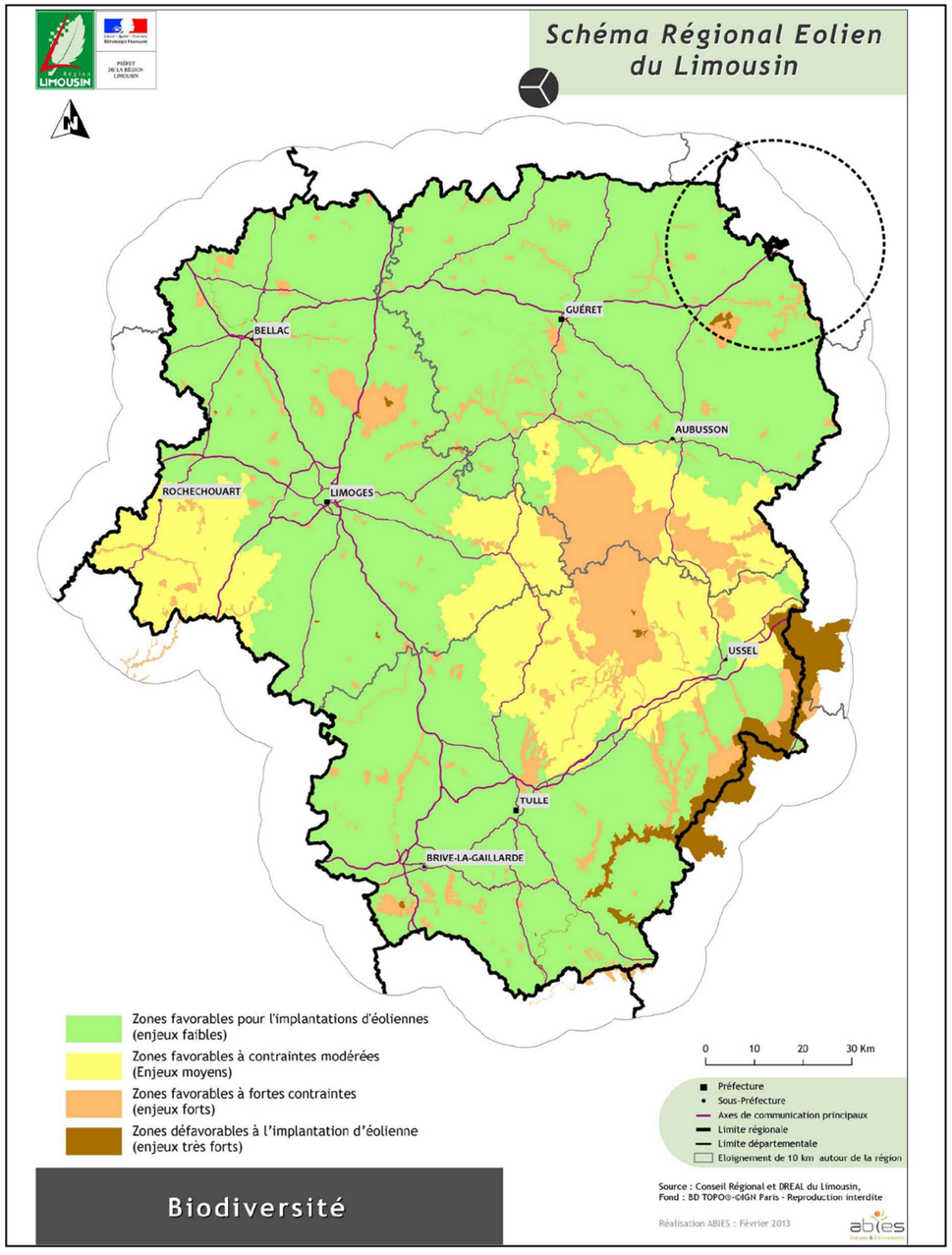
3.1.2.2 SRE Limousin

Le Schéma Régional Éolien du Limousin a été approuvé par arrêté du préfet de région le 23 avril 2013. Il a ensuite 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, ce document 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 pour l'implantation d'éoliennes (Enjeux faibles) » (cf. carte suivante).

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.



Carte 13 : 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. En région Auvergne, le SRCE a été approuvé à l'unanimité par les élus du Conseil Régional le 30 juin 2015 puis par arrêté préfectoral de M. Le préfet de Région le 7 juillet 2015. Les éléments constitutifs des SRCE Limousin et Auvergne ont respectivement été repris dans le cade des Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des territoires de Nouvelle-Aquitaine et d'Auvergne – Rhône-Alpes (SRADDET). Les données cartographiques n'étant pour l'heure pas disponible pour Auvergne – Rhône-Alpes, l'analyse suivante reste basée sur les données des SRCE Limousine et Auvergne.

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

SRCE Auvergne

D'après le SRCE Auvergne, le projet éolien de Nouhant fait partie de l'unité du Bourbonnais – Basse-Combraille, territoire à dominance agricole et bocagère dont le taux de boisement est faible. Ici, les parcelles de culture ou en herbe sont cloisonnées par des haies vives organisées en un maillage assez régulier et ponctué de bosquets.

La diversité de haies et leur composition pluristratifiée font que le réseau de haies en Auvergne 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... 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 aviaire 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 SCRE Auvergne.

MENACES	
Bourbonnais Basse Combraille	La rationalisation des surfaces agricoles (agrandissement des parcelles, transformation de prairies en culture de céréales, retournement des prairies permanentes, suppression de haies et arbres isolés), qui porte principalement atteinte aux zones humides et au bocage.
	Le manque d'entretien et de renouvellement du bocage, notamment face à la mortalité progressive des chênes. Même si, localement, des programmes de sauvegarde de ce patrimoine identitaire du Bourbonnais et basse Combraille émergent, comme le projet « 1,2,3 Bocage », sur des communes comme Monestier, Chezelle, Bellenaves et Naves.
	L'affaiblissement des haies basses après 30 ans d'entretien à l'épareuse : ce type d'entretien lorsqu'il est répété sur une longue période, entraîne une baisse de la diversité spécifique, favorisant une dominance du prunellier et de la ronce.
	Une pression foncière, principalement autour de Montluçon et de l'A71. La portion Nord de la vallée alluviale du Cher, perturbée, s'en trouve menacée.
	Les premiers effets du changement climatique.

Tableau 9 : Menaces identifiées dans le secteur du Bourbonnais - Basse Combraille – Source SRCE Auvergne

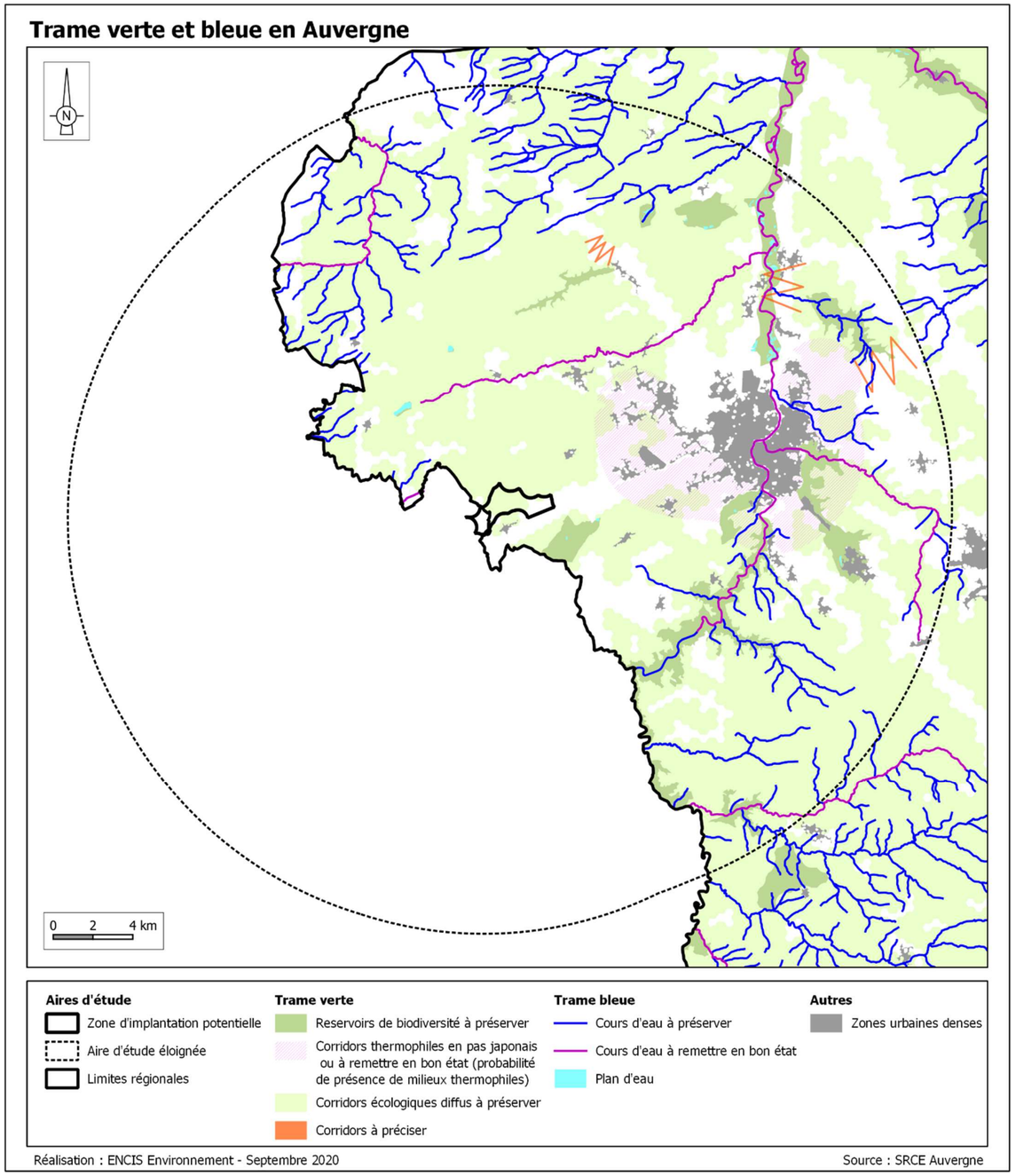
THEMATIQUE	ACTIONS – Secteur Bourbonnais et Basse Combraille
Urbanisme et infrastructure de transport	Amélioration de la transparence écologique de l'A71 et de la RCEA, qui pourra se faire à l'occasion de l'entretien, de réaménagements routiers ou dans le cadre de programmes de travaux.
	Maîtrise du développement urbain de l'agglomération montluçonnaise afin de limiter la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers.
Milieux aquatiques et humides	Amélioration de la qualité écologique des cours d'eau actuellement dégradée (vallée alluviale du Cher et la plupart des affluents) en s'appuyant sur les outils de la politique de l'eau déjà en vigueur.
	Préservation du secteur de zones humides de la forêt de Tronçais, et d'une manière générale la limitation de la destruction et de la dégradation des zones humides.
Milieux boisés	Préservation des forêts anciennes de plaine et de colline : les forêts du Tronçais, des Civrais, des Prieurés Bagnolais et des Colettes, en tenant compte des enjeux écologiques et économiques actuels.
	Renouvellement des peuplements de ces mêmes forêts, en tenant compte et de leurs sensibilités écologiques et des effets du changement climatique.
	Préservation et remise en bon état du maillage bocager qui constituent autant d'espaces relais pour la continuité forestière.
	Développement d'une trame de vieux bois.
Milieux ouverts	Maintien des continuités agropastorales en préservant voire en remettant en bon état les éléments et motifs éco paysagers qui les composent (haies, prairies, zones humides, etc.), notamment au niveau de la grande couronne montluçonnaise.
	Limitation de la conversion de terres agricoles de prairies vers cultures et de prairies temporaires vers prairies permanentes.
	Développement des pratiques culturales favorables à la présence d'espèces associées aux milieux cultivés.

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des actions du SRCE dans le secteur du Bourbonnais Basse Combraille

- *Continuités écologiques du SCRE Auvergne*

L'aire d'étude éloignée est située en dehors des grands ensembles boisés du Bourbonnais et Basse Combraille. Elle inclue en revanche un réseau hydrographique important notamment au nord et au sud tandis que l'aire d'étude rapprochée en est relativement dépourvue.

Enfin, la quasi-totalité de l'aire d'étude éloignée est concernée par un corridor écologique diffus à préserver correspondant au réseau bocager agrémenté de petits bois et bosquets.



Carte 14 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue Auvergne

SRCE Limousin

D'après le SRCE Limousin, le projet éolien de Nouhant fait partie de l'unité du Bas Berry et de la Vallée de la petite Creuse dont les caractéristiques éco paysagères sont identiques à celles décrites précédemment pour le SRCE Auvergne (Cf. paragraphe ci-dessus).

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

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

Le projet de parc éolien de Nouhant s'inscrit dans le contexte bocager de la Basse Marche. 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).

	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)

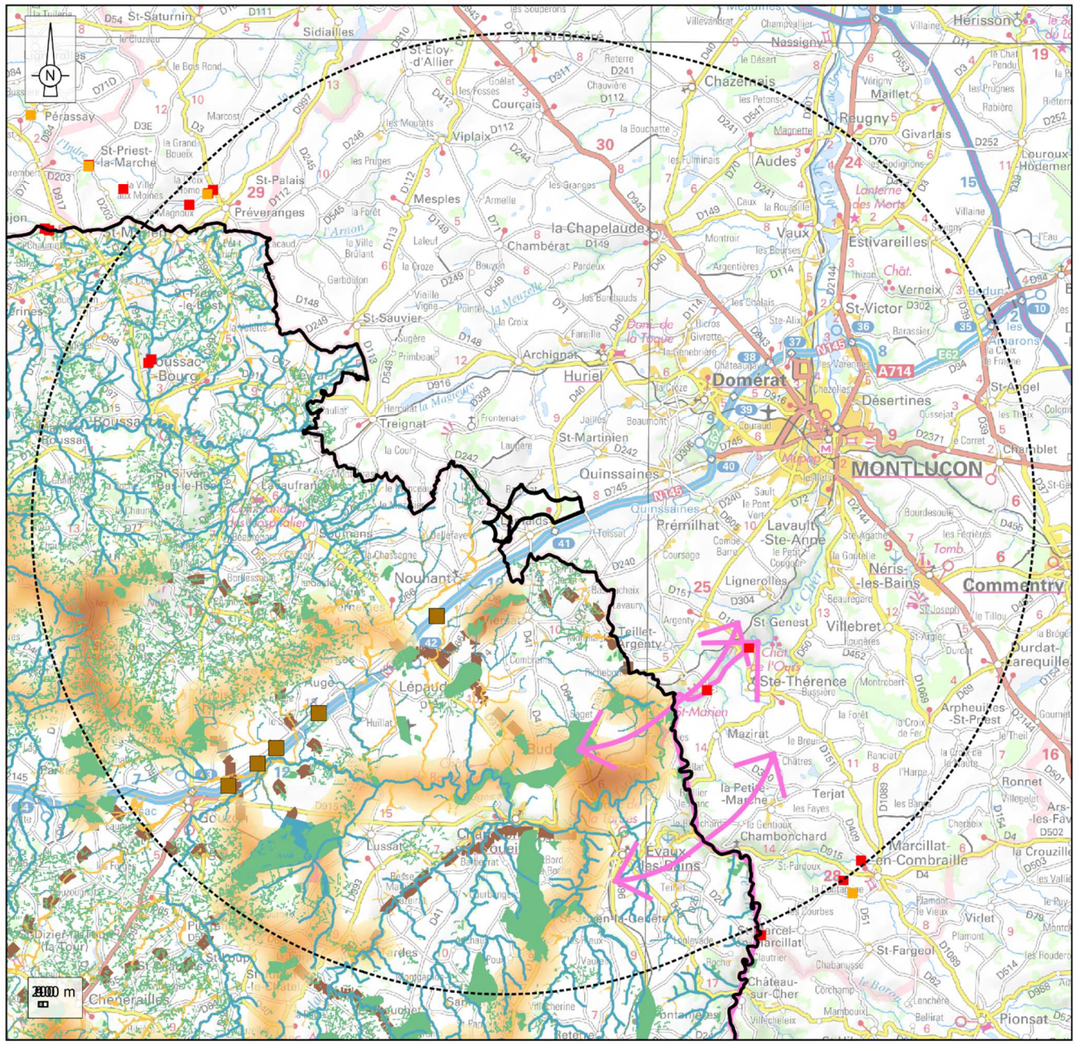
Enjeu clé A	**Le maintien et la restauration de la mosaïque de milieux, élément paysager identitaire du Limousin**
Enjeu A.2	Le maintien et la restauration d'un réseau de haies fonctionnelles
Enjeu A.4	Le maintien des prairies naturelles
Enjeu clé B	**Le maintien ou l'amélioration de la qualité et de 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 11 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux bocagers

- *Continuités écologiques du SRCE Limousin*

La moitié ouest de l'aire d'étude éloignée située en Limousin se caractérise par une densité importante du maillage bocager, un réseau hydrographique important et des massifs forestiers de superficie notable au sud. Des corridors de milieux forestiers à préserver sont ainsi définis dont un qui correspond à la vallée de la Tardes, rejoignant la vallée du Cher dans le département voisin de l'Allier. Il s'agit donc ici d'un corridor interrégional marqué devant faire l'objet d'une préservation intégrale. Cet élément se situe toutefois au-delà de l'aire d'étude rapprochée, à plus de 10 kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

Continuités écologiques de la trame verte et bleue limousine



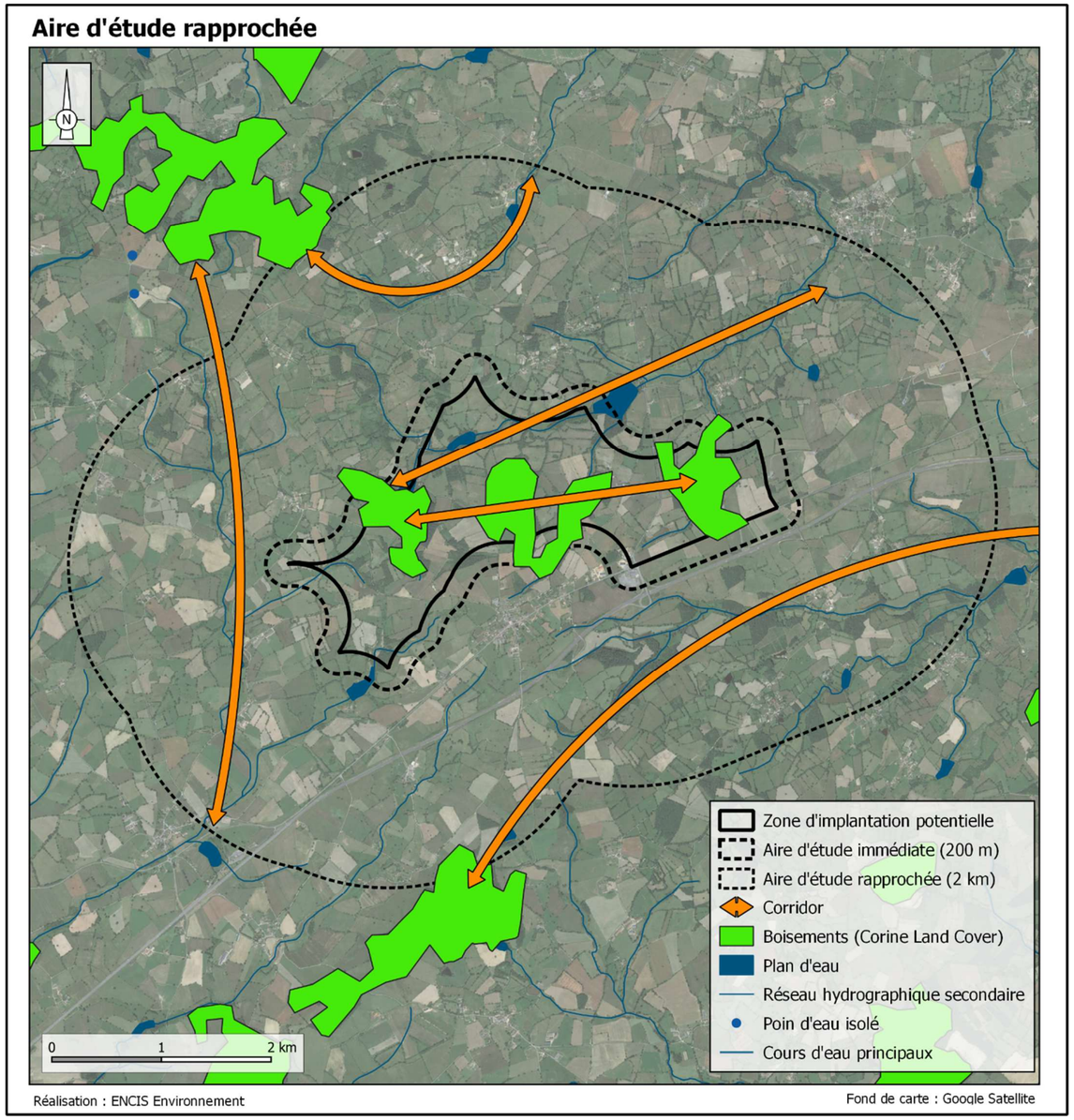
Carte 15 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue Limousin

3.1.3.2 Continuités écologiques de l'aire d'étude rapprochée

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, on observe un réseau bocager dense notamment sur un grand tiers nord ainsi que sur sa partie sud-est. Ces secteurs correspondent à un corrdior diffus puisque de nombreuses haies et petits bois permettent à la faune de se déplacer sur des distances relativement importantes. Les trois principales zones boisées de la zone d'implantation constituent quant à elles des réservoirs de biodiversité que le réseau de haies existant permet de relier entre elles.

Enfin, le réseau hydrographique constitue un ensemble de corridors dont les principaux sont représentés sur la carte ci-après. Il s'agit des cours d'eau présentant une ripisylve ou un réseau de haies dense à proximité immédiate, éléments qui renforcent fortement leur intérêt écologique.

Les plans d'eau sont quant à eux peu nombreux et de taille relativement réduite. Ils constituent malgré tout des réservoirs de milieux humides à ne pas négliger.



Carte 16 : 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
- 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), - Espaces Naturels Sensibles (ENS).

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 et Auvergne – Rhône-Alpes).

Il ressort de cette étude que des sites Natura 2000, une Réserve Naturelle Nationale 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, d'inventaire scientifique ou réglementés, est détaillé pour chaque groupe.

3.1.4.1 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.

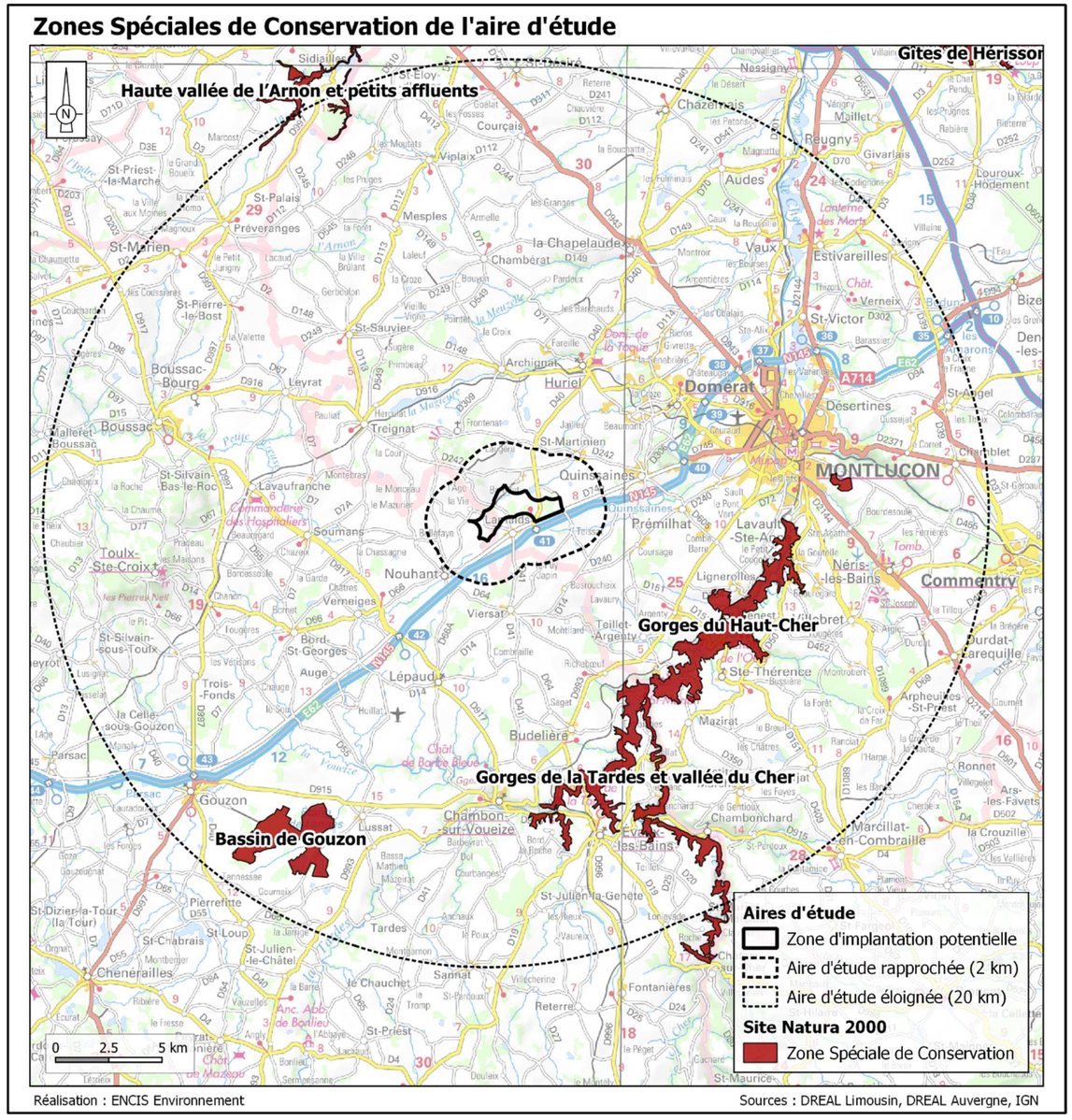
Ce réseau est constitué de :

- 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).

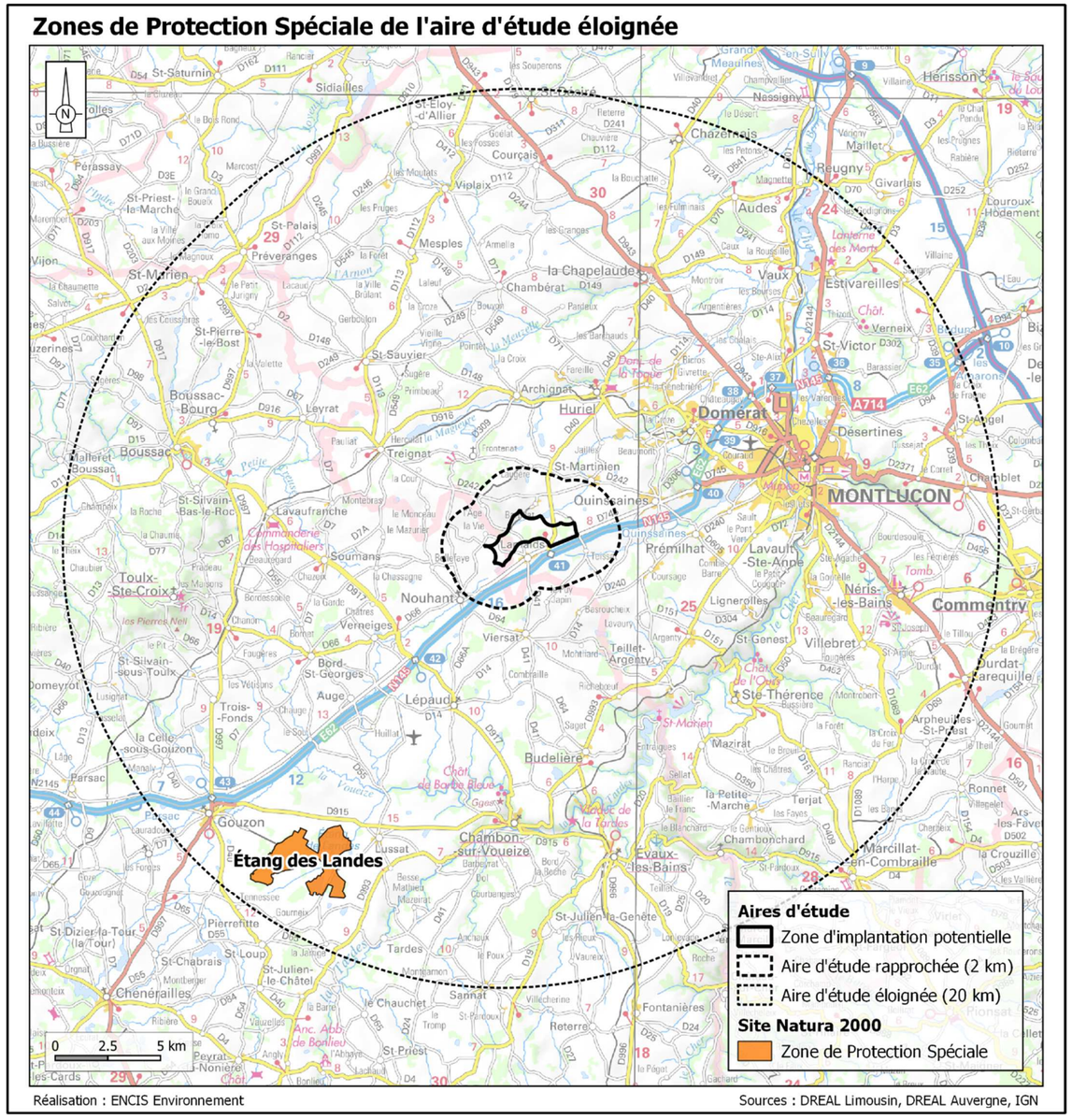
Dans l'aire d'étude éloignée ce sont trois ZSC et deux ZPS qui ont été identifiées.

Les cartes suivantes permettent de les localiser. Elles sont également détaillées dans le tableau ci-après.

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



Carte 17 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de l'aire d'étude éloignée



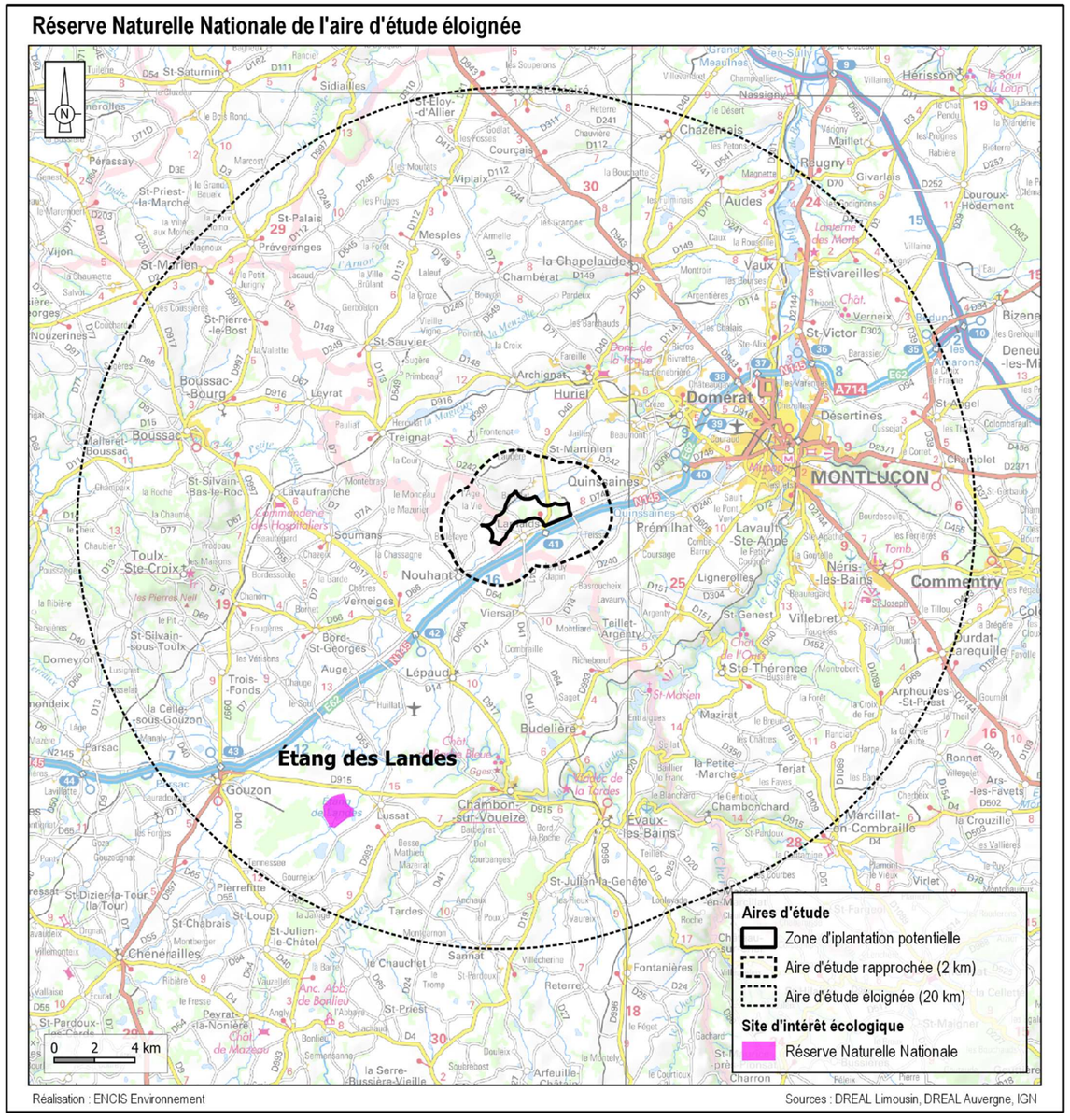
Carte 18 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) de l'aire d'étude éloignée

3.1.4.1 Réserves Naturelles Nationales

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.

L'aire d'étude éloignée comprend ainsi la RNN de l'Étang des Landes qui couvre une superficie de 165 ha et dont les limites sont distantes de 14,4 km de la zone d'implantation potentielle.

La carte suivante permet de localiser la RNN présente dans l'aire d'étude éloignée.



Carte 19 : Réserve Naturelle Nationale de l'aire d'étude éloignée

3.1.4.2 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 ;

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense 29 ZNIEFF de type I.

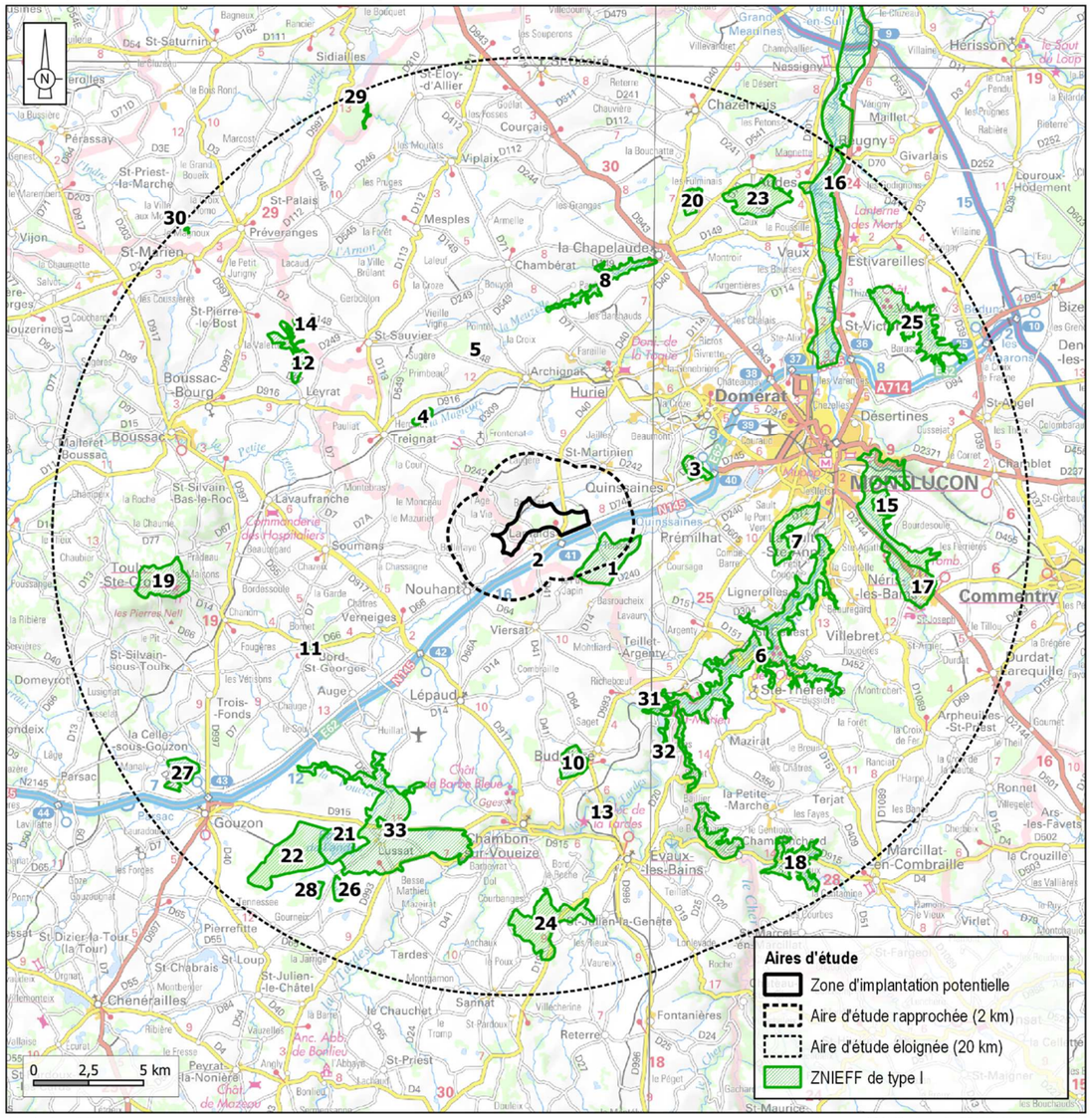
Type II : ces zones constituent des grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes et doivent faire l'objet d'une prise en compte systématique dans les programmes de développement.

Dans l'aire d'étude éloignée, on recense sept ZNIEFF de type II.

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

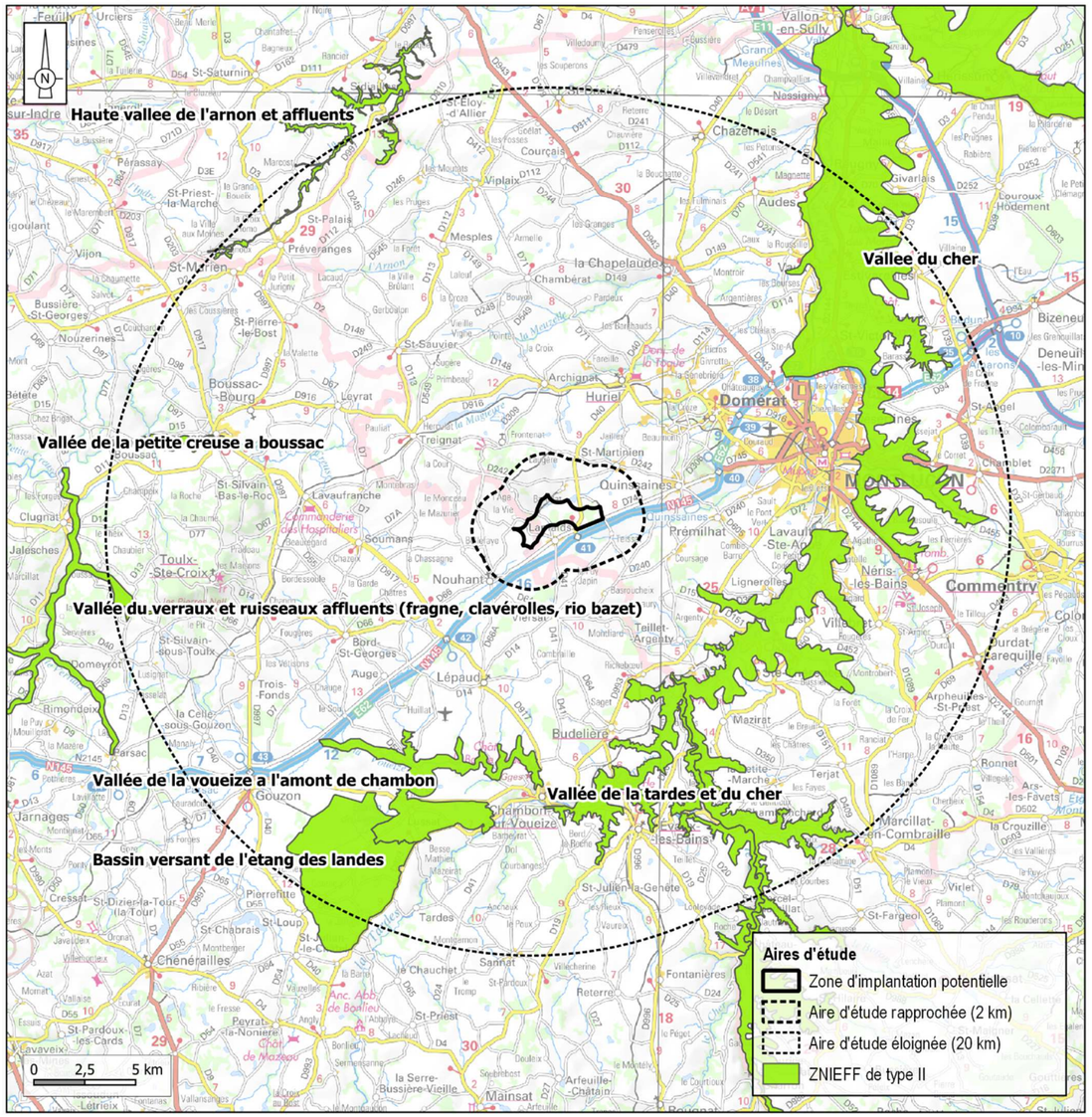
Le tableau suivant présente les principales caractéristiques des différents zonages identifiés dans l'aire d'étude éloignée.

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



Carte 20 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée

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



Carte 21 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée

Statut	Nom de la zone de protection	Code carte	Code	Surface (en hectare)	Distance à la ZIP (en km)	Critères déterminants de la zone				
						Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre
RNN	Étang des Landes	-	FR3600158	165	14,4					
ZSC	Gorges du Haut-Cher	-	FR8301012	1231	7,9	X			X	X
ZSC	Gorges de la Tardes et vallée du Cher	-	FR7401131	1232	8,5	X			X	X
ZSC	Bassin de Gouzon	-	FR7401124	739	14,4	X	X		X	X
ZSC	Haute vallée de l'Arnon et petits affluents	-	FR2400519	305	18,0	X			X	X
ZPS	Étang des Landes	-	FR7412002	739	14,4			X		
ZNIEFF I	LA BUSSIERE	1	830020397	342	0,8	X		X	X	
	MARE DE LA BRADE	2	830020400	0,64	1,0			X		X
	LANDES DE QUINSSAINES	3	830020382	73	4,9	X	X	X		X
	GRAND ETANG D'HERCULAT	4	830020378	30,3	5,7		X	X		
	ETANG DE LOMBOST	5	830020377	8,3	7,0		X	X		X
	VALLEE DU HAUT CHER, SECTEUR AUVERGNE	6	830005502	1183	8,0	X	X	X	X	X
	BOIS DE LANGUISTRE	7	830020364	227	8,3	X	X	X	X	
	VALLEE DE LA MEUZELLE	8	830020376	169,5	8,5	X	X	X		
	ETANG DE LANGUISTRE	9	830020363	4,2	9,0	X	X	X		
	ETANG DE REYBEREIX ET BOIS DE MONTBARDOUX	10	740120130	126,5	9,1	X	X			
	SITE À CHAUVES-SOURIS : EGLISE DE BORD SAINT GEORGES	11	740007672	5,8	9,6	X	X		X	
	MEGAPHORBIAIE ET PRAIRIES HUMIDES DU RUISSEAU DU GRAND CHEZEAU	12	740120125	123,4	11,3	X		X		
	SITE À CHAUVES-SOURIS : MINE DU CHATELET	13	740007671	21,8	12,1	X			X	
	MEGAPHORBIAIE ET PRAIRIES HUMIDES DU RUISSEAU DU GRAND CHEZEAU (SECTEUR ALLIER)	14	830020389	17	12,1			X		
	COTEAUX DE NERIS-LES-BAINS, DE NERDRES ET DU CHATELARD	15	830020516	531,9	12,2	X	X	X		X
	VALLEE DU CHER EN AVAL DE MONTLUCON	16	830020374	2375	12,4	X	X	X		X
	ENVIRONS DE NERIS-LES-BAINS	17	830020517	300,8	13,3	X	X	X	X	X
	LE CHER A CHAMBONCHARD	18	830020392	434,2	13,6	X	X	X	X	X
	ROCHERS ET LANDES DE TOULX-SAINTE-CROIX	19	740006209	299,5	13,9	X	X	X	X	X
	ETANGS DES FULMINAIS	20	830020375	77,5	14,2		X	X		X
	ETANG DES LANDES (BASSIN VERSANT ETANG DES LANDES)	21	740000053	172	14,4	X	X	X	-	X
	BOIS DES LANDES (BASSIN VERSANT ETANG DES LANDES)	22	740006103	519	14,9	X	X	X	X	X
	BOIS D'AUDES	23	830020042	337,3	15,1	X	X	X		X
	BOIS D'EVAUX	24	740006139	448	15,2	X	X	X	-	-
	GORGES DE THIZON	25	830005500	485	15,9	X	X	X	X	X
	ETANG TETE DE BOEUF (BASSIN VERSANT DE L'ETANG DES LANDES)	26	740000054	35,8	16,5	X	X	X	-	X
	ETANG ET PRAIRIES HUMIDES DE TIOLET	27	740006171	95,5	16,8	X	X	X		X
	ETANG DE LA BASTIDE (BASSIN VERSANT DE L'ETANG DES LANDES)	28	740000055	24,5	17,0	X	X	X	-	X
	CHENAIE-CHARMAIE DU BOIS DE LA ROCHE	29	240031371	15,6	18,4	X	X	-	-	-

Statut	Nom de la zone de protection	Code carte	Code	Surface (en hectare)	Distance à la ZIP (en km)	Critères déterminants de la zone				
						Habitats sensibles	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune terrestre
	PRAIRIES TOURBEUSES DE L'AYANT	30	240031837	1	19,5	X	X			X
ZNIEFF II	VALLÉE DE LA TARDES ET DU CHER	-	740006203	1936,6	7,8	X	X	X	X	X
	VALLÉE DE LA VOUEIZE A L'AMONT DE CHAMBON	-	740006140	648,9	9,2	X	X	X		X
	VALLÉE DE LA PETITE CREUSE A BOUSSAC	-	740006177	153,3	14,4	X	X	X	X	X
	VALLEE DU CHER	-	830020592	20805,2	5,6	X	X	X	X	X
	BASSIN VERSANT DE L'ETANG DES LANDES	-	740120044	3052,3	14,1	X	X	X	X	X
	HAUTE VALLEE DE L'ARNON ET AFFLUENTS	-	240031386	490,8	18,1	X	X	X		X
	VALLÉE DU VERRAUX ET RUISSEAUX AFFLUENTS*(FRAGNE, CLAVÉROLLES, RIO BAZET)	-	740120126	1052,3	18,1	X	X	X		X

Tableau 12 : Les espaces protégés et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée

3.2 État actuel des habitats naturels et de la flore

3.2.1 Bilan des connaissances pour les habitats naturels et la flore

3.2.1.1 Photo-interprétation

Un travail de photo-interprétation est réalisé afin de repérer les grandes entités écologiques présentes au sein de l'aire d'étude immédiate. Elle est réalisée grâce à différents fond aériens (Google satellite, Géoportail, IGN).

Les grandes entités observées :

- Boisements de feuillus
- Boisements de résineux
- Boisements alluviaux
- Friches forestières
- Landes
- Bocages (haies multi strates)
- Grandes cultures
- Pâtures mésophiles
- Prairies de fauche
- Prairies humides
- Mares et Étangs
- Ruisseaux

3.2.1.2 Périmètres de protection et d'inventaire

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.2. La recherche des périmètres de protection et d'inventaire concernant les habitats et la flore est répertorié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (2 km). Effectivement le déplacement réduit des espèces floristiques et leurs exigences écologiques sont souvent limités à un habitat précis.

Deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I sont référencées dans le périmètre de l'aire d'étude rapprochée mais aucune ne contient d'espèces floristiques remarquables.

3.2.1.3 Base de données INPN communale

Une analyse par recherche communale sur le site de l'INPN permet de dresser une liste des espèces à enjeux pouvant être retrouvées sur le site. L'aire d'étude immédiate étant située sur trois communes, Lamaids, Nouhant et Saint-Martinien, la recherche a été effectuée pour ces communes. Les résultats sont visibles dans le tableau ci-dessous

Communes	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts				Habitat (flora gallica)/ écologie (telabotanica)
			DH	PN	PR	ZNIEFF	
Nouhant	Laîche à épis pendants	Carex pendula	-	-	Article 3	-	Roselière, sous-bois et ourlets herbacés mésohygrophiles eutrophiles

Tableau 13 : Espèces patrimoniales recensées au sein des communes concernées

Une seule espèce floristique protégée est référencée dans la base de données de l'INPN sur la commune de Nouhant. Il s'agit de la laîche à épis pendants qui est protégée en région Limousin. L'aire d'étude étant située sur des communes de deux régions différentes, l'Auvergne et le Limousin, une attention particulière sera portée sur la localisation exacte des stations d'espèces patrimoniales qui pourraient être découvertes. En effets, certaines espèces sont protégées en Limousin et non en Auvergne, ce qui est le cas de la Laîche à épis pendants.

3.2.2 Habitats naturels

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

La flore inventoriée a été confrontée aux listes des taxons bénéficiant d'une protection et de ceux menacés afin de déterminer le statut de chacune des espèces rencontrées. De plus, nous avons recherché leur statut au niveau régional et départemental (voir chapitre Méthodologie et tableaux complets en annexes). Les tableaux présentent la liste des taxons recensés lors des inventaires floristiques réalisés au sein de chaque formation végétale.

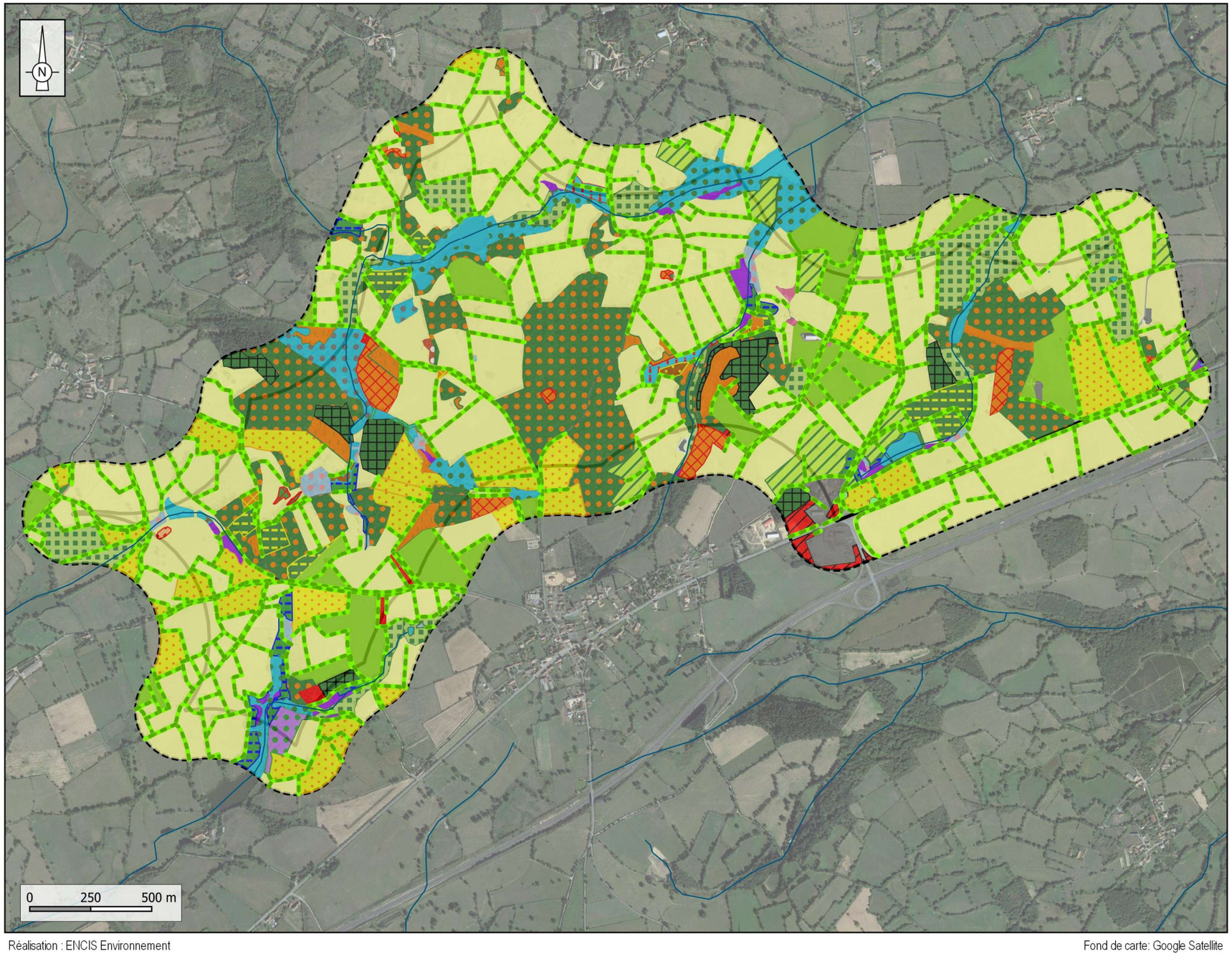
Au cours des inventaires, 241 espèces végétales ont été identifiées. Ces dernières sont réparties sur 37 habitats naturels différents, les haies étant divisées en trois types différents (hors zones urbanisées).

Le tableau et la carte suivante les présentent.

Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotope	Code EUNIS	Code EUR
Boisements	Bois de frênes post-culturaux	41.39	G1.A29	-
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	G1.41	-
	Chênaies acidiphiles	41.5	G1.8	-
	Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois	41.21	G1.A11	-
	Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	44.31	G1.211	-
	Formations riveraines de Saules	44.1	G1.11	-
	Petits bois, bosquets	84.3	G5.5	-
	Plantations de conifères exotiques	83.312	G3.F2	-
	Saussaies marécageuses	44.92	F9.2	-
Haies	Alignement d'arbres	84.1 84.2 84.4	G5.1 FA X10	-
	Haie arborée taillée ou non, Haies arbustives hautes			
	Haies multistrates			
Fourrés	Ronciers	31.831	F3.131	-
	Fourrés	31.8	F3.1	-
	Fourrés médio-européens sur sol fertile	31.81	F3.11	-
	Fourrés mixtes	31.8F	G5.62	-
Friche	Terrain vague ou en friche	87.1	I1.53	-
Landes	Landes à Ajoncs	31.85	F3.15	-
	Landes subatlantiques à Fougères	31.861	E5.31	-
Magnocariçaies	Cariçaies à *Carex paniculata*	53.216	D5.216	-
	Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)	53.21	C3.29	-
Mégaphorbiaies	Communautés à Reine des prés et communautés associées	37.1	E5.412	6430
Phragmitaies	Phragmitaies	53.11	C3.21	-
Cultures	Grandes cultures	82.11	I1.1	-
	Vignobles	83.21	FB.4	-
Prairies	Pâtures à grand jonc	37.241	E3.441	-
	Pâtures mésophiles	38.1	E2.1	-
	Prairies améliorées	81	E2.6	-
	Prairies de fauche atlantiques	38.21	E2.21	6510
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	E3.41	-
	Prairies à Jonc acutiflore	37.22	E3.42	-
	Prairies humides de transition à hautes herbes	37.25	E3.45	-
Pelouses	Prairies siliceuses à annuelles naines	35.21	E1.91	-
	Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés	35.1	E1.7	-
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux eutrophes	22.13	C1.3	-
	Eaux mésotrophes	22.12	C1.2	-
	Eaux courantes	24	C2	
	Végétation à *Eleocharis palustris*	53.14A	C3.24A	-
Zones rudérales	Zones rudérales	87.2	E5.12	-
Zones urbanisées	Sites industriels en activités	86.3	J1.4	-
	Villes, villages et sites industriels	86	J1	-

Tableau 14 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI

Les habitats naturels de l'aire d'étude immédiate



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

Réseau hydrographique
- Cours d'eau

Habitat naturel
- Forêts de frênes et aulnes des ruisselets et des sources (CB 44.31)
- Chênaies acidiphiles (CB 41.5)
- Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois (CB 41.21)
- Petits bois, bosquets (CB 84.3)
- Bois de frênes post-culturaux (CB 41.39)
- Bois marécageux d'Aulnes (CB 44.91)
- Saussaies marécageuses (CB 44.92)
- Formations riveraines de Saules (CB 44.1)
- Plantations de conifères exotiques (CB 83.312)
- Ronciers (CB 31.831)
- Fourrés mixtes (CB 31.8F)
- Fourrés médio-européens sur sol fertile (CB 31.81)
- Fourrés (CB 31.8)
- Landes subatlantiques à Fougères (CB 31.861)
- Landes à Ajoncs (CB 31.85)
- Terrain vague ou en friche (CB 87.1)
- Zones rudérales (CB 87.2)
- Communautés à Reine des prés (CB 37.1)
- Phragmitaies (CB 53.11)
- Magnocariçaies (CB 53.21)
- Cariçaies à Carex paniculata (CB 53.216)
- Prairies humides de transition à hautes herbes (CB 37.21)
- Prairies humides atlantiques et subatlantiques (CB 37.21)
- Prairies à Jonc acutiflore (CB 37.22)
- Pelouses atlantiques à Nard raide (CB 35.1)
- Pâtures à grand jonc (CB 37.241)
- Prairies siliceuses à annuelles naines (CB 35.21)
- Prairies de fauche atlantiques (CB 38.21)
- Pâtures mésophiles (CB 38.1)
- Prairies améliorées (CB 81)
- Végétation à Eleocharis palustris (CB 53.14A)
- Eaux eutrophes (CB 22.13)
- Eaux mésotrophes (CB 22.12)
- Grandes Cultures (CB 82.11)
- Vignobles (CB 85.3)
- Villes, villages et sites industriels (CB 86)
- Sites industriels en activités (CB 86.3)
- Haie (CB 84.1; 84.2; 84.4)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 22 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle

3.2.3 Les habitats boisés fermés

Les bois constituent des milieux de vie indispensables pour de nombreuses espèces animales. Certains éléments sont particulièrement intéressants pour la faune, il s'agit par exemple de la présence d'arbres morts et à cavités, qui offrent un habitat essentiel à certaines espèces d'insectes, d'oiseaux et de chauves-souris. De plus, les lisières sont souvent constituées d'une flore diversifiée accueillant de nombreux insectes.

Sur l'aire d'étude immédiate, on observe de nombreux boisements humides le long du réseau hydrographique, des boisements de feuillus anciens, quelques plantations de conifères, un bois de Frênes et des bosquets.

3.2.3.1 Les boisements de feuillus

Les Aulnaies, Frênaies et Saulaies

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

Dans cette catégorie, quatre habitats sont décrits : les forêts de Frênes et d'Aulnes rivulaires, les bois marécageux d'Aulnes, les saulaies marécageuses et les formations riveraines de Saules.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
44.31 – Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires) 44.1 – Formations riveraines de Saules 44.91 – Bois marécageux d'Aulnes 44.92 – Saussaies (saulaies) marécageuses	G1.211 – Bois des ruisseaux et sources à Fraxinus et Alnus G1.11 – Saulaies riveraines G1.41 – Aulnaies marécageuses F9.2 – Saulaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix	-

- *Les forêts de Frênes et d'Aulnes rivulaires*

Ces boisements humides se développent le long des cours d'eau qui traversent l'aire d 'étude immédiate. La strate arborée est dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) et le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*). On y trouve quelques arbustes comme le Sureau noir (*Sambucus nigra*), l'Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) et le Houx (*Ulex aquifolium*). La strate herbacée est composée essentiellement d'espèces hygrophiles et sciaphiles. On citera notamment la Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*), le Populage des marais (*Caltha palustris*) et la Laîche des bois (*Carex sylvatica*).

- *Bois marécageux d'aulnes*

Les bois marécageux d'Aulnes trouvent leur optimum écologique généralement en queue d'étang où l'eau a tendance à stagner et former un marécage. Les conditions particulières de cet habitat favorisent le développement d'une flore spécifique. La strate arborée est dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) qui cohabite parfois avec le Noisetier (*Corylus avellana*). En sous-bois, on trouve de manière récurrente le Carex paniculé (*Carex paniculata*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), l'Iris des marais (*Iris pseudacorus*), la Reine des près (*Filipendula ulmaria*) et le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*).

- *Les Saussaies marécageuses*

Ces formations arbustives hautes se développent autour de certaines mares et étangs de l'aire d'étude immédiate. La strate herbacée y est souvent inexistante, les saules ayant la capacité de pousser dans des milieux inondés. Néanmoins, de la végétation aquatique trouve parfois refuge à l'ombre des Saules.



Photo 1 : Saussaie marécageuse

- *Les formations riveraines de Saules*

Ces formations qu'on peut assimiler à des fourrés de Saules poussent en bordures de petits cours d'eau ou de ruisselets. Elles sont composées essentiellement du Saule roux (*Salix atrocinerea*), du Saule marsault (*Salix caprea*) et plus rarement du Saule à oreillettes (*Salix aurita*). Des espèces hygrophiles comme la Laîche faux-panic (*Carex panicea*) et le Jonc diffus (*Juncus effusus*) parviennent à se développer en sous strate.

Ces habitats font partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Les aulnaies et saulaies sont connectées au réseau hydrographique (cours d'eau, mares, étang) de l'aire d'étude immédiate. Ces boisements humides ont un rôle écologique important notamment en termes de continuité, de zone tampon et de maintien des berges alluviales. L'enjeu est qualifié de **fort** pour les forêts de Frênes et d'Aulnes, les aulnaies marécageuses et saussaies marécageuses, tandis qu'il est jugé **modéré** pour les formations riveraines de Saules qui correspondent plus à des fourrés humides qu'à des boisements. Leur rôle écologique apparaît moins important.

Les bois de frênes post-culturaux

- *Description*

Un seul habitat de ce type a été caractérisé dans l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un boisement pionnier dominé par le Frêne commun (*Fraxinus excelsior*). Malgré son caractère pionnier, ce bois présente une richesse spécifique intéressante (31 espèces). La strate arbustive comprend des espèces comme le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), le Prunellier (*Prunus spinosa*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) et le Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*). Parmi les espèces herbacées, ont été inventorié le Compagnon rouge (*Silene latifolia*), le Lierre terrestre (*Glechoma hederacea*), l'Épiaire officinale (*Betonica officinale*) et l'Orchis mâle (*Orchis mascula*).





Photo 2 : Bois de Frênes post-culturaux

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
41.39 – Bois de frênes post-culturaux	G1.A29 – Frênaies post-culturales	-

- *Espèces patrimoniales*

Le Cerfeuil dorée (*Chaerophyllum aureum*) a été observé dans cet habitat ; l'espèce n'est pas protégée mais elle présente un intérêt patrimonial pour l'ancienne région Limousin. En effet, elle fait partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF et est classée comme « vulnérable » (VU) sur la liste rouge régionale.

Au vu de la diversité de ce bois de Frêne et de la présence d'une espèce patrimoniale, l'enjeu est jugé **modéré.**

Les chênaies

- *Description*

Deux types de chênaie ont été caractérisés dans l'aire d'étude immédiate : les chênaies acidiphiles et les chênaies atlantiques à Jacinthe des bois.

Les chênaies acidiphiles sont les plus représentées sur le site. Au total, 27 espèces ont été inventoriées dans ce type de forêts. Les essences d'arbres observées sont dans l'ordre d'abondance, le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Noisetier (*Corylus avellana*) et le Merisier vrai (*Prunus avium*). La strate arbustive comprend des espèces qui affectionnent les sols acides comme l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), le Houx (*Ilex aquifolium*) et le Fusain (*Euonymus europaeus*). La strate herbacée s'exprime pleinement à l'automne et au début du printemps avant la feuillaison et se compose du cortège floristique caractéristique des sous-bois acides. Citons comme exemple, la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*) qui est largement abondante, la Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*), la Stellaire holostée (*Stellaria holostea*) ou encore l'Ortie royale (*Galeopsis tetrahit*).

Une chênaie à Jacinthe des bois a été identifiée à la pointe sud-ouest dans l'aire d'étude immédiate. À la différence des chênaies acidiphiles, cet habitat se développe sur des sols plus ou moins hydromorphes et plus profonds. Le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) cohabite avec des arbres typiques des forêts plus fraiches comme le Frêne (*Fraxinus excelsior*). La strate herbacée est riche en espèces du groupe de la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*). On trouve par exemple, la Moscatelline (*Adoxa moschatellina*) et la Sabline à trois nervures (*Moehringia trinervia*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
41.5 – Chênaies acidiphiles 41.21 – Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois	G1.8 – Boisements acidophiles dominés par Quercus G1.A11 – Chênaies atlantiques mixte à *Hyacinthoides non-scripta*	-

- *Espèces patrimoniales*

La Jacinthe des bois qui est bien présente dans la chênaie à la pointe sud-ouest de l'aire d'étude immédiate fait partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne. Cependant, les populations de l'espèce ne sont pas menacées que ce soit dans les anciennes régions Auvergne et Limousin.

L'enjeu pour les chênaies de l'aire d'étude immédiate est qualifié de **modéré** en raison du caractère climacique de ces habitats et de leur rôle écologique indéniable dans un contexte bocager.

Les plantations de conifères

- *Description*

Quelques plantations de conifères sont visibles dans l'aire d'étude immédiate. L'essence majoritaire est le Sapin de Douglas (*Pseudotsuga menziesii*). La strate herbacée est généralement très pauvre. Quelques espèces relictuelles des chênaies acidiphiles persistent par endroit comme c'est le cas pour la Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*) et la Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
83.312 – Plantations de conifères exotiques	G3.F2 – Plantations de conifères exotiques	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

L'enjeu pour les plantations de conifères est **faible.**

Les petits bois et bosquets

- *Description*

Ces habitats correspondent à des reliquats des chênaies acidiphiles dans des zones ayant subi la déforestation. Ils sont situés en contexte prairial ou cultural. Le cortège de sous-bois est généralement appauvri et dominé par les ronces (*Rubus sp.)* et le lierre (*Hedera helix*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
84.3 – Petits bois, bosquets	G5.5 – Petits bois anthropiques mixtes de feuillus et conifères	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Étant donné l'appauvrissement du cortège, l''enjeu pour les petits bois et bosquets est qualifié de **faible.**

3.2.3.2 Les haies

Les haies ont un rôle écologique important. En effet, elles constituent des corridors de déplacements ou de chasse pour de nombreux animaux. Elles abritent aussi de nombreux pollinisateurs, ainsi que des prédateurs d'espèces nuisibles, qui peuvent devenir des auxiliaires des cultures. Elles constituent aussi des postes d'observation pour les rapaces lors de leurs chasses ou plus simplement des abris ou des refuges pour la faune. Enfin, d'un point de vue floristique, on peut parfois y recenser des espèces d'importance patrimoniale.

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.

Description :

Sur l'aire d'étude immédiate, le maillage bocager est dense et dans un bon état de conservation général. De nombreuses haies multistrates reliant les boisements entre eux ont été caractérisées dans l'aire d'étude immédiate.

- *Les alignements d'arbres*

Ultimes vestiges de haies ayant existées par le passé, les alignements sont composés d'arbres de haut jet, souvent de Chênes pédonculés. La strate arbustive est inexistante. La strate herbacée est quant à elle aléatoire, fonction de l'habitat dans lequel la haie évolue (prairies, cultures…). Plusieurs alignements d'arbres existent dans l'aire d'étude immédiate.



- *Les haies taillées en sommet et façades*

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



- *Les haies arborées taillées en sommet et façades*

Ces haies présentent les mêmes caractéristiques que le type précédent mais avec des arbres de haut jet à intervalles plus ou moins réguliers.



- *Les haies arbustives hautes*

On observe également dans l'aire d'étude immédiate quelques haies arbustives. Ce sont des haies naturelles sans arbres et dont les arbustes ne sont pas taillés en sommet. Elles sont souvent composées d'essences fruitières comme le Prunellier et l'Aubépine.

- *Les haies multistrates*

Les haies multistrates de l'aire d'étude immédiate présentent trois strates bien distinctes (arborée, arbustive et herbacée). Ce sont les haies qui présentent le plus grand intérêt en termes d'habitat et de continuité écologique.



Les inventaires complémentaires ont permis d'observation la destruction de haies multistrates (haies disparues) par arrachage. Il y a peu de chances que ces haies repoussent.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
84.1 – Alignements d'arbres 84.2 – Bordures des haies 84.4 – Bocages	G5.1 – Alignements d'arbres FA – Haies X10 - Bocages	-

Espèces remarquables et intérêt floristique des haies de l'AEI

Le cortège floristique inventorié aux abords et sur les haies est globalement commun. On notera que l'intérêt floristique d'une haie est étroitement lié à la qualité et au nombre de strates qui la composent.

Les **haies multistrates, arbustives hautes, arborées taillées en sommet et façades** concentrent la richesse spécifique la plus importante parmi les habitats de haies. Elles sont qualifiées par un enjeu **modéré.**

Les **haies taillées en sommet et façades et les alignements d'arbres** apparaissent elles moins accueillantes pour la flore. On leur associe un enjeu **faible.**

Intérêt faunistique des haies de l'AEI

Si les haies ne présentent généralement que peu d'intérêt pour la flore, elles apparaissent au contraire comme des habitats déterminants pour la faune. Elles jouent le rôle de corridor de déplacement entre les boisements de l'aire d'étude immédiate. La qualité d'une haie est liée au nombre de strates qui la composent. La seule exception concerne les alignements d'arbres car si ces haies sont mono-strates, il s'agit généralement de vieux arbres favorables aux insectes xylophages et à certains oiseaux comme les picidés.

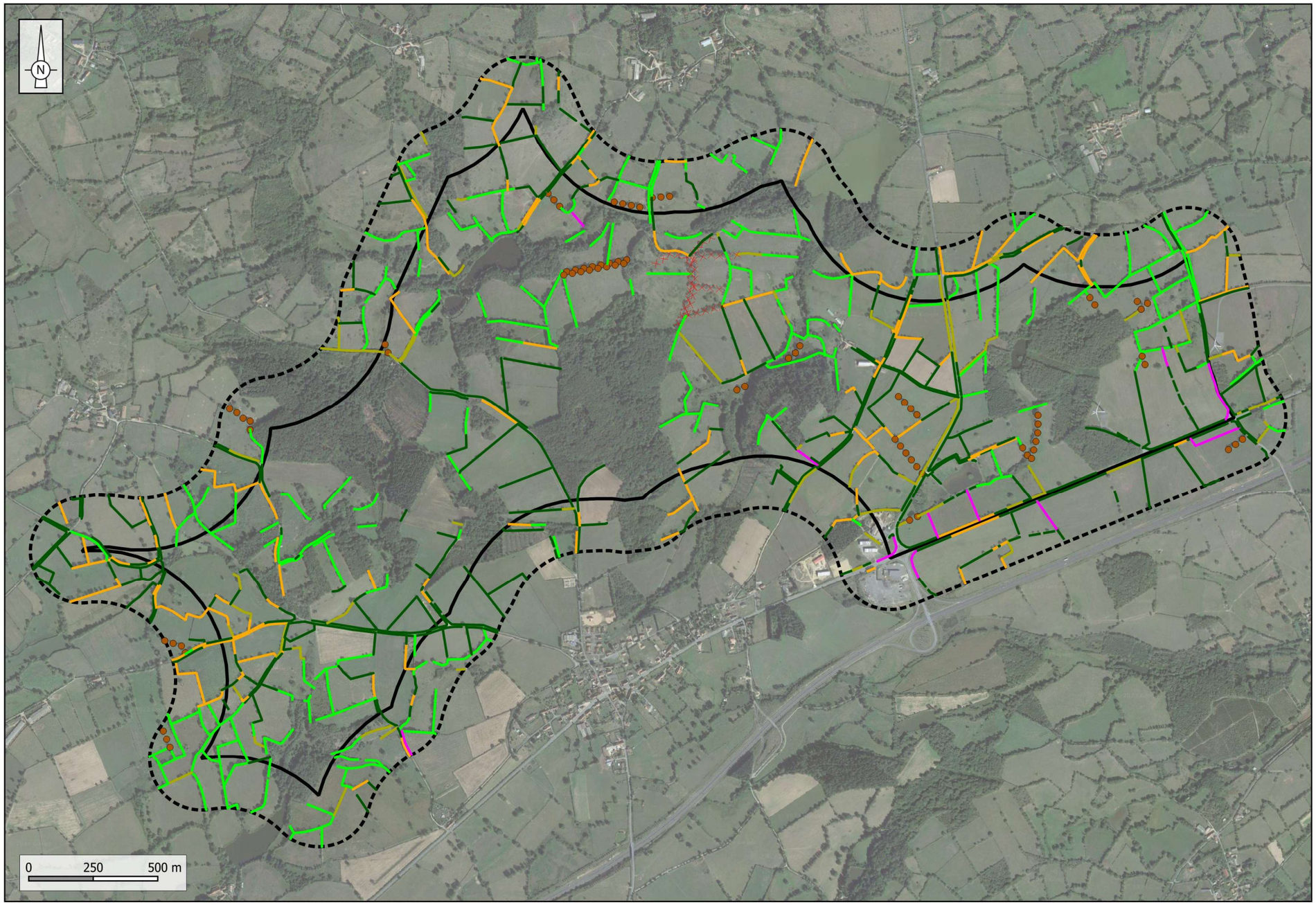
Pour la faune, les enjeux suivants sont donc retenus :

- Haies multistrates, arbustives hautes, arborées taillées en sommet et façades : enjeu fort.

- Haies taillées en sommet et façades et les alignements d'arbres : enjeu modéré

La carte suivante permet de localiser les différents types de haies présents dans l'aire d'étude immédiate étendue.

Les haies de l'aire d'étude immédiate



Aires d'étude

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

Type de haie

- Haie disparue
- Lisière enherbée, avec clôture électrique ou barbelé
- Haie relictuelle
- Alignement arboré
- Haie taillée en sommet et façades
- Haie arborée taillée en sommet et façades
- Haie arbustive haute
- Haie multistrate

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 23 : Haies de l'aire d'étude immédiate

3.2.4 Les habitats de transition semi-ouverts

Les fourrés

Les fourrés correspondent à des formations arbustives qui poussent sur des milieux ouverts récemment abandonnés. Ils peuvent se développer dans une ancienne pâture ou culture ou sur une parcelle fraichement déforestée. Leur composition floristique est très variable en fonction des conditions pédologiques et microclimatiques.

- *Description*

Quatre types de fourrés ont été décrits dans l'aire d'étude immédiate.

- Les fourrés à proprement dit correspondent à des zones ayant subies des coupes forestières. Ces habitats sont composés de nombreux arbustes et de quelques jeunes pousses d'arbres. Cependant, certains habitats ont subi des coupes forestières très récentes et possédaient aucune végétation lors des inventaires.

- Les fourrés mixtes qui représentent un stade plus avancé de la recolonisation forestière. La nomenclature EUNIS, les qualifie de « prébois mixtes ». Un seul fourré mixte a été caractérisé au nord dans l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'une prairie abandonnée depuis plusieurs années qui évolue vers le stade climacique de la chênaie acidiphile.

- Les fourrés médio-européens sur sol fertile qui se développent généralement sur des sols perturbés et récemment abandonnés. Leur composition floristique est pauvre en espèce. On y trouve des arbustes comme le Prunellier (*Prunus spinosa*), le Troène (*Ligustrum vulgare*) et des Ronces (Rubus sp.) qui tolèrent des sols riches en matière organique.

- Les ronciers qui sont composés de plantes du genre Rubus et qui indiquent un sol riche en matière azoté



Photo 3 : Fourrés

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
31.8 – Fourrés 31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile 31.8F – Fourrés mixtes 31.831 – Ronciers	F3.1 – Fourrés tempérés F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols fertiles G5.62 – Prébois mixtes F3.131 - Ronciers	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

L'enjeu est considéré comme **faible** pour tous les habitats.

Les terrains vague ou en friche

- *Description*

Les terrains vague ou en friche sont des habitats de transition qui apparaissent après une perturbation permanente ou temporaire du milieu. Leur composition floristique est très variable. On y retrouve des plantes pionnières et ubiquistes. Dans cette catégorie ont été classé les friches agricoles dans lesquelles des plantes messicoles trouvent refuges. Elles profitent de l'arrêt des travaux agricoles (labour, traitements phytosanitaires) pour sortir de leur dormance. C'est le cas de la friche située au nord-est dans l'aire d'étude immédiate où plusieurs plantes messicoles ont pu être inventoriées.



Photo 4 : Friche à messicoles dont la Nielle des blés et le Bleuet

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
87.1 – Terrain vague ou en friche	I1.53 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles ou vivaces	-

- *Espèces patrimoniales*

De la Nielle des blés (*Agrostemma githago*) et du Bleuet (*Cyanus segetum*) ont été répertoriés dans la friche agricole au nord-est dans l'aire d'étude immédiate. La Nielle des blés présente un enjeu fort au vu de ses statuts de conservation défavorables en Auvergne et en Limousin. En effet, l'espèce est classée NT (quasi-menacée) sur la liste rouge Auvergne et EN (en danger) sur la liste rouge Limousin. Le Bleuet concentre un enjeu plus modéré. L'espèce est classée LC (préoccupation mineure) sur la liste rouge Auvergne et NT (quasi-menacée) sur la liste rouge Limousin.

L'enjeu est considéré comme **faible pour la plupart des entités et modéré pour celle accueillant la Nielle des blés**.

Les landes

- *Description*

Les milieux de landes de l'aire d'étude immédiate correspondent à des milieux de recolonisation faisant suite à des coupes forestières ou à l'abandon d'une pratique agricole. On en distingue deux types :

- Les landes à Ajoncs sont dominées par l'Ajonc nain (*Ulex minor*) qui cohabitent souvent avec d'autres espèces landicoles comme le Genêt à balais (*Cytisus scoparius*) et plus sporadiquement de Bruyère cendré (*Erica cinerea*) et de Callune (*Calluna vulgaris*). D'autres espèces comme le Muscari à grappes (*Muscari neglectum*) ont également été inventoriées dans cet habitat.

- Les landes à Fougères sont dominées par la Fougère aigle et correspondent à des formations d'ourlets et non de landes (appellation du référentiel Corine biotopes). En effet, les landes sont dominées par des « arbrisseaux persistants aux tiges lignifiées », ce qui n'est pas le cas de la Fougère aigle. Les ourlets à Fougères aigles donc, se retrouvent dans différentes situations écologiques. Sur l'aire d'étude immédiate, on les retrouve au sein de pâtures mésophiles.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
31.85 – Landes à Ajoncs 31.861 – Landes subatlantiques à Fougères	F3.15 – Fourrés à Ulex europaeus E5.31 – Formations à Pteridium aquilinum subatlantiques	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

L'enjeu des habitats de lande est jugé **faible.**

Les magnocariçaies

Les communautés de grandes laîches occupent les zones de dépressions humides en bord de cours d'eau ou en queue d'étangs. Elles sont constituées de laîches mesurant généralement plus d'un mètre de hauteur. Cet habitat est très souvent caractérisé par la dominance d'une espèce de Carex social formant, soit une nappe uniforme parfois dense, soit des ensembles de touradons séparés entre eux par des couloirs. Les magnocariçaies accompagnent aussi parfois d'autres habitats de milieux humides tels que les bas-marais alcalins ou acides, les roselières et communautés de petites hélophytes, les prairies humides et les forêts ripicoles (saulaies, aulnaies).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
53.216 – Cariçaies à *Carex paniculata* 53.21 – Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)	D5.216 – Cariçaies à Laiche paniculée C3.29 – Communautés à grandes laiches	-

- *Description*

Deux types de magnocariçaie ont été caractérisés dans l'aire d'étude immédiate. Un type monospécifique dominé par le Carex paniculée (*Carex paniculata*). Une seule entité, située au centre de l'aire d'étude immédiate au sein d'une prairie humide à jonc acutiflore, correspond à cette classification. L'autre type de magnocariçaie a été observé dans deux secteurs de l'aire d'étude immédiate en queue d'étangs. Ces dernières apparaissent plus diversifiées avec plusieurs espèces de carex dont la Laîche faux-panic (*Carex panicea*) et des espèces typiques des mégaphorbiaies comme le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) et des prairies humides avec le Jonc diffus (*Juncus effusus*). Quelques jeunes pousses de Saule à trois étamines (*Salix triandra*) colonisent aussi ces milieux

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Les magnocariçaies de l'aire d'étude immédiate ne présentent qu'un faible intérêt floristique. Cependant, elles jouent un rôle hydrologique important étant donné leur situation en queue d'étangs ou en lisière de prairie humide. L'enjeu concernant ces habitats est donc jugé **modéré.**

Prairies humides de transition à hautes herbes

Cette formation végétale correspond à des prairies fraîches à humides abandonnées évoluant vers un habitat de type mégaphorbiaie (37.1). Cet habitat comprend un mélange d'espèces des prairies humides et des mégaphorbiaies.

- *Description*

Cet habitat est visible à deux endroits dans l'aire d'étude immédiate en bordure d'étangs. Le cortège floristique est assez pauvre. Il comprend des espèces mésophiles telles que l'Agrostide des chiens (*Agrostis canina*), la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*) et l'Oseille sauvage (*Rumex acetosa*) et des espèces hygrophiles typiques des prairies humides comme le Gaillet aquatique (*Galium palustre*), le Jonc acutiflore (*Juncus acutiflorus*) et le Lotier des marais (*Lotus pedunculatus*) ou des mégaphorbiaies comme le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*) ou le Scirpe des bois (*Scirpus sylvaticus*).

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

L'enjeu de conservation des prairies humides de transition à hautes herbes de l'aire d'étude immédiate est **faible**.

Les mégaphorbiaies

Ces formations végétales correspondent à des zones de transition entre des habitats humides et forestiers. Caractérisées par une végétation haute. Elles se développent en bordure des cours d'eau (des petites rivières aux grands fleuves), des lisières et des clairières de fonds humides. Elles sont très développées en situation héliophile mais peuvent subsister en lisière ombragée après reconstitution forestière. On les rencontre généralement dans des sites très humides des vallées alluviales présentant un sol engorgé avec une nappe temporaire.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
37.1 – Communautés à Reine des prés et communautés associées	E5.412 – Mégaphorbiaies occidentales némorales dominées par Filipendula	6430

- *Description*

Les mégaphorbiaies de l'aire d'étude immédiate présentent un cortège floristique diversifié. Au total, ce sont 35 espèces qui ont été inventoriées dans ce type d'habitat. Le cortège est composé de plantes hygrophiles hautes telles que l'Angélique sylvestre (*Angelica sylvestris*), l'Épilobe à tige carrée (*Epilobium tetragonum*), le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), la Prêle des champs (*Equisetum arvense*), le Cirse des marais, la Filipendule (*Filipendula ulmaria*), etc.), de plantes hygrophiles basses comme le Gaillet des marais, le Lotier des marais, la Menthe aquatique (*Mentha aquatica*), le Populage des marais, l'Écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), etc.) et de nombreuses espèces de Laîche comme la Laîche des lièvres (*Carex leporina*), la Laîche vésiculeuse (*Carex vesicaria*), la Laîche à bec (*Carex rostrata*), la Laîche paniculée (*Carex panicea*), etc.).

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Les communautés à Reine des prés du site sont des habitats naturels présentant une valeur écologique et patrimoniale intrinsèque. Elles font partie des habitats d'intérêts communautaires. L'enjeu de conservation est jugé **fort.**

Les phragmitaies

Les phragmitaies forment des ceintures végétales au bord de certains étang. Elles sont composées majoritairement de Roseau (*Phragmites australis*). Elles jouent un rôle épurateur. Leur préservation est donc importante pour préserver la qualité de la ressource en eau.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
53.11 – Phragmitaies	C3.21 – Phragmitaies à Phragmites australis	-

- *Description*

Une seule roselière est présente dans l'aire d'étude immédiate au centre-ouest, entre deux étangs. Elle est composée exclusivement de Roseau (*Phragmites australis*).

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

  Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

L'enjeu de conservation de la phragmitaie de l'aire d'étude immédiate est **modéré** du fait de sa position entre deux étangs et de son rôle dans le maintien de la qualité de l'eau.

3.2.5 Les habitats agricoles ouverts

3.2.5.1 Les cultures

Les grandes cultures

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, etc.) 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 Ces milieux sont souvent des lieux de gagnage pour les oiseaux et les mammifères, tandis que les haies et les bordures sont des refuges pour la faune et la flore.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
82.11 – Grandes cultures	I1.1 – Monocultures intensives	-

- *Description*

Les grandes cultures sont présentes de façon homogène dans l'aire d'étude immédiate. Elles ne représentent qu'une place restreinte par rapport aux pâtures mésophiles qui sont majoritaires dans la zone. En effet, l'élevage bovins est la pratique agricole dominante dans le secteur ce qui a favorisé la conservation du réseau bocager. La culture majoritaire est le blé. À noter cependant que la plupart des parcelles culturales avaient été labourées au moment des passages sur le terrain empêchant d'indiquer le régime de culture.

- *Espèces patrimoniales*

  Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Les vignobles

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
83.21 – Vignobles	FB.4 – Vignobles	-

- *Description*

  Une petite parcelle de vignes a été identifiée au sud-est dans l'aire d'étude immédiate.

- *Espèces patrimoniales*

  Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Les prairies améliorées

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
81 – Prairies améliorées	E2.6 – Prairies améliorées, réensemencées et fortement fertilisées	-

- *Description*

Ces prairies sont classées dans les cultures puisqu'elles ont été semées avec une ou deux espèces seulement. Dans l'aire d'étude immédiate, elles ont été ensemencées avec du ray-grass et du trèfle.

- *Espèces patrimoniales*

  Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

Espèces remarquables et intérêt des cultures de l'AEI

La diversité floristique des cultures de l'aire d'étude immédiate est très faible. De plus, les cultures subissent souvent des campagnes de désherbage et des amendements qui ont pour effet de spécifier et d'appauvrir le cortège floristique naturel. À noter que les bordures des parcelles cultivées présentent quant à elles une diversité végétale sensiblement plus importante. Cependant, aucune espèce floristique présentant un statut de protection ou de conservation particulier n'a été inventorié. De fait, l'enjeu est considéré comme **très faible**.

3.2.5.2 Les prairies et pelouses

Les prairies mésophiles sont des prairies intermédiaires entre les prairies humides et sèches. Elles sont principalement pâturées ou fauchées. Des prairies formées d'espèces végétales diversifiées permettent de maintenir la bonne santé du bétail, donc une bonne qualité des produits. Du point de vue écologique, elles permettent aussi de préserver des espèces végétales et animales spécifiques. Lorsque les prairies sont surpâturées, elles perdent cette diversité.

La distinction entre une pâture et une prairie de fauche est en principe assez nette au niveau de la physionomie quand l'utilisation est distincte, mais dans la région, où un régime mixte domine généralement, les limites sont plus floues. La plupart des prairies sont mises à pâturer l'été pour une utilisation extensive en raison d'une production de biomasse modérée à cette période de l'année, mais au printemps la vitesse de croissance est si élevée qu'elle est trop importante pour le bétail ; seule une partie des surfaces est mise en pacage (la moitié), le reste étant fauché pour récolter le foin ou faire de l'ensilage : ces pâtures sont donc à un autre moment de l'année des prairies de fauche (tout comme les prairies de fauche sont souvent pâturées sur le regain en fin d'été).

Dans le cadre de cette étude nous différencierons les prairies mésophiles de fauche des pâtures mésophiles.

Les pâtures mésophiles

- *Description*

Ces prairies mésophiles sont pâturées par des bovins. Elles sont dominées par une strate herbacée basse à moyenne irrégulière. L'aspect de ces prairies est hétérogène, les zones les plus rases sont essentiellement composées de graminées et d'astéracées.

On y trouve également des plantes en rosette comme la Pâquerette, adaptées au piétinement des animaux. La flore est moyennement diversifiée avec un cortège végétal majoritairement composé de graminées telles que le Pâturin commun (*Poa trivialis*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*), le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), le Vulpin des près (*Alopecurus pratensis*), l'Agrostide capillaire (*Agrostis capillaris*), la Crételle (*Cynosurus cristatus*), la Houlque laineuse, etc.) et d'espèces mésophiles telles que l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Pâquerette vivace (*Bellis perennis*), la Centaurée jacée (*Centaurea jacea*), le Céraiste commun (*Cerastium fontanum*) et aggloméré (*Cerastium glomeratum*), le Trèfle rampant (*Trifolium repens*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), la Véronique de Perse (*Veronica persica*), etc.) à nitrophiles dont l'Oseille sauvage, le Mouron des oiseaux (*Polygonum aviculare*), Cardamine des près (*Cardamine pratensis*), etc. L'intérêt floristique et écologique de ces prairies reste faible du fait de son cortège végétal commun.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
38.1 – Pâtures mésophiles	E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

Les pâtures mésophiles sont pauvres en espèces et soumises à la pression permanente des bovins. La flore est banale. L'enjeu sera jugé **faible**.

Les prairies de fauche

- *Description*

Même si beaucoup de prairies mésophiles sont pâturées et fauchées au cours d'une même année, on remarque que quelques prairies à fourrage strict (foin et enrubannage) parsèment l'aire d'étude immédiate. Elles se composent de plusieurs espèces de graminées telles que le Fromental (*Arrhenatherum elatius*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Crételle, le Dactyle aggloméré ou encore la Houlque laineuse et de légumineuses telles que la Luzerne lupuline (*Medicago lupulina*) ou le Trèfle des près (*Trifolium pratense*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
38.21 – Prairies de fauche atlantiques	E2.21 – Prairies de fauches atlantiques	6510

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

La fonction principale de ces prairies est avant tout agronomique mais le régime de fauche régulière favorise le développement d'une richesse spécifique plus importante que dans les pâtures mésophiles. Les espèces sont communes et ne présentent pas de statut de protection. L'enjeu est jugé **modéré.**

Les pâtures à grand jonc

Les pâtures à grands joncs correspondent souvent à un stade de dégradation des prairies humides. Les conditions topographiques et édaphiques sont souvent similaires à celles des prairies humides mais les pratiques de gestion (surpâturage, drainage ou labour antérieur) entrainent un tassement du sol. Cela ne permettant pas aux espèces caractéristiques de cet habitat de se développer dans de bonnes conditions. Les grands Joncs dominent souvent significativement cet habitat « anthropogénique ».

- *Description*

Quelques pâtures à grands joncs sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Elles sont caractérisées par une abondance de Jonc diffus (*Juncus effusus*), de Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*) et dans une moindre mesure de Jonc acutiflore. Plusieurs espèces de Laîche dont la Laîche vésiculeuse (*Carex vesicaria*) font également parties du cortège floristique.

Ces prairies sont pâturées par des bovins ayant pour conséquence un développement important des Joncs, très peu consommés par le bétail. On peut toutefois noter la présence d'espèces caractéristiques des prairies hygrophiles comme le
Lotier des marais, la Menthe aquatique, la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), et le Gaillet des marais.



Photo 5 : Prairie à grands joncs

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
37.241- Pâture à grand joncs	E3.441 – Pâtures à grands joncs	-

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

L'enjeu lié aux pâtures à grand joncs sera considéré comme **modéré**.

Les prairies humides atlantiques et subatlantiques

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.



Photo 7 : Prairie à Jonc acutiflore

- *Description*

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
37.22- Prairies à Jonc acutiflore	E3.42 – Prairies à *Juncus acutiflorus*	-

Les prairies pâturées mésohygrophiles ont été caractérisées à proximité du réseau hydrographique. Elles apparaissent plutôt diversifiées (26 espèces). On y observe un cortège de plantes hygrophiles comme la Luzule champêtre (*Luzula campestris*), le Gaillet des marais (*Galium palustre*), la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*), la Fleur de coucou (*Lychnis flos-cuculi*), la Scorsonère humble (*Scorzonera humilis*), le Carvi verticillé (*Carum verticillatum*) et l'Écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*). Quelques plantes mésophiles telles que la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum)*, la Houlque laineuse (*Holcus lanatus)*, l'Oseille sauvage (*Rumex acetosa)*, la Renoncule acre (*Ranunculus acris)*, la Cardamine des près, etc.) ont également été relevées.

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par **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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

Les prairies humides atlantiques de l'aire d'étude immédiate disposent d'une belle diversité (26 espèces). De plus, ces habitats jouent un rôle important dans le fonctionnement hydrologique et dans le cycle de l'eau. L'enjeu sera considéré comme **fort.**

Les prairies à Jonc acutiflore

Ces prairies humides sont dominées par le Jonc acutiflore accompagné d'une flore mésotrophe à eutrophe.



Photo 6 : Prairie humide

- *Description*

La diversité floristique de cet habitat est modérée (22 espèces). On y observe un cortège de plantes hygrophiles telles que le Jonc acutiflore, l'Épilobe sombre (*Epilobium obscurum)*, le Lotier des marais, la Salicaire commune (*Lythrum salicaria)*, Renoncule flammette ainsi que des plantes mésophiles comme la Flouve odorante, l'Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera)*, l'Agrostis des chiens, la Houlque laineuse, le Pâturin des près (*Poa trivialis)*, la Renoncule âcre ou encore nitrophiles avec l'Ortie dioïque et la Renouée poivre d'eau (*Persicaria hydropiper*).

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
37.21 – Prairies humides atlantiques et subatlantiques	E3.41 – Prairies atlantiques et subatlantiques humides	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

Les prairies à Jonc acutiflore ont une diversité floristique modéré mais étant donné le rôle de cet habitat dans le cycle de l'eau, l'enjeu de conservation est considéré comme **fort**.

3.2.6 Les habitats semi-naturels ouverts

Les pelouses à Nard raide

Ces sont des pelouses pérennes fermées, sèches ou mésophiles poussant sur des sols acides. Les espèces caractéristiques les plus courantes sont le Nard raide (*Nardus stricta*), la Fétuque filiforme (*Festuca filiformis)*, la Fétuque ovine (Festuca ovina), la Fétuque rouge (*Festuca rubra*), la Danthonie (*Danthonia decumbens*) et la Potentille dressé (*Potentilla erecta*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
35.1 – Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés	E1.7 – Pelouses sèches, acides et neutres dermées non méditerranéennes	-

- *Description*

Plusieurs pelouses de ce type ont été décrites dans l'aire d'étude immédiate. Elles présentent une diversité très forte (60 espèces) du fait de leur imbrication avec des pelouses siliceuses à annuelles naines (cf. paragraphe suivant) qui se développent au niveau des affleurements rocheux. Parmi les espèces récurrentes, on trouve le Nard raide, la Fétuque filiforme et rouge, la Trisète dorée (*Trisetum flavescens*), la Petite oseille (*Rumex acetosella*) et le Trèfle couché (*Trifolium campestre*). Des espèces mésophiles comme le Crételle favorisées par le pâturage sont également présentes.



Photo 8 : Pelouses à Nard raide



Photo 9 : Prairie siliceuse

- *Espèces patrimoniales*

Dans la pelouse à Nard raide au sud de l'aire d'étude immédiate, une population importante de Silène de France (*Silene gallica*) a été observée. L'espèce est déterminante ZNIEFF en Limousin et présente des statuts de conservation défavorables en Limousin (VU=vulnérable) et en Auvergne (EN=en danger).



Photo 10 : Station à Silene gallica

En raison de leur originalité floristique et de leur forte diversité, l'enjeu lié aux pelouses à nard raide est jugé **modéré sauf pour la pelouse à Silène de France qui est augmenté à fort.**

Les prairies siliceuses

Ces pelouses à plantes annuelles et vivaces pionnières se développent sur des sols acides, superficiels, et pauvres en éléments nutritifs. La roche y est souvent affleurante et permet le développement d'une strate bryolichenique.

- *Description*

Une seule entité de pelouses siliceuses a été cartographiée dans l'aire d'étude immédiate. Les espèces caractéristiques de ces milieux sont l'Ornithope délicat (*Ornithopus perpusillus*), le Trèfle souterrain (*Trifolium subterraneum*), la Shérardie des champs (*Sherardia arvensis*), le Sedum rougeâtre (*Sedum rubens*) et le Thym couché (*Thymus praecox*). Au niveau des affleurements rocheux, on distingue également la Drave printanière (*Draba verna*), le Scléranthe vivace (*Scleranthus perennis*) et l'Erodium à feuilles de ciguë (*Erodium cicutarium*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
35.21 – Prairies siliceuses à annuelles naines	E1.91 – Pelouses siliceuses d'espèces annuelles naines	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

Au même titre que les pelouses à Nard, les prairies siliceuses renferment un cortège floristique original dans l'aire d'étude immédiate. De plus, elles sont souvent imbriquées avec les pelouses à Nard. On les qualifie par un **enjeu modéré.**

3.2.7 Zones rudérales et milieux artificialisés

- *Description*

Dans cette catégorie ont été classées les zones anthropisées de bord de route (terre-plein) et autour des sites industriels en activité ainsi que les constructions rurales récemment abandonnées. Ces zones rudérales ne présentent qu'un faible intérêt pour la flore et sont souvent envahies par des espèces nitrophiles et parfois invasives comme le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*).

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
87.2 – Zones rudérales	E5.12 – Communauté d'espèces rudérales des constructions urbaines et suburbaines récemment abandonnées	-

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

L'enjeu est **très faible.**

3.2.8 Milieux aquatiques et zones humides

3.2.8.1 Les milieux aquatiques

Les points d'eaux stagnantes

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. Les mares et les étangs sont le lieu de développement indispensable à certaines espèces faunistiques d'intérêt comme les amphibiens et les odonates.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
22.12 – Eaux mésotrophes 22.13 – Eaux eutrophes	C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents C1.3 – Lacs, étangs et mares eutrophes permanents	-

- *Description*

L'aire d'étude immédiate comprend plusieurs grand étangs jouant un rôle hydrologique important dans le secteur. Un réseau de mares dense existe également dans la zone. Ces eaux stagnantes mésotrophes à eutrophes hébergent souvent de la végétation aquatique comme la lentille d'eau (*Lemna minor*) et la Spirodèle à plusieur racines (*Spirodela polyrhiza*).

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

La Grenouillette de Lenormand (*Ranunculus omiophyllus*) a été observée au bord d'une mare eutrophe au sud-ouest dans l'aire d'étude immédiate. Cette espèce est déterminante de ZNIEFF en Limousin et en Auvergne et « quasi menacée » en Auvergne.

Les cours d'eau

- *Description*

Sur l'aire d'étude immédiate, plusieurs cours d'eau correspondant à des têtes de bassins versants sont recensés. À noter que les fossés au bord des routes et des chemins n'ont pas été répertoriés.

Nomenclature Corine Biotopes	Code EUNIS	Code EUR
24 – Eaux courantes	C2 – Eaux courantes de surface	-

Cet habitat fait partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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.

- *Espèces patrimoniales*

Aucune espèce patrimoniale n'a été identifiée.

Aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée sur les points d'eau et les cours d'eau du site. Malgré tout, Il résulte que le rôle de ces habitats en tant que biotope est important et l'enjeu est qualifié de **fort**. En effet, ces habitats sont susceptibles d'accueillir une faune diversifiée et potentiellement protégée. De plus, la connectivité des rus étant établie, la modification des paramètres hydrauliques de l'un d'eux pourrait engendrer un impact sur l'intégralité du réseau hydrographique local. Il conviendra d'exclure et de protéger ces habitats dans le cadre du projet.

3.2.8.2 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).

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.

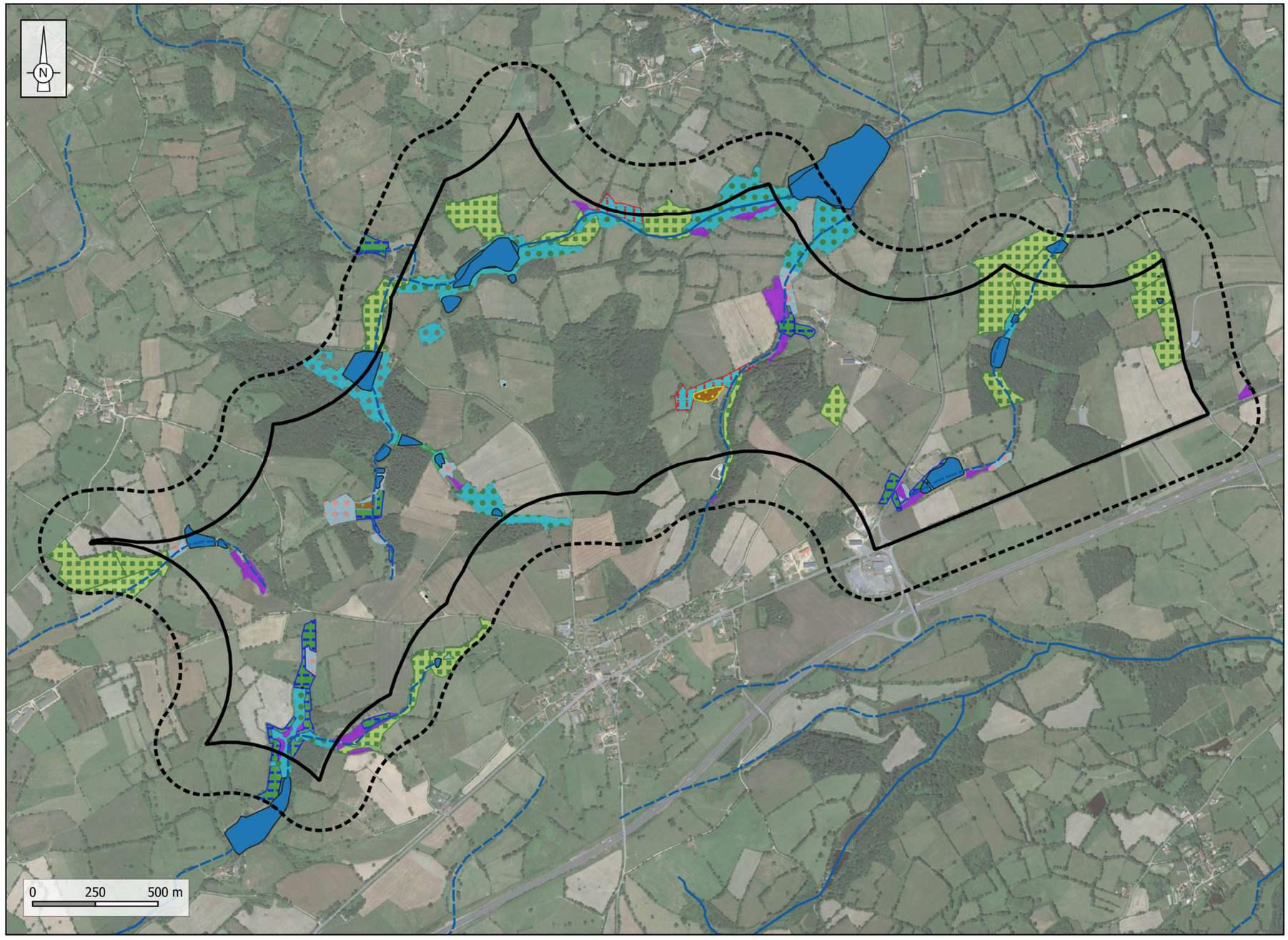
Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotope	Code EUR	Habitat humide[11]
Boisements	Bois de frênes post-culturaux	41.39	-	p.
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	-	H.
	Chênaies acidiphiles	41.5	-	p.
	Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois	41.21	-	p.
	Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	44.31	-	H.
	Formations riveraines de Saules	44.1	-	H.
	Petits bois, bosquets	84.3	-	p.
	Saussaies marécageuses	44.92	-	H.
Haies	Alignement d'arbres	84.4	-	p.
	Haie arborée taillée ou non, Haies arbustives hautes		-	
	Haies multistrates		-	
Fourrés	Fourrés	31.8	-	p.
	Fourrés médio-européens sur sol fertile	31.81	-	p.
Friche	Terrain vague ou en friche	87.1	-	p.
Landes	Landes à Ajoncs	31.85	-	p.
	Landes subatlantiques à Fougères	31.861	-	p.
Magnocariçaies	Cariçaies à Carex paniculata	53.216	-	H.
	Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)	53.21	-	H.

[11] Habitat faisant partie de la liste des habitats caractéristiques des zones humides tels que décrit par 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

Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotope	Code EUR	Habitat humide[11]
Mégaphorbiaies	Communautés à Reine des prés et communautés associées	37.1	6430	H.
Phragmitaies	Phragmitaies	53.11	-	H.
Cultures	Grandes cultures	82.11	-	p.
Prairies	Pâtures à grand jonc	37.241	-	H.
	Pâtures mésophiles	38.1	-	p.
	Prairies améliorées	81	-	p.
	Prairies de fauche atlantiques	38.21	6510	p.
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	-	H.
	Prairies à Jonc acutiflore	37.22	-	H.
	Prairies humides de transition à hautes herbes	37.25	-	H.
Pelouses	Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés	35.1	-	p.
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux eutrophes	22.13	-	p.
	Eaux mésotrophes	22.12	-	p.
	Eaux courantes	24	-	H.
	Végétation à Eleocharis palustris	53.14A	-	H.
Zones rudérales	Zones rudérales	87.2	-	p.

Tableau 15 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides

Les habitats humides de l'aire d'étude immédiate



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

Hydrographie
- Cours d'eau permanent
- Cours d'eau intermittent
- Plans d'eau

Type d'habitat humide
- Forêts de frênes et aulnes des ruisselets et des sources (CB 44.31)
- Bois marécageux d'Aulnes (CB 44.91)
- Saussaies marécageuses (CB 44.92)
- Formations riveraines de Saules (CB 44.1)
- Communautés à Reine des prés et communautés associées (CB 37.1)
- Phragmitaies (CB 53.11)
- Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies) (CB 53.21)
- Cariçaies à Carex paniculata (CB 53.216)
- Prairies humides atlantiques et subatlantiques (CB 37.21)
- Pâtures à grand jonc (CB 37.241)
- Végétation à Eleocharis palustris (CB 53.14A)
- Prairies humides de transition à hautes herbes (CB 37.21)
- Prairies à Jonc acutiflore (CB 37.241)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 24 : Les habitats naturels potentiellement humides de l'aire d'étude immédiate

3.2.1 Conclusions de l'étude de l'état actuel des habitats naturels et de la flore

3.2.1.1 Description des espèces végétales présentant un enjeu

L'inventaire de la flore présente au sein de l'aire d'étude immédiate a mis en évidence une diversité floristique notable.

Huit plantes patrimoniales ont été dénombrées. Le détail de leur statut apparaît dans le tableau suivant. L'aire d'étude immédiate étant située à la limite entre les régions Limousin et Auvergne, les statuts de conservation des deux régions sont présentés ici.

Espèces	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation				
		National	Régional	Liste rouge nationale	Liste rouge Auvergne	Statut ZNIEFF Auvergne	Liste rouge Limousin	Statut ZNIEFF Limousin
Nielle des blés	*Agrostemma githago*	-	-	LC	NT	Déterminante	EN	Déterminante
Cerfeuil doré	*Chaerophyllum aureum*	-	-	LC	LC	-	VU	Déterminante
Bleuet	*Cyanus segetum*	-	-	LC	LC	-	NT	-
Scirpe épingle	*Eleocharis acicularis*	-	-	LC	LC	-	NT	-
Jacinthe des bois	*Hyacinthoides non-scripta*	-	-	LC	LC	Déterminante	LC	-
Jonc capité	*Juncus capitatus*	-	-	LC	EN	-	VU	Déterminante
Grenouillette de Lenormand	*Ranunculus omiophyllus*	-	-	LC	NT	Déterminante	LC	Déterminante
Silène de France	*Silene gallica*	-	-	LC	EN	-	VU	Déterminante

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

Tableau 16 : Espèces floristiques patrimoniales recensées

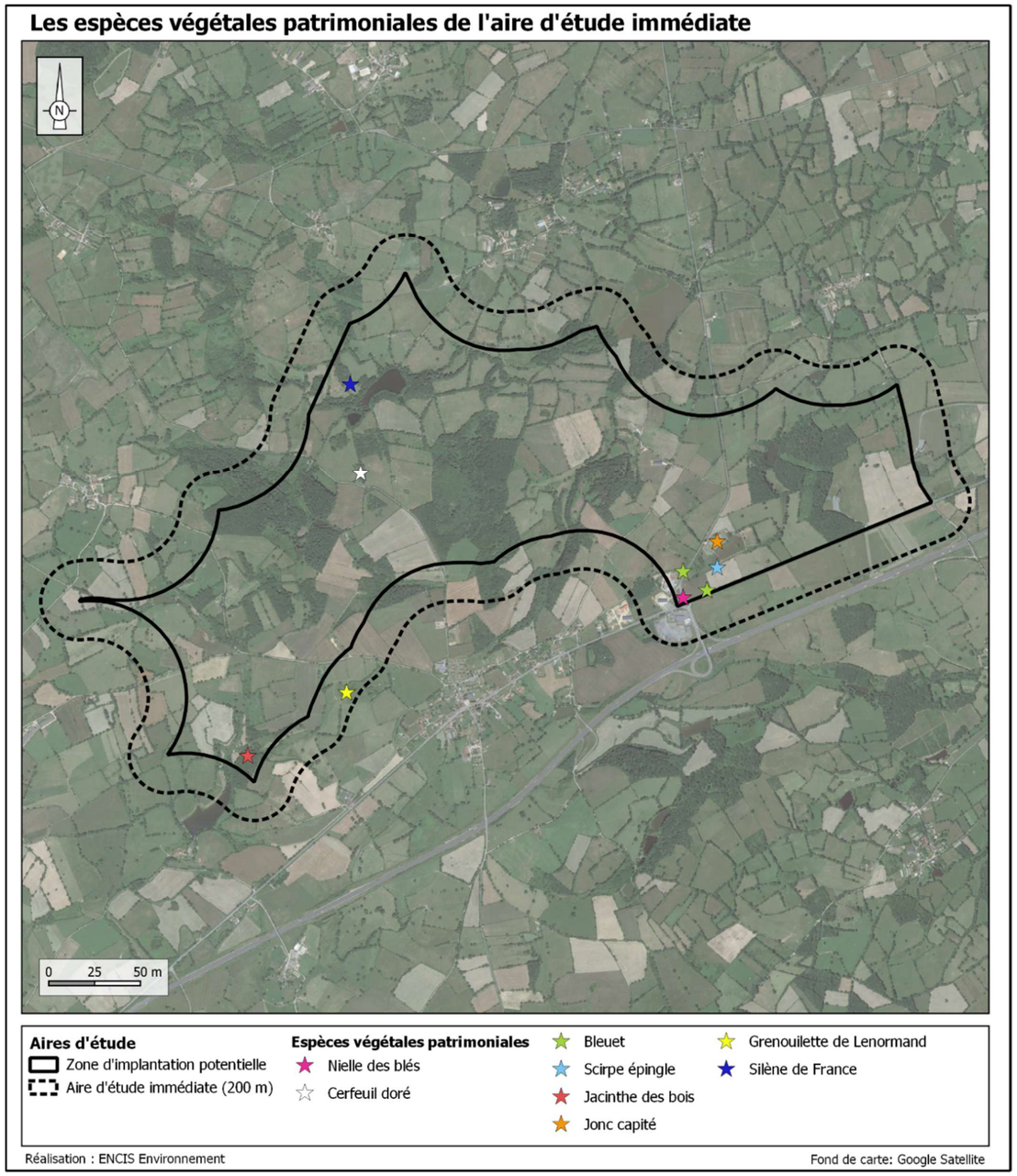
Deux plantes messicoles patrimoniales, la Nielle des blés (*Agrostemma githago*) et le Bleuet (*Cyanus segetum*) ont été observées dans un terrain en friche au sud-est dans l'aire d'étude immédiate. C'est la Nielle des blés qui concentre les enjeux les plus fort. L'espèce est déterminante ZNIEFF et menacée de disparition en Auvergne et Limousin.

En milieux forestiers, deux espèces patrimoniales sont sensibles. Le Cerfeuil doré (*Chaerophyllum aureum*) inventorié dans une frênaie et la Jacinthe des bois (*Hyacinthoides non-scripta*) dans une chênaie à la pointe sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.

Une belle population de Silène de France (*Silene gallica*) est visible dans une pelouse à Nard raide au nord dans l'aire d'étude immédiate. L'espèce est menacée de disparition en Auvergne et Limousin où elle fait également partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.

Dans la végétation aquatique à *Eleocharis palustris*, deux espèces à enjeux ont été inventoriées. Le Jonc capité (*Juncus capitatus*) et le Scirpe épingle (*Eleocharis acicularis*) Les deux espèces sont menacées en Auvergne et en Limousin.

Enfin, la Grenouillette de Lenormand (*Ranunculus omiophyllus*) a été repérée sur les berges d'une mare eutrophe située au sud-ouest dans l'aire d'étude immédiate.



Carte 25 : Localisation des stations floristiques patrimoniales

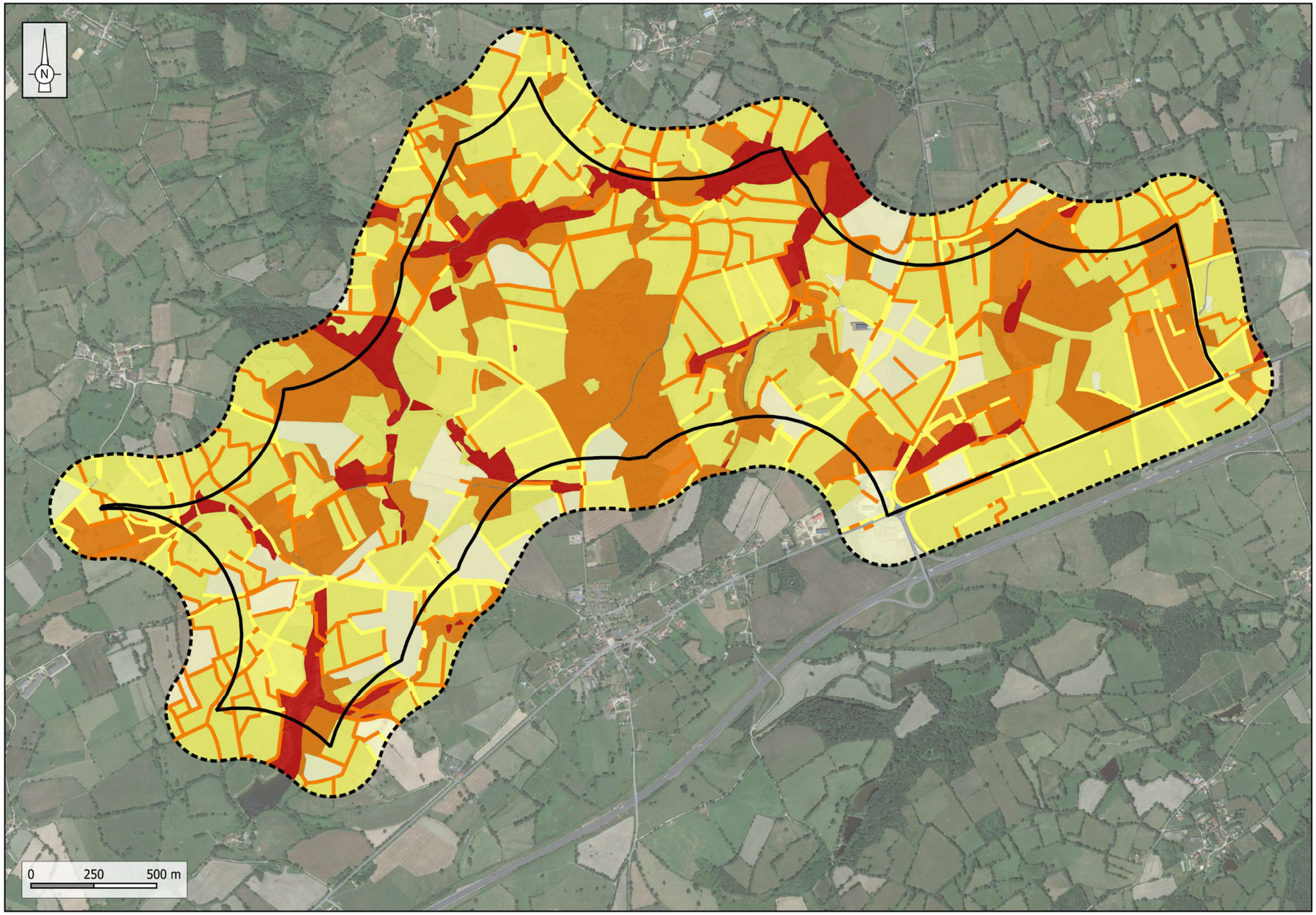
Plus que la présence d'espèces patrimoniales (8 espèces), c'est la diversité floristique qu'il est important de retenir. Ce sont en effet 241 espèces de plantes qui ont été répertoriées sur des habitats aussi divers que des milieux boisés, des milieux de transition humides ou non, des prairies humides et pelouses sèches. Ces derniers présentent des enjeux allant de très faible pour les parcelles cultivées, les vignobles, les prairies améliorées à fort et ce principalement pour les habitats humides qui sont relativement diversifiés à proximité du réseau hydrographique.

3.2.1.2 Enjeux liés aux habitats naturels

Ensemble écologique	Habitat	Code Corine biotope	Code EUR	Présence d'espèces patrimoniales	Niveau d'enjeu
Boisements	Bois de frênes post-culturaux	41.39	-	Cerfeuil doré	Modéré
	Bois marécageux d'Aulnes	44.91	-	-	Fort
	Chênaies acidiphiles	41.5	-	-	Modéré
	Chênaies atlantiques mixtes à Jacinthes des bois	41.21	-	Jacinthe des bois	Modéré
	Forêts de Frênes et d'Aulnes des ruisselets et des sources (rivulaires)	44.31	-	-	Fort
	Formations riveraines de Saules	44.1	-	-	Modéré
	Petits bois, bosquets	84.3	-	-	Faible
	Plantations de conifères exotiques	83.312	-	-	Faible
	Saussaies marécageuses	44.92	-	-	Fort
Haies	Alignement d'arbres	84.1 84.2 84.4	-	-	Faible
	Haie arborée taillée ou non		-	-	Modéré
	Haies multistrates, Haies arbustives hautes		-	-	Fort
Fourrés	Ronciers	31.831	-	-	Faible
	Fourrés	31.8	-	-	Faible
	Fourrés médio-européens sur sol fertile	31.81	-	-	Faible
	Fourrés mixtes	31.8F	-	-	Faible
Friche	Terrain vague ou en friche	87.1	-	Nielle des blés Bleuet	Modéré
Landes	Landes à Ajoncs	31.85	-	-	Faible
	Landes subatlantiques à Fougères	31.861	-	-	Faible
Magnocariçaies	Cariçaies à Carex paniculata	53.216	-	-	Modéré
	Peuplements de grandes Laîches (Magnocariçaies)	53.21	-	-	Modéré
Mégaphorbiaies	Communautés à Reine des prés et communautés associées	37.1	6430	-	Fort
Phragmitaies	Phragmitaies	53.11	-	-	Modéré
Cultures	Grandes cultures	82.11	-	-	Très faible
	Vignobles	83.21	-	-	Très faible
Prairies	Pâtures à grand jonc	37.241	-	-	Modéré
	Pâtures mésophiles	38.1	-	-	Faible
	Prairies améliorées	81	-	-	Très faible
	Prairies de fauche atlantiques	38.21	6510	-	Modéré
	Prairies humides atlantiques et subatlantiques	37.21	-	-	Fort
	Prairies à Jonc acutiflore	37.22	-	-	Fort
	Prairies humides de transition à hautes herbes	37.25	-	-	Faible
Pelouses	Pelouses atlantiques à Nard raide et groupements apparentés	35.1	-	Silène de France	Fort
				-	Modéré
	Prairies siliceuses à annuelles naines	35.21	-	-	Modéré
Réseau hydrographiques et habitats aquatiques	Eaux eutrophes	22.13	-	Grenouillette de Lenormand	Fort
	Eaux mésotrophes	22.12	-	-	Fort
	Végétation à Eleocharis palustris	53.14A	-	Scirpe épingle Jonc capité	Fort
Zones rudérales	Zones rudérales	87.2	-	-	Très faible
Zones urbanisées	Sites industriels en activités	86.3	-	-	Très faible
	Villes, villages et sites industriels	86	-	-	Très faible

Tableau 17 : 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

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 26 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels dans l'aire d'étude immédiate

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.

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.



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.



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 ces 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.



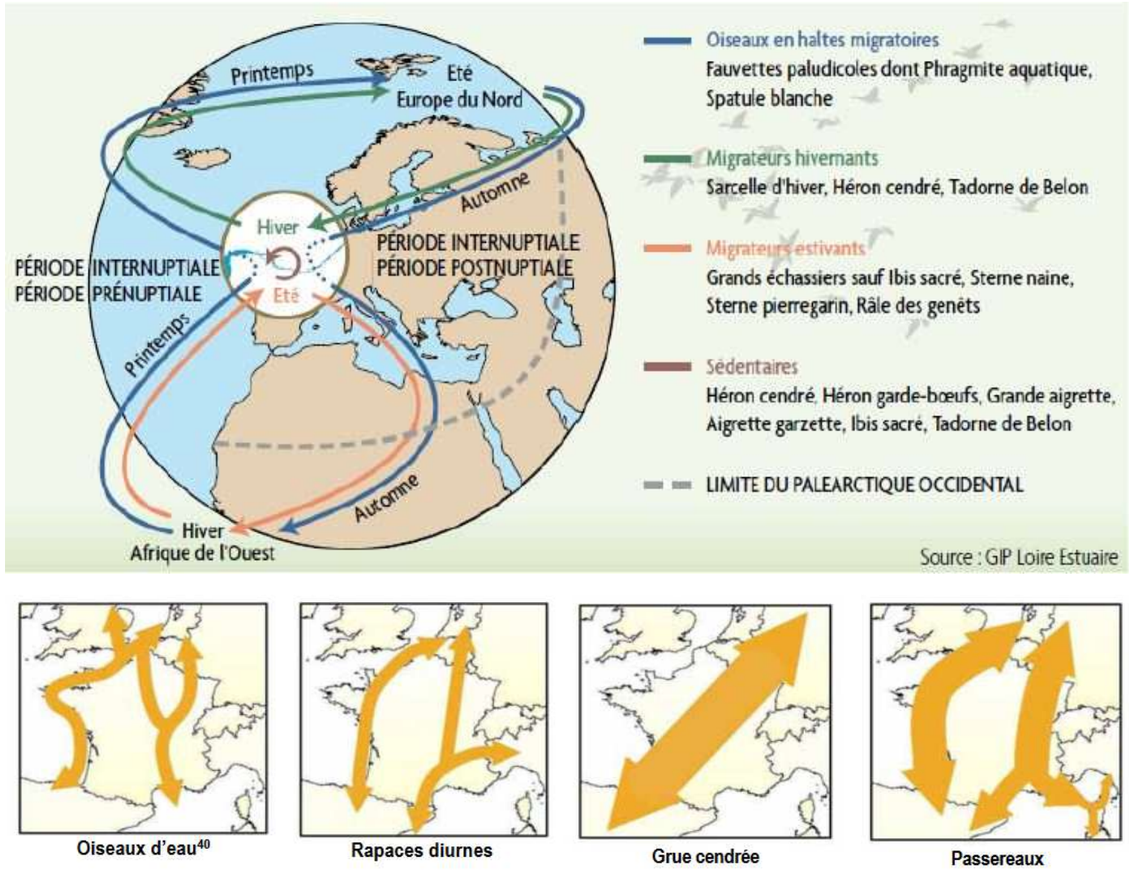


Figure 3 : Principales voies migratoires sur le territoire français
(Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement de parcs éoliens)

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

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

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

Une Zone de Protection Spéciale (ZPS) et 32 Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (25 ZNIEFF de type I et sept ZNIEFF de type II) sont susceptibles d'accueillir une avifaune remarquable (cf. tableau suivant et Tableau 12 p. 67) dans l'aire d'étude éloignée du projet. La ZIP est, en outre, située à 14 kilomètres de la Réserve naturelle nationale de l'Étang des Landes.

Les zones recensées présentent plusieurs grands types d'habitats :

- des zones aquatiques et humides constituées d'étangs, de rivières, de marais, de prairies ou de landes humides,
- des forêts, caducifoliées, de conifères ou mixtes,
- des landes,
- des zones de bocage,
- des habitats ouverts, prairiaux ou cultivés,
- des habitats urbains
- des zones rupestres (falaises, carrières).

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

Les **milieux aquatiques et humides** sont d'un grand intérêt pour l'hivernage ou la halte migratoire d'oiseaux d'eau tels que les anatidés et les limicoles ou pour les rapaces tels que le Balbuzard pêcheur. Les étangs, nombreux dans le secteur, sont favorables à la nidification d'oiseaux d'eau tels que le Râle d'eau, le Bihoreau gris, divers anatidés ou encore de passereaux comme les locustelles et les rousserolles. Les cours d'eau permettent quant à eux la reproduction du Martin-pêcheur d'Europe ou du Cincle plongeur.

Les grands boisements, notamment ceux présents sur les pentes des vallées sont particulièrement favorables à certains rapaces tels que le Milan noir, le Milan royal, la Bondrée apivore, l'Autour des palombes ou encore le Faucon hobereau. D'autres espèces remarquables, telles que la Cigogne noire, le Pic cendré, la Mésange boréale, le Pic noir ou le Pic mar, s'y installent également.

Les landes, arborant une végétation broussailleuse, permettent la reproduction du Busard Saint-Martin, de la Linotte mélodieuse, de la Pie-grièche écorcheur ou encore de l'Engoulevent d'Europe.

Les secteurs présentant un **bocage préservé** sont favorables à l'Alouette lulu, la Pie-grièche à tête rousse ou encore la Chevêche d'Athéna.

Les habitats ouverts, composés de prairies et notamment de cultures sont d'excellentes zones de chasse pour le Busard Saint-Martin et pour le Faucon émerillon en hiver. Ce sont aussi des secteurs de haltes migratoires pour les limicoles grégaires (Vanneau huppé, Pluvier doré, etc.) et de passereaux (Pipit farlouse, etc.). En outre, les cultures peuvent accueillir la reproduction de l'Œdicnème criard.

Les secteurs urbains présentent rarement une avifaune très diversifiée. Cependant les villages ruraux anciens sont susceptibles d'abriter le Moineau friquet.

Enfin, **les milieux rupestres** sont favorables à la nidification du Faucon pèlerin, du Grand-duc d'Europe ou encore du Grand Corbeau.

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

L'aire d'étude rapprochée est caractérisée par un **paysage principalement bocager** mais tout de même assez ouvert, composé de prairies et de cultures, entremêlées par des haies arborées ou des haies basses taillées. Ces secteurs sont susceptibles d'accueillir des **espèces de milieux semi-ouverts comme le Bruant jaune, la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche à tête rousse, la Chevêche d'Athéna ou encore l'Alouette lulu** qui apprécient la présence de haies broussailleuses et arborées, notamment lorsqu'elles clôturent des prairies.

Les **milieux ouverts** tels que les prairies et cultures sont susceptibles d'accueillir des **groupes de limicoles grégaires (Vanneau huppé, Pluvier doré, etc.) et de passereaux (Pipit farlouse, etc.)** lors des périodes d'hivernage et de migration.

Quelques **boisements** de plus d'une dizaine d'hectares sont également présents de manières épars sur l'AER. Ils sont en revanche en continuité les uns par rapport aux autres via le réseau bocager. Ils peuvent abriter des arbres anciens, présentant des cavités, et sont donc potentiellement **favorables à l'avifaune cavernicole (Pic noir, Pic mar, Pic cendré, Pigeon colombin, etc.).** La présence de sous-bois fournis peut également favoriser la reproduction 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 secteurs de landes. **La Fauvette grisette, le Bruant jaune ou la Linotte mélodieuse**, espèces des milieux broussailleux, sont également susceptible de s'y reproduire, à l'instar de **l'Engoulevent d'Europe**. Enfin, les boisements sont un **lieu de nidification potentiel pour de nombreux de rapaces (Bondrée apivore, Faucon hobereau, Milan noir, Milan royal, Autour des palombes, etc.),** ainsi que pour **la Cigogne noire.**

De nombreux étangs sont répartis au sein de l'AER : une vingtaine d'une surface d'au moins un hectare, d'avantage de plus petite taille. Ils peuvent abriter des **oiseaux d'eau comme le Râle d'eau ou le Grèbe castagneux** et offrir un lieu de halte aux espèces migratrices comme **le Balbuzard pêcheur** ou

hivernante telle que **la Bécassine des marais ou diverses espèces d'anatidés. Plusieurs petits cours d'eau** sillonnent aussi l'aire d'étude rapprochée. Les espèces inféodées à ces milieux **(Martin-pêcheur d'Europe, Cincle plongeur, etc.)** sont donc susceptibles de fréquenter la ZIP.

Enfin, des **secteurs de landes** sont présents dans l'AER, notamment celles de Quinssaines. Ces milieux sont d'un intérêt pour la reproduction de certaines espèces patrimoniales comme **l'Engoulevent d'Europe** ou **le Busard Saint-Martin**.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (en hectare)	Distance à la ZIP (en kilomètre)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante ou caractéristique associée
ZNIEFF I	BOIS D'AUDES	830020042	337,3	15,1	Forêts caducifoliées - Forêts de conifères - Landes	Engoulevent d'Europe, Busard Saint-Martin, Pic mar, Milan noir, Gobemouche gris, Mésange boréale, Bondrée apivore, Tourterelle des bois.
	BOIS DE LANGUISTRE	830020364	227	8,3	Forêts caducifoliées - Prairies - Villages	Martin-pêcheur d'Europe, Pie-grièche à tête rousse, Pouillot siffleur, Tourterelle des bois, Fauvette des jardins.
	BOIS DES LANDES (BASSIN VERSANT ETANG DES LANDES)	740006103	519	14,9	Forêts caducifoliées - Landes	Reproduction : Pic mar, Busard Saint-Martin, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan royal, Pie-grièche à tête rousse, fauvettes paludicoles dont la Rousserole turdoïde. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.
	BOIS D'EVAUX	740006139	448	15,2	Forêts caducifoliées	Bécasse des bois, Bondrée apivore, Epervier d'Europe, Pic noir.
	COTEAUX DE NERIS-LES-BAINS, DE NERDRES ET DU CHATELARD	830020516	531,9	12,2	Landes	Grand-duc d'Europe, Engoulevent d'Europe, Pie-grièche écorcheur, Alouette lulu, Milan noir, Huppe fasciée.
	ENVIRONS DE NERIS-LES-BAINS	830020517	300,8	13,3	Prairies - Forêts caducifoliées- Villages - Parcs urbains et grands jardins	Martin-pêcheur d'Europe, Chevêche d'Athéna, Tarin des aulnes, Faucon hobereau, Gobemouche noir, Milan royal, Huppe fasciée, Vanneau huppé.
	ÉTANG DE LA BASTIDE (BASSIN VERSANT DE L'ETANG DES LANDES)	740000055	24,5	17	Plans d'eau - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Reproduction : Bihoreau gris, Héron pourpré, Bondrée apivore. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.
	ÉTANG DE LANGUISTRE	830020363	4,2	9	Plans d'eau - Roselière - Forêts caducifoliées	Chevalier guignette, Martin-pêcheur d'Europe, Tarin des aulnes, Pigeon colombin, Gobemouche gris, Fauvette des jardins.
	ÉTANG DE LOMBOST	830020377	8,3	7	Plans d'eau - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Martin-pêcheur d'Europe, Sarcelle d'hiver, Pie-grièche écorcheur, Alouette lulu, Gobemouche gris, Canard souchet, Grive litorne, Vanneau huppé.
	ÉTANG DES LANDES (BASSIN VERSANT ÉTANG DES LANDES)	740000053	172	14,4	Plans d'eau - Landes - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Reproduction : Busard Saint-Martin, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan noir, fauvettes paludicoles dont la Rousserole turdoïde. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.
	ÉTANG ET PRAIRIES HUMIDES DE TIOLET	740006171	95,5	16,8	Plans d'eau - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Rousserolle effarvatte, Pipit farlouse, Fuligule milouin, Œdicnème criard, Petit Gravelot, Bruant proyer, Bruant des roseaux, Canard chipeau, Bergeronnette printanière, Râle d'eau, Hirondelle de rivage, Canard souchet, Vanneau huppé.
	ÉTANG TETE DE BOEUF (BASSIN VERSANT DE L'ETANG DES LANDES)	740000054	35,8	16,5	Plans d'eau - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Nombreux oiseaux d'eau dont Fuligule milouin, Fuligule morillon, Fuligule milouinan. Butor étoilé, Héron pourpré, Chevalier gambette, Balbuzard pêcheur, Tadorne de Belon, Milan noir, Busard des roseaux, Râle d'eau, Bouscarle de Cetti, Locustelle tachetée, Phragmite des joncs, Rousserolle effarvatte, Rousserolle turdoïde, Bruant des roseaux.
	ÉTANGS DES FULMINAIS	830020375	77,5	14,2	Plans d'eau - Cultures - Prairies - Bocages	Chevalier guignette, Martin-pêcheur d'Europe, Sarcelle d'hiver, Héron cendré, Fuligule milouin, Œdicnème criard, Tarin des aulnes, Petit Gravelot, Bruant des roseaux, Bécassine des marais, Pie-grièche écorcheur, Alouette lulu, Canard chipeau, Guêpier d'Europe, Gobemouche gris, Traquet motteux, Mésange boréale, Grèbe huppé, Canard souchet, Tourterelle des bois, Fauvette des jardins, Grèbe castagneux, Grive litorne, Huppe fasciée, Vanneau huppé.
	GORGES DE THIZON	830005500	485	15,9	Prairies - Landes - Forêts caducifoliées - Forêts de conifères - Villages - Carrières	Grand-duc d'Europe, Engoulevent d'Europe, Tarin des aulnes, Pic mar, Bruant jaune, Alouette lulu, Moineau friquet, Bondrée apivore, Bécasse des bois, Tourterelle des bois, Fauvette des jardins, Huppe fasciée.
	GRAND ÉTANG D'HERCULAT	830020378	30,3	5,7	Plans d'eau - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages - Villages	Chevalier guignette, Martin-pêcheur d'Europe, Sarcelle d'hiver, Fuligule milouin, Fuligule morillon, Tarin des aulnes, Petit Gravelot, Pic mar, Bécassine des marais, Pie-grièche écorcheur, Alouette lulu, Gobemouche gris, Pouillot fitis, Grèbe huppé, Canard souchet, Tourterelle des bois, Grèbe castagneux, Huppe fasciée, Vanneau huppé.
	LA BUSSIÈRE	830020397	342	0,8	Forêts caducifoliées - Bocages	Torcol fourmilier, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur.
	LANDES DE QUINSSAINES	830020382	73	4,9	Landes - Forêts mixtes	Engoulevent d'Europe, Alouette lulu.
	LE CHER A CHAMBONCHARD	830020392	434,2	13,6	Forêts caducifoliées - Cours d'eau	Chevalier guignette, Martin-pêcheur d'Europe, Tarin des aulnes, Cincle plongeur, Bruant jaune, Faucon pèlerin, Bec-croisé des sapins, Bondrée apivore, Pouillot siffleur, Bécasse des bois.

Statut	Nom de la zone de protection	Code	Surface (en hectare)	Distance à la ZIP (en kilomètre)	Principaux milieux représentés	Avifaune déterminante ou caractéristique associée
	MARE DE LA BRADE	830020400	0,64	1	Plans d'eau - Prairies - Friches - Forêts caducifoliées	Chevalier guignette
	MÉGAPHORBIAIE ET PRAIRIES HUMIDES DU RUISSEAU DU GRAND CHEZEAU	740120125	123,4	11,3	Mégaphorbiaies - Prairies	Pipit farlouse, Hibou moyen-duc, Œdicnème criard, Busard cendré, Pic noir, Bruant des roseaux, Locustelle tachetée, Bec-croisé des sapins, Milan royal, Bergeronnette printanière, Mésange boréale, Râle d'eau, Vanneau huppé.
	MÉGAPHORBIAIE ET PRAIRIES HUMIDES DU RUISSEAU DU GRAND CHEZEAU (SECTEUR ALLIER)	830020389	17	12,1	Forêts caducifoliées - Prairies	Pipit farlouse, Tarin des aulnes, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Bruant jaune, Bruant des roseaux, Locustelle tachetée, Alouette lulu, Vanneau huppé.
	ROCHERS ET LANDES DE TOULX-SAINTE-CROIX	740006209	299,5	13,9	Prairies - Landes - Forêts caducifoliées - Pelouses sèches	Pipit farlouse, Engoulevent d'Europe, Tarin des aulnes, Grimpereau des bois, Busard Saint-Martin, Bec-croisé des sapins.
	VALLÉE DE LA MEUZELLE	830020376	169,5	8,5	Forêts mixtes - Landes - Pelouses sèches - Prairies	Martin-pêcheur d'Europe, Grand-duc d'Europe, Œdicnème criard, Cigogne noire, Caille des blés, Bruant proyer, Alouette lulu, Guêpier d'Europe, Bondrée apivore, Bécasse des bois, Tourterelle des bois, Effraie des clochers, Huppe fasciée, Vanneau huppé.
	VALLÉE DU CHER EN AVAL DE MONTLUCON	830020374	2375	12,4	Cours d'eau - Landes - Forêts caducifoliées - Prairies - Cultures	Rousserolle verderolle, Chevalier guignette, Martin-pêcheur d'Europe, Héron garde-bœufs, Œdicnème criard, Bouscarle de Cetti, Petit Gravelot, Aigrette garzette, Bruant des roseaux, Faucon hobereau, Torcol fourmilier, Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Alouette lulu, Canard chipeau, Milan noir, Bihoreau gris, Hirondelle de rivage, Huppe fasciée.
	VALLÉE DU HAUT CHER, SECTEUR AUVERGNE	830005502	1183	8	Cours d'eau - Forêts caducifoliées	Bondrée apivore, Milan noir, Grand-duc d'Europe.
ZNIEFF II	BASSIN VERSANT DE L'ÉTANG DES LANDES	740120044	3052,3	14,1	Plans d'eau - Landes - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Reproduction : Busard Saint-Martin, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan noir, Pie-grièche à tête rousse, fauvettes paludicoles dont la Rousserole turdoïde. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.
	HAUTE VALLÉE DE L'ARNON ET AFFLUENTS	240031386	490,8	18,1	Landes - Prairies - Forêts caducifoliées - Habitats rupestres	Martin-pêcheur d'Europe, Huppe fasciée.
	VALLÉE DE LA PETITE CREUSE A BOUSSAC	740006177	153,3	14,4	Cours d'eau - Forêts caducifoliées - Prairies	Tarin des aulnes, Cincle plongeur.
	VALLÉE DE LA TARDES ET DU CHER	740006203	1936,6	7,8	Cours d'eau - Forêts caducifoliées - Prairies - Pelouses sèches - Landes	Reproduction : Faucon pèlerin, Grand-duc d'Europe, Cincle plongeur, Pic noir, Grand Corbeau, Bihoreau gris. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.
	VALLÉE DE LA VOUEIZE A L'AMONT DE CHAMBON	740006140	648,9	9,2	Cours d'eau - Forêts caducifoliées - Prairies	Bruant proyer, Bergeronnette printanière, Cincle plongeur.
	VALLÉE DU CHER	830020592	20805,2	5,6	Cours d'eau - Forêts caducifoliées - Forêt de conifères - Prairies - Pelouses sèches - Landes - Cultures - Villages - Habitats rupestres - Bocages	Grand-duc d'Europe, Engoulevent d'Europe, Martin-pêcheur d'Europe, Petit Gravelot, Œdicnème criard, Chevalier guignette, Pie-grièche à tête rousse, Bondrée apivore, Milan noir, fauvettes paludicoles.
	VALLÉE DU VERRAUX ET RUISSEAUX AFFLUENTS (FRAGNE, CLAVÉROLLES, RIO BAZET)	740120126	1052,3	18,1	Cours d'eau - Prairies	Tarin des aulnes, Petit Gravelot, Cincle plongeur, Busard Saint-Martin, Milan royal, Bondrée apivore.
ZPS	ÉTANG DES LANDES	FR7412002	739	14,4	Plans d'eau - Landes - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Reproduction : Busard Saint-Martin, Bihoreau gris, Héron pourpré, fauvettes paludicoles, Œdicnème criard, Bondrée apivore, Milan noir. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.
RNN	ÉTANG DES LANDES	FR3600158	165	14,4	Plans d'eau - Landes - Roselière - Forêts caducifoliées - Prairies - Bocages	Reproduction : Busard Saint-Martin, Héron pourpré, Bondrée apivore, Milan noir, fauvettes paludicoles dont la Rousserole turdoïde. Hivernage et halte migratoire : oiseaux d'eau et rapaces.

Tableau 18 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire éloignée (source : INPN)

3.3.3 Avifaune en phase de reproduction

3.3.3.1 Espèces inventoriées en phase de reproduction

En prenant en compte l'ensemble des observations réalisées**, 60 espèces** ont été contactées au sein de l'AEI (aire d'étude immédiate) durant la période de reproduction (tableau page suivante) en 2020. Parmi elles, **57 sont susceptibles de se reproduire directement dans les habitats présents sur l'AEI** (espèces en gras dans le tableau suivant). Ce cortège est composé de 14 espèces nicheuses certaines, 32 espèces nicheuses probables et 11 nicheuses possibles au sein de l'AEI. Les autres nichent potentiellement dans les milieux environnants (bâtis, milieux aquatiques, etc.). Ces espèces peuvent survoler l'AEI ou s'en servir comme zone de chasse (Faucon crécerelle, Héron cendré, etc.).

3.3.3.2 Caractérisation des peuplements d'oiseaux hors rapaces

Analyse des cortèges d'espèces et des densités relatives

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

Les résultats révèlent une prédominance des espèces de milieux bocagers et forestiers (figure suivante). Les espèces inféodées aux secteurs arborés, telles que la Fauvette à tête noire, le Pouillot véloce, ou le Pinson des arbres sont en effet très abondantes. Le Bruant proyer, le Tarier pâtre, la Pie-grièche écorcheur ou encore la Fauvette grisette, espèces liées aux milieux ouverts à semi-ouverts, notamment aux espaces herbacés fournis de haies et de buissons, sont aussi bien représentées.

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

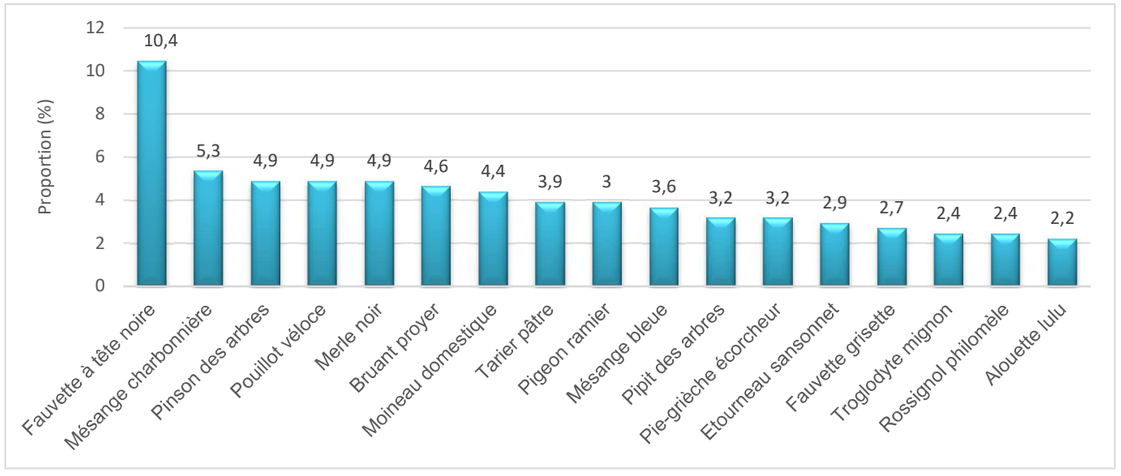
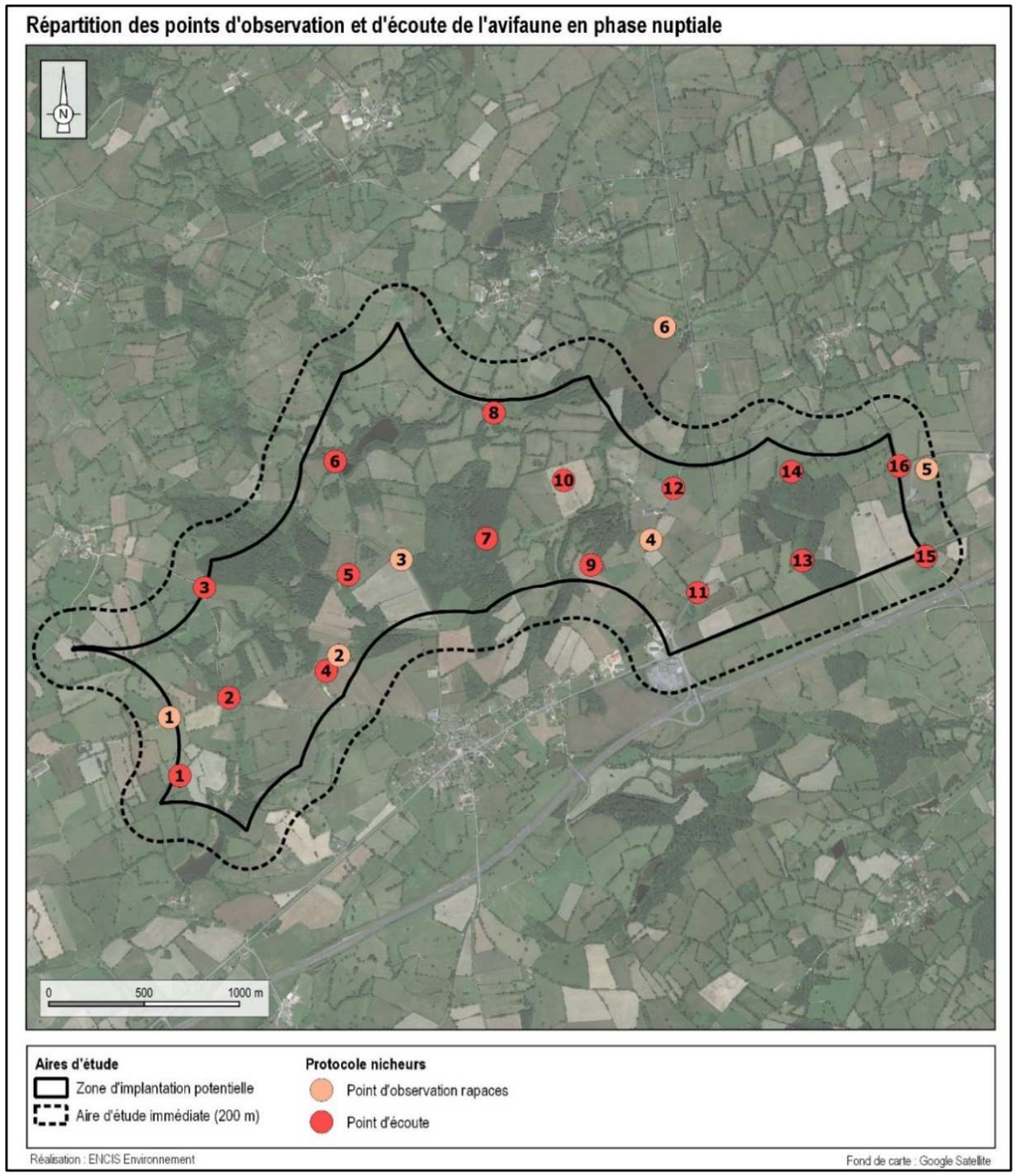


Figure 4 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA (> 2%)

Parmi ces espèces plus minoritaires, une part importante est liée aux milieux boisés ou bocagers (Buse variable, Pic noir et Pic mar, Coucou gris, Huppe fasciée, etc.) et d'autres sont inféodées à des habitats plus ouverts et buissonnants (Bruant jaune, Hypolaïs polyglotte, etc.). Certaines espèces sont, quant à elles, typiques de milieux ouverts tels que des cultures ou de vastes prairies (Bergeronnette printanière, Alouette des champs). La Bergeronnette des ruisseaux et le Martin-pêcheur d'Europe sont, par ailleurs, inféodés aux habitats aquatiques. Aussi, de nombreuses espèces ubiquistes peuvent être retrouvées dans différents milieux en raison de leur plasticité écologique.

Richesse spécifique et densité par point d'observation

La cartographie suivante localise les points d'observation et d'écoute de l'avifaune au sein de l'AEI.



Carte 27 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale

La richesse spécifique moyenne s'élève à près de 17 espèces contactées par point (tableau suivant). Ces résultats témoignent d'une diversité relativement importante. Selon les points, celle-ci est comprise entre 13 et 22 espèces. La densité moyenne est d'environ 13 contacts sur l'ensemble des points d'écoute. Elle s'élève jusqu'à près de 22 contacts pour le point n°12. Elle varie notablement entre les points, les plus fortes densités étant relevées sur les milieux les plus diversifiés (alternances de milieux, mosaïques de boisements, fourrés arbustifs et prairies), les plus faibles reflétant les milieux les plus uniformes (boisements homogènes, vastes prairies, etc.).

Points	Milieux présents	Nombre total d'espèces	Nombre moyen de contacts
1	Prairies / Haies arbustives / Haies arborées	14	9,0
2	Prairies / Boisements / Haies arbustives / Haies arborées	17	10,5
3	Prairies / Cultures / Haies arbustives / Boisements	15	16,5
4	Prairies / Cultures / Haies arbustives / Boisements	14	10,0
5	Prairies / Fourrés / Haies arbustives	18	14,5
6	Prairies / Boisements / Haies arbustives / Haies arborées / Plans d'eau	14	11,0
7	Boisements	18	9,0
8	Prairies / Haies arbustives / Haies arborées	19	9,5
9	Prairies / Cultures / Haies arbustives / Haies arborées / Boisements	20	12,5
10	Prairies / Haies arbustives / Haies arborées	16	13,0
11	Prairies / Cultures / Haies arbustives / Haies arborées / Plans d'eau	16	13,0
12	Prairies / Haies arbustives / Haies arborées	19	21,5
13	Fourrés / Boisements	22	19,5
14	Prairies / Boisements / Haies arborées	13	10,5
15	Prairies / Cultures / Haies arbustives	14	14,0
16	Prairies / Haies arbustives / Haies arborées	18	12,0
Moyenne		**16,7**	**12,9**

Tableau 19 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			ZNIEFF			Comportement le plus significatif	Statut de reproduction
				Europe	National (nicheur)	Auvergne (nicheur)	Limousin (nicheur)	Auvergne	Limousin		
Accipitriformes	**Buse variable**	***Buteo buteo***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Parades nuptiales	Probable dans AEI
	Épervier d'Europe	***Accipiter nisus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible dans AEI
	Milan noir	***Milvus migrans***	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-	-	Défense de territoire et apport de proies	Certain dans AEI
Bucérotiformes	**Huppe fasciée**	***Upupa epops***	-	LC	LC	VU	LC	Nicheur	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
Columbiformes	**Pigeon ramier**	***Columba palumbus***	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Tourterelle des bois	***Streptopelia turtur***	Annexe II/2	VU	VU	VU	VU	Nicheur	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
Coraciiformes	**Martin-pêcheur d'Europe**	***Alcedo atthis***	Annexe I	LC	VU	VU	NT	Nicheur	-	Transports de nourriture	Certain dans AEI
Cuculiformes	**Coucou gris**	***Cuculus canorus***	-	LC	LC	NT	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible hors AEI
Passeriformes	**Alouette des champs**	***Alauda arvensis***	Annexe II/2	LC	NT	LC	LC	-	Nicheur	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Alouette lulu	***Lullula arborea***	Annexe I	LC	LC	NT	VU	Nicheur	-	Nid occupé	Certain dans AEI
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible hors AEI
	Bergeronnette grise	***Motacilla alba***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible dans AEI
	Bergeronnette printanière	***Motacilla flava***	-	LC	LC	LC	EN	-	Nicheur	Mâle chanteur entendu à une occasion	Possible dans AEI
	Bruant jaune	***Emberiza citrinella***	-	LC	VU	VU	LC	Nicheur	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Bruant proyer	***Emberiza calandra***	-	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
	Bruant zizi	***Emberiza cirlus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Corbeau freux	***Corvus frugilegus***	Annexe II/2	VU	LC	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible dans AEI
	Corneille noire	***Corvus corone***	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible dans AEI
	Étourneau sansonnet	***Sturnus vulgaris***	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Nid occupé	Certain dans AEI
	Fauvette à tête noire	***Sylvia atricapilla***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Nourrissage des jeunes	Certain dans AEI
	Fauvette des jardins	***Sylvia borin***	-	LC	NT	VU	LC	Nicheur	Nicheur	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Fauvette grisette	***Sylvia communis***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Nourrissage des jeunes	Certain dans AEI
	Geai des chênes	***Garrulus glandarius***	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible dans AEI
	Gobemouche gris	***Muscicapa striata***	-	LC	NT	VU	LC	Nicheur	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Grimpereau des jardins	***Certhia brachydactyla***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Défense de territoire	Probable dans AEI
	Grive draine	***Turdus viscivorus***	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Grive musicienne	***Turdus philomelos***	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Hirondelle rustique	***Hirundo rustica***	-	LC	NT	NT	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible hors AEI
	Hypolaïs polyglotte	***Hippolais polyglotta***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Linotte mélodieuse	***Linaria cannabina***	-	LC	VU	NT	LC	-	Nicheur	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Loriot d'Europe	***Oriolus oriolus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Défense de territoire	Probable dans AEI
	Merle noir	***Turdus merula***	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Mésange à longue queue	***Aegithalos caudatus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Nid occupé	Certain dans AEI
	Mésange bleue	***Cyanistes caeruleus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
	Mésange charbonnière	***Parus major***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
	Mésange nonnette	***Poecile palustris***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Moineau domestique	***Passer domesticus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
	Pie-grièche à tête rousse	***Lanius senator***	-	NT	VU	EN	EN	Nicheur	Nicheur	Individu observé à une occasion en période de reproduction	Possible dans AEI
	Pie-grièche écorcheur	***Lanius collurio***	Annexe I	LC	NT	LC	LC	Nicheur	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Pinson des arbres	***Fringilla coelebs***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Pipit des arbres	***Anthus trivialis***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Défense de territoire	Probable dans AEI
	Pouillot de Bonelli	***Phylloscopus bonelli***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à une occasion	Possible dans AEI
	Pouillot véloce	***Phylloscopus collybita***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
	Roitelet à triple bandeau	***Regulus ignicapilla***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Rossignol philomèle	***Luscinia megarhynchos***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Rougegorge familier	***Erithacus rubecula***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Rougequeue à front blanc	***Phoenicurus phoenicurus***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à une occasion	Possible dans AEI
	Rougequeue noir	***Phoenicurus ochruros***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Sittelle torchepot	***Sitta europaea***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Tarier pâtre	***Saxicola rubicola***	-	LC	NT	LC	LC	-	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
	Troglodyte mignon	***Troglodytes troglodytes***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
Pélécaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	LC	NT	LC	-	-	Individus observés à plusieurs jours d'intervalle en période de reproduction	Possible hors AEI
Piciformes	**Pic épeiche**	***Dendrocopos major***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Tambourinage entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Pic épeichette	***Dryobates minor***	-	LC	VU	LC	LC	-	-	Tambourinage entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Pic mar	***Dendrocoptes medius***	Annexe I	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
	Pic noir	***Dryocopus martius***	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-	-	Défense de territoire	Probable dans AEI
	Pic vert	***Picus viridis***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à plusieurs jours d'intervalle	Probable dans AEI
Podicipédiformes	**Grèbe huppé**	***Podiceps cristatus***	-	LC	LC	VU	VU	Nicheur	-	Juvéniles à peine volants	Certain dans AEI
Strigiformes	**Chouette hulotte**	***Strix aluco***	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Mâle chanteur entendu à une occasion	Possible dans AEI

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

Tableau 20 : Avifaune recensée en phase de reproduction

Espèces patrimoniales hors rapaces

Parmi les 60 espèces nicheuses ou fréquentant le secteur d'étude, 20 espèces (hors rapaces) sont considérées comme patrimoniales (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF	
				Europe	National (nicheur)	Auvergne (nicheur)	Limousin (nicheur)	Auv.	Lim.
Bucérotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	LC	LC	VU	LC	X	
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	VU	X	
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	VU	NT	X	
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	LC		X
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NT	VU	X	
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	LC	LC	EN		X
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	VU	LC	X	
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	LC	LC	LC	LC	X	
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	LC		
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	VU	LC	X	X
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	VU	LC	X	
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	NT	LC		
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NT	LC		X
	Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	-	NT	VU	EN	EN	X	X
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	LC	LC	X	
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	LC		
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	LC	LC		
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	X	
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	LC		
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	LC	LC	VU	VU	X	

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / : éléments de patrimonialité

Tableau 21 : Espèces patrimoniales recensées en phase de reproduction (hors rapaces)

Selon leurs préférences écologiques, les espèces patrimoniales listées précédemment occupent des habitats variés sur l'AEI. Il est ainsi possible de les regrouper en plusieurs cortèges distincts. Les observations relatives à ces oiseaux, l'état de conservation de leurs populations et les enjeux qui en découlent sont détaillés ci-dessous.

Les dynamiques des populations des espèces patrimoniales, étayées par les sources suivantes, sont décrites ci-après :

- *Issa & Muller coord., 2015 - Atlas des oiseaux de France métropolitaine*
- *SEPOL, 2013 - Atlas des oiseaux du Limousin*
- *www.iucnredlist.org*
- *LPO Limousin, 2019 - Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Échantillonnage Ponctuel Simples. Rapport 2019.*

- *Cortège des milieux boisés*

La Tourterelle des bois est liée aux petits boisements, aux lisières forestières et aux fourrés arbustifs. Quatre mâles chanteurs ont été contactés au sein de l'AEI. L'espèce y est considérée comme nicheuse probable.

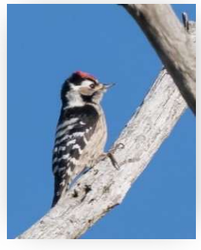


La Tourterelle des bois subit un déclin marqué et continu sur le long terme en Europe, évalué à 60 % entre 1980 et 2002 et 77 % entre 1980 et 2012. Son statut de conservation mondial, européen, national et régional est considéré « Vulnérable ». Par ailleurs, l'espèce est déterminante de ZNIEFF en Auvergne. Elle porte ainsi un **enjeu modéré**.

Le Gobemouche gris est une espèce des bois clairs de feuillus, des allées arborées et des parcs et jardins. Quatre territoires ont été recensés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est probable.

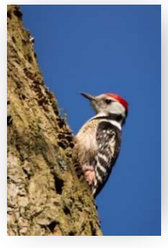


La population européenne est en déclin modéré (1980 - 2013, EBCC, 2015) et la population nationale, classée « Quasi menacée », accuse un déclin de long terme (1989 - 2012). En Limousin, le Gobemouche gris ne possède pas un statut de conservation défavorable. Toutefois, son statut en Auvergne est plus défavorable, l'espèce y étant classée « Vulnérable » et étant, par ailleurs, déterminante de ZNIEFF. Le Gobemouche gris porte ainsi un **enjeu modéré**.



Le Pic épeichette apprécie divers types de boisements de feuillus, incluant aussi les parcs et les ripisylves. Cinq territoires ont été recensés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est probable.

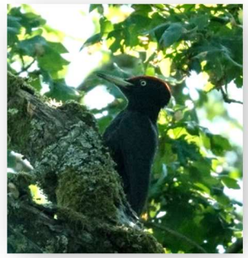
L'espèce est classée « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France, avec un déclin modéré de ses populations entre 2000 et 2012. Le Pic épeichette présente un **enjeu modéré**.



Le Pic mar est principalement inféodé aux boisements matures de chênes. Six territoires ont été recensés au sein de l'AEI, où sa reproduction est probable.

La population européenne de l'espèce est stable (1989 - 2013, EBCC 2015), tout comme la population nationale (2001 - 2012). En Limousin et en Auvergne, la tendance serait à la stabilité, voire à la hausse. Le Pic mar est toutefois inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et déterminant de ZNIEFF en Auvergne. L'espèce porte ainsi un **enjeu modéré**.

Le Pic noir est lié aux boisements vieillissants d'assez grande surface. 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. Un territoire a été recensé à l'ouest de l'AEI. Sa reproduction y est probable.



La population européenne de l'espèce est en augmentation modérée (1980 - 2013, EBCC 2015), ainsi que la population nationale (2001 - 2012). En Limousin et en Auvergne, le Pic noir est également en progression. Celui-ci est néanmoins inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. L'espèce porte ainsi un **enjeu modéré**.

- *Cortège des milieux semi-ouverts*

L'Alouette lulu est une espèce des milieux ouverts chauds et ensoleillés comportant une végétation herbacée plantée d'arbres épars et de buissons. 20 mâles chanteurs ont été contactés au sein de l'AEI, où sa reproduction est certaine.

Bien qu'en Europe les effectifs soient en augmentation (BirdLife International, 2015), la population nationale d'Alouette lulu accuse un déclin modéré (2001 - 2012). Cette évolution se reflète en Limousin (2002 - 2019) selon le réseau STOC EPS, où l'espèce est classée « Vulnérable ». Ses populations présentent un meilleur état de conservation en Auvergne, où elle est considérée « Quasi menacée ». L'Alouette lulu est également inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et déterminante de ZNIEFF en Auvergne. Elle porte ainsi un **enjeu modéré**.



Le Bruant jaune affectionne les milieux semi-ouverts tels que les paysages agricoles extensifs et les bocages présentant des haies en bon état de conservation. Dix mâles chanteurs ont été contactés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est probable.

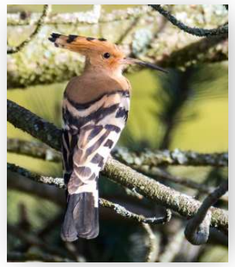


La tendance nationale montre un déclin à long terme pour cette espèce, qui est classée « Vulnérable » en France sur la liste rouge des oiseaux nicheurs. Il en va de même en Auvergne, où elle est, par ailleurs, déterminante de ZNIEFF. Le Bruant jaune porte ainsi un **enjeu modéré**.

La Fauvette des jardins occupe des mosaïques d'habitats composées de strates buissonnantes et arbustives relativement denses. Sept mâles chanteurs ont été contactés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est probable.

Un déclin significatif est constaté en France où une chute de 41 % des effectifs a été enregistrée par le programme STOC entre 1989 et 2013. Elle est ainsi classée en tant qu'espèce « Quasi menacée » à l'échelle nationale. En Auvergne, celle-ci est classée « Vulnérable » également en raison d'une baisse significative des effectifs. La Fauvette des jardins est, par ailleurs, déterminante de ZNIEFF en Auvergne et en Limousin. Elle porte ainsi un **enjeu modéré**.





La Huppe fasciée est liée à des milieux semi-ouverts herbacés, plantés d'arbres, tels que les bocages ou les vergers. Cinq territoires ont été recensés au sein de l'AEI, où sa reproduction est probable.

En France, la tendance d'évolution des populations est défavorable. Toutefois, l'état de conservation de l'espèce à l'échelle nationale n'est pas considéré comme préoccupant. Compte tenu des faibles effectifs présents en Auvergne et d'un déclin marqué de ceux-ci, la Huppe fasciée y est classée « Vulnérable ». Elle y est, par ailleurs, déterminante de ZNIEFF. L'espèce porte ainsi un **enjeu modéré**.

La Linotte mélodieuse est liée aux milieux ouverts à semi-ouverts, à végétation basse et clairsemée (haies arbustives, buissons, jeunes arbres épars). Quatre territoires ont été recensés au sein de l'AEI, où sa reproduction est probable.



En France, ce passereau a vu les trois-quarts de ses effectifs nicheurs disparaître, d'où son statut « Vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs. Cette diminution est aussi constatée en Auvergne, où l'espèce est classée « Quasi menacée ». Elle est, en outre, déterminante de ZNIEFF en Limousin. La Linotte mélodieuse présente ainsi un **enjeu modéré**.

La Pie-grièche à tête rousse occupe des milieux semi-ouverts chauds et ensoleillés, comprenant des zones enherbées en bon état de conservation, plantées d'arbres, tels des bocages ou des vergers. La seule observation concerne un mâle, posé sur une haie de chênes à l'ouest de l'AEI. Étant donnée la date de l'observation, ainsi que sa présence dans un de ses habitats de reproduction typiques, sa nidification est possible.



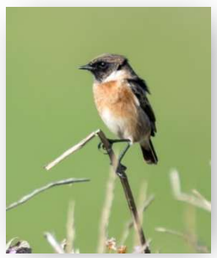
En fort déclin en Europe et en France, l'espèce y est classée respectivement « Quasi menacée » et « Vulnérable ». Par ailleurs, compte tenu des faibles effectifs et de la fragmentation des ses populations, la Pie-grièche à tête rousse est classée « En danger » en Limousin et en Auvergne. Elle y est, en outre, déterminante de ZNIEFF. Celle-ci porte ainsi un **enjeu fort**.

La Pie-grièche écorcheur est inféodée aux espaces herbacés pourvus de patchs de végétation buissonnante ou de haies arbustives. 23 territoires ont été recensés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est probable.



La population européenne est stable (1980 - 2013, EBCC 2015). La population nationale est, quant à elle, fluctuante et les populations limousine et auvergnate sont en augmentation modérée. Classée « Quasi menacée » à l'échelle nationale, la Pie-grièche écorcheur est également inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. L'espèce porte ainsi un **enjeu modéré**.

Le Tarier pâtre occupe des milieux ouverts à semi-ouverts, notamment des prairies où haies basses et buissons lui confèrent un habitat de reproduction idéal. 11 territoires ont été recensés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est certaine.



En France, le Tarier pâtre subit un fort déclin entre les années 2001 et 2012. L'espèce est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs à l'échelle nationale. Il n'est toutefois pas menacé dans le Limousin et en Auvergne avec un statut liste rouge de « Préoccupation mineure » et une absence des listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF. Le Tarier pâtre porte ainsi un **enjeu faible**.

- *Cortège des milieux ouverts*

L'Alouette des champs affectionne les milieux ouverts, tels que les plaines agricoles pourvues de cultures, les landes et les prairies. Neuf mâles chanteurs ont été contactés au sein de l'AEI, sa reproduction y est probable.



En France, l'Alouette des champs est considérée comme « Quasi menacée » en tant qu'espèce nicheuse, notamment en raison d'une baisse des effectifs nicheurs de 30 % entre 1989 et 2013. En Limousin, elle est, par ailleurs, déterminante de ZNIEFF. L'Alouette des champs porte ainsi un **enjeu faible**.

La Bergeronnette printanière est une espèce liée aux milieux ouverts, susceptible de se reproduire au sein de grandes prairies, de cultures ou de marais. Deux territoires ont été recensés au sein de l'AEI, où sa reproduction est possible.



En France, la dynamique de population est fluctuante, sans tendance nette de diminution ou d'augmentation. En Limousin, l'espèce est classée « En danger » compte tenu des très faibles effectifs présents. Elle y est, par ailleurs, déterminante de ZNIEFF. La Bergeronnette printanière porte ainsi un **enjeu fort**.

Le Bruant proyer occupe des milieux ouverts à semi-ouverts, notamment des zones agricoles telles que des cultures ou de vastes prairies, plantées ponctuellement d'arbres isolés ou de haies. 19 territoires ont été recensés au sein de l'AEI. Sa reproduction y est certaine.



La population du Bruant proyer se raréfie à l'échelle nationale (-27 % entre 1989 et 2011). Toutefois, l'espèce n'est pas considérée comme menacée. En Auvergne, celle-ci est déterminante de ZNIEFF. Le Bruant proyer porte ainsi un **enjeu faible**.

Le Corbeau freux est une espèce liée aux paysages ouverts et cultivés de plaine. Il a été observé à de nombreuses reprises s'alimentant ou survolant l'AEI, néanmoins aucune corbeautière n'a été détectée sur ce secteur. Sa reproduction reste possible au sein de l'AEI.



Son aire de reproduction en France s'est étendue de 15 % depuis 1985, tandis que ses effectifs ont décliné de 36 % entre 2001 et 2018. La population européenne est également en déclin, d'où son classement en tant qu'espèce « Vulnérable » à cette échelle. De même, en Limousin, ses effectifs sont en baisse (- 45 % entre 1989 et 2011). Le Corbeau freux porte un **enjeu modéré**.

- *Cortège des milieux aquatiques*

Le Grèbe huppé se reproduit au sein de lacs et de grands étangs pourvus de ceintures de végétation telles que des roselières. Un territoire a été recensé sur l'étang de Bartillat, au nord de l'AEI. Sa reproduction y est certaine.



La population nationale de l'espèce est globalement à la hausse. Compte tenu des faibles effectifs présents en Auvergne et en Limousin, le Grèbe huppé est classé « Vulnérable » sur ces régions. Il est, par ailleurs, déterminant de ZNIEFF en Auvergne. Le Grèbe huppé porte ainsi un **enjeu modéré**.



Le Martin-pêcheur d'Europe niche dans les berges des cours d'eau et des étangs, ces secteurs aquatiques lui servant par la même occasion à s'alimenter en petits poissons. Deux territoires ont été recensés au niveau de deux étangs, au sein de l'AEI. Sa reproduction y est certaine sur au moins un des deux sites.

La population européenne est en déclin de 30 à 49% sur les trois dernières générations (BirdLife International 2015). À l'échelle nationale, l'espèce accuse aussi un fort déclin (1989 - 2012). Une diminution des effectifs est également constatée en Limousin. Elle est classée « Vulnérable » à l'échelle nationale, ainsi qu'en Auvergne où les effectifs sont faibles, et « Quasi menacée » en Limousin. Elle est, par ailleurs, inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et déterminante de ZNIEFF en Auvergne. Le Martin-pêcheur d'Europe porte ainsi un **enjeu modéré**.

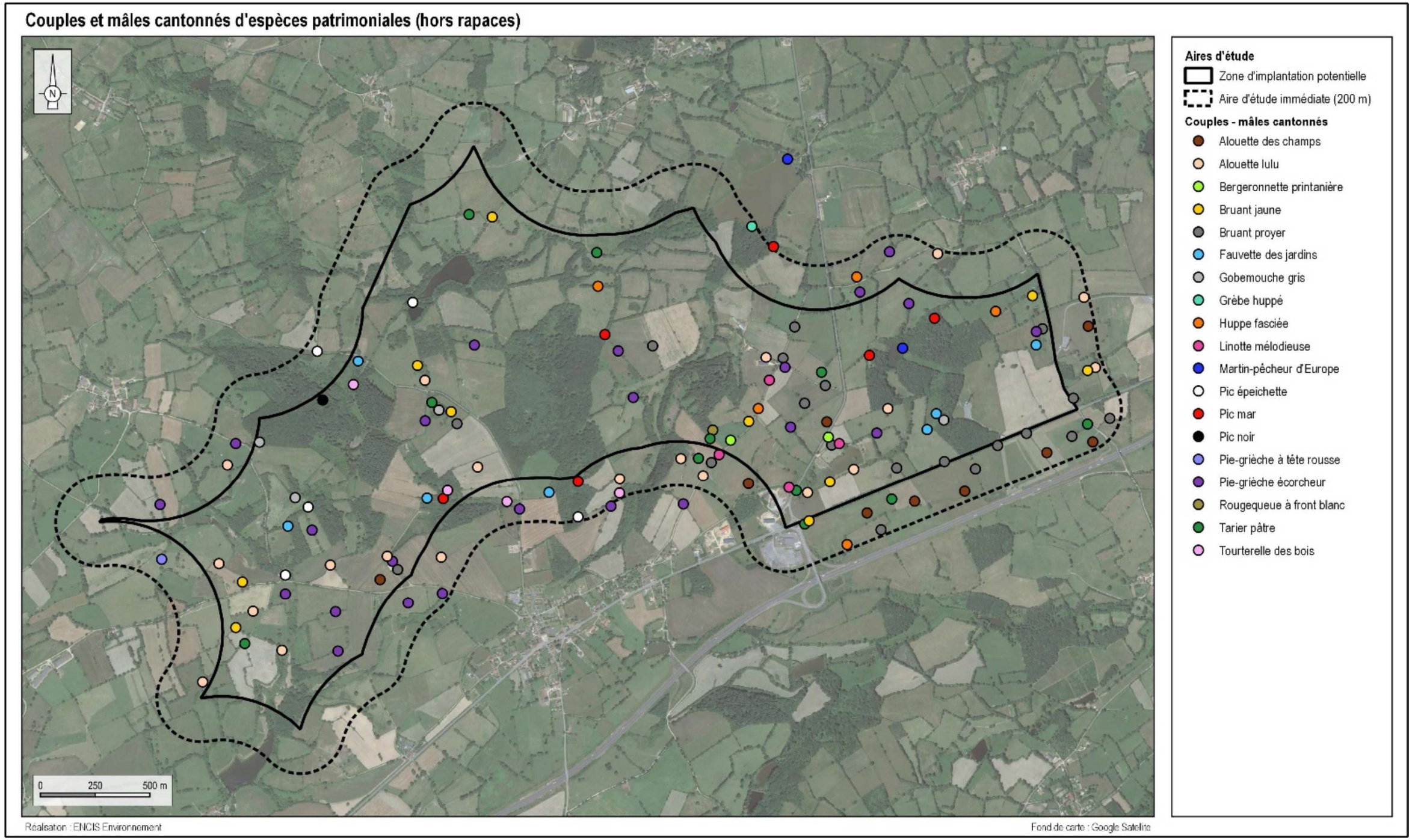
- *Cortège des milieux anthropiques*

L'Hirondelle rustique niche généralement dans le bâti, tel que dans les garages, les granges ou sous les toits. Elle a été contactée ponctuellement en chasse au-dessus des prairies de l'AEI et se reproduit probablement dans les hameaux alentours.



En France, elle est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs, avec une baisse 39 % des effectifs entre 1989 et 2013. Elle l'est également sur la liste rouge d'Auvergne mais et non menacée dans le Limousin et ne figure sur la liste d'espèce déterminante de ZNIEFF d'aucune de ces deux anciennes régions administratives. L'Hirondelle rustique porte un **enjeu faible**.

La carte ci-après localise les secteurs potentiels de reproduction des espèces patrimoniales (hors rapaces et Hirondelle rustique) ou, *a minima*, les zones de contact avec des individus cantonnés.



Carte 28 : Couples et mâles cantonnés d'espèces patrimoniales (hors rapaces)

3.3.3.3 Caractérisation des peuplements de rapaces

Quatre espèces de rapaces ont été recensés dans les aires d'étude immédiate et rapprochée en phase de reproduction (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation UICN				ZNIEFF
				Europe	National (nicheur)	Auvergne (nicheur)	Limousin (nicheur)	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	LC	-
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	LC	-
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	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 22 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de reproduction

Parmi ces rapaces, deux espèces sont considérées comme patrimoniales : le Milan noir et le Faucon crécerelle.

L'écologie, les informations relatives aux observations effectuées, l'état des populations et les statuts de ces espèces sont détaillées ci-après.

- *Milan noir*



Écologie et répartition

Le Milan noir se reproduit dans divers milieux boisés, assez régulièrement à proximité de milieux aquatiques ou plus généralement sur des secteurs bocagers, des vallées forestières, etc. Il est présent sur une grande partie de la France, en évitant toutefois le nord-ouest du pays.

Observations *in situ*

Le Milan noir a été observé à de nombreuses reprises au cours de la période de reproduction. Un site de nidification a été recensé au nord de l'AEI, dans un boisement situé à proximité de l'étang de Bartillat. Celui-ci a été confirmé par l'observation de multiples comportements : défenses de territoire, apports de proies, etc. Sa reproduction est donc certaine. Toutefois, l'emplacement précis du nid n'a pas pu être détecté. Un autre territoire est probablement présent au sud de l'AER. En effet, plusieurs observations d'oiseaux en vol ont été effectuées en limite sud de l'AEI.

Dans les deux cas, les individus seront amenés à chasser ponctuellement au sein de l'AEI. Les observations rapportent toutefois une assez faible présence de ces oiseaux sur le secteur, hormis des vols assez réguliers du couple reproducteur, ceux-ci se restreignant le plus souvent à proximité du site de nidification, parfois plus au nord, rarement plus au sud.

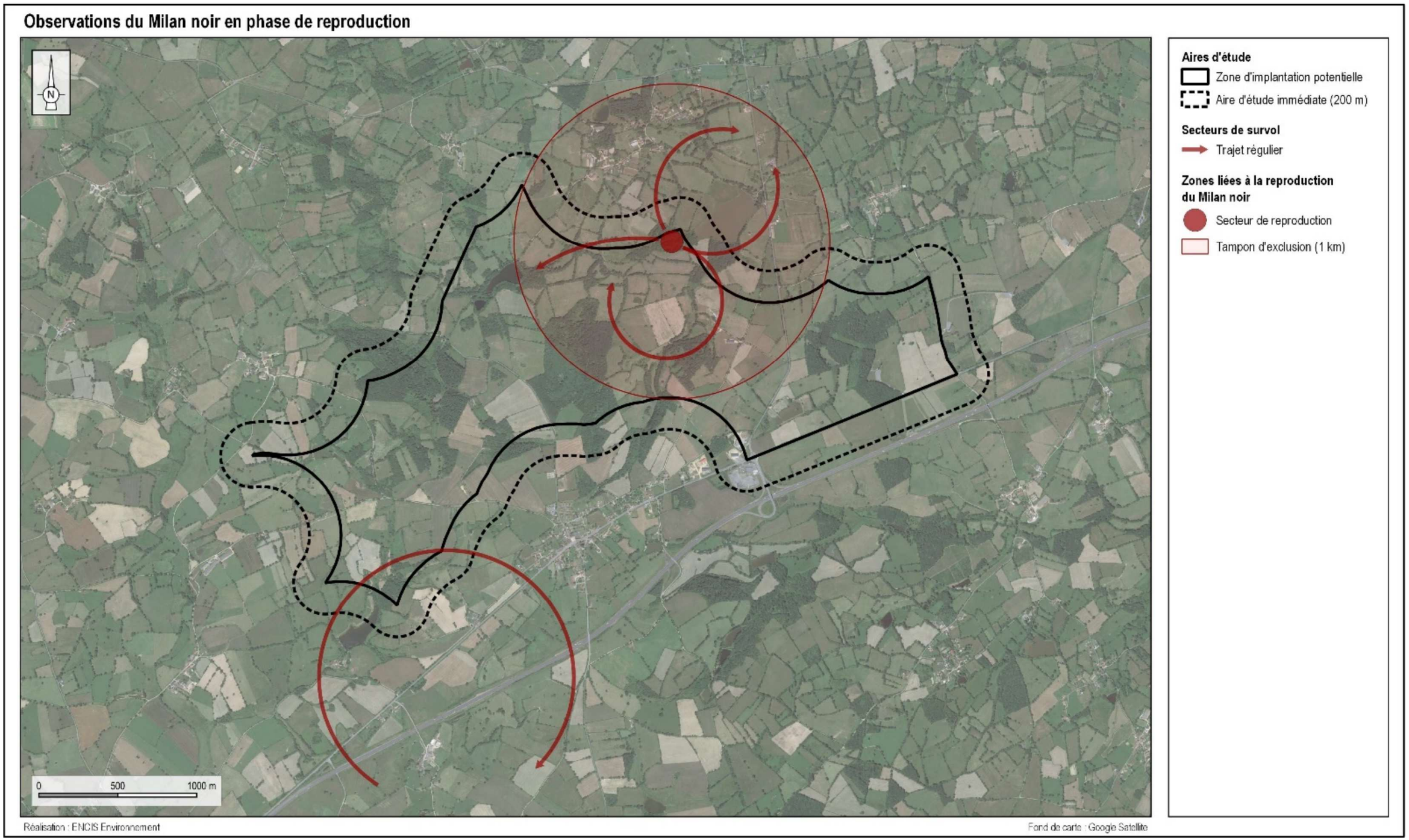
État et dynamique des populations

La dynamique des populations ouest-européennes du Milan noir est positive. Il en va de même en France, notamment depuis le décret de protection des rapaces de 1972. Les principaux noyaux de population se sont densifiés et son aire de répartition s'est élargie, notamment dans le midi où il était absent de la plupart des départements. Les effectifs nationaux sont estimés entre 25 700 et 36 200 couples. En Limousin et en Auvergne, le Milan noir est en progression, tant au niveau de sa répartition que de ses effectifs.

Statuts réglementaires et de conservation

Le Milan noir est protégé à l'échelle nationale. Il est par ailleurs inscrit à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Il n'est pas considéré menacé en France ni en Limousin.

Compte tenu de sa reproduction certaine dans l'AEI et de son inscription en Annexe I de la Directive Oiseaux, le Milan noir porte un **enjeu modéré** au sein de l'AEI en période de reproduction.



Carte 29 : Observations du Milan noir en phase de reproduction

- *Faucon crécerelle*



Écologie et répartition

Le Faucon crécerelle est un rapace lié à un large éventail de milieux ouverts à semi-ouverts, nichant dans des arbres ou des bâtiments et chassant le plus souvent au-dessus de cultures et de prairies. L'espèce est présente partout en France.

Observations *in situ*

Le Faucon crécerelle a été observé à plusieurs reprises à proximité de hameaux à l'ouest et au sud-est de l'AEI. La période et les secteurs des observations sont favorables à sa reproduction, qui est donc possible au sein de l'AER. En revanche, aucun site de nidification n'a été recensé dans l'AEI. Il est toutefois susceptible de l'utiliser, notamment pour chasser, tel que plusieurs observations le rapportent.

État et dynamique des populations

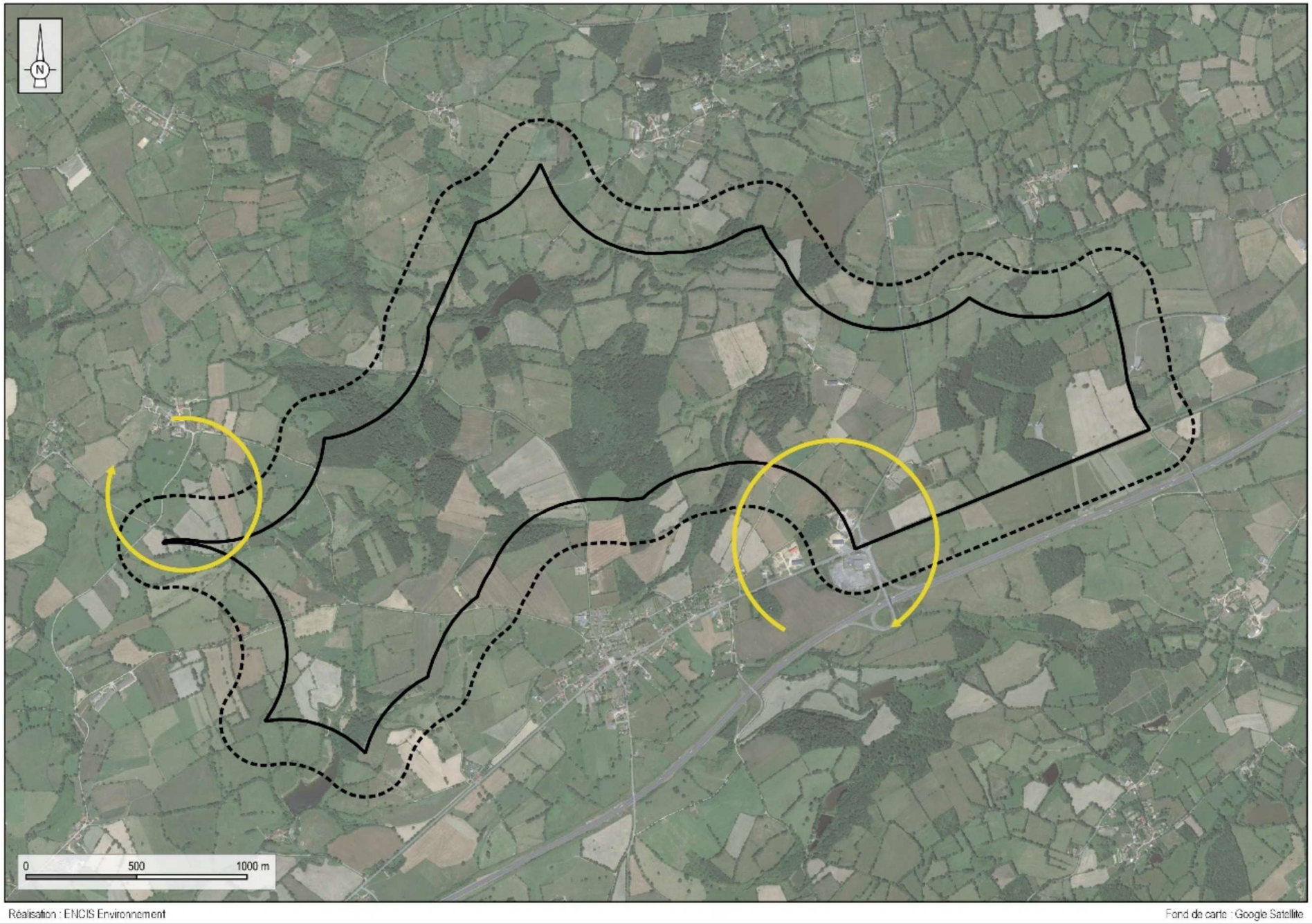
La population européenne du Faucon crécerelle est évaluée entre 409 000 et 603 000 couples et apparaît en déclin modéré (-31 % sur la période 1980-2013). Il en va de même en France, où les effectifs sont estimés entre 68 000 et 84 000 couples. En Limousin et en Auvergne, la dynamique de population est relativement stable.

Statuts réglementaires et de conservation

Le Faucon crécerelle est protégé à l'échelle nationale. L'espèce est classée « Quasi menacée » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France.

Compte tenu de son statut de reproduction, considéré comme possible dans l'AER, et étant donné son statut de conservation à l'échelle nationale (NT), le Faucon crécerelle porte un **enjeu faible** au sein de l'AEI en période de reproduction.

Observations du Faucon crécerelle en phase de reproduction



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

Secteurs de survol
Trajet régulier

Réalisation : ENCIS Environnement
Fond de carte : Google Satellite

Carte 30 : Observations du Faucon crécerelle en phase de reproduction

3.3.3.4 Résultats des inventaires complémentaires (2022)

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				Dét. ZNIEFF	
				Europe	National (nicheur)	Auvergne (nicheur)	Limousin (nicheur)	Auvergne	Limousin
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-	-
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	LC	-	-
Bucérotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	LC	LC	VU	LC	Nicheur	-
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	LC	-	-
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	VU	Nicheur	-
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	VU	NT	Nicheur	-
Cuculiformes	Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	NT	LC	-	-
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	DD	-	-
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	LC	-	Nicheur
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NT	VU	Nicheur	-
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	VU	LC	Nicheur	-
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	VU	LC	Nicheur	Nicheur
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	VU	LC	Nicheur	-
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	NT	LC	-	-
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NT	LC	-	Nicheur
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	LC	LC	Nicheur	-
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	LC	-	-
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
Pélécaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	LC	NT	LC	-	-
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	LC	LC	-	-
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-	-
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	LC	-	-
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	LC	LC	VU	VU	Nicheur	-
Strigiformes	Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	LC	LC	LC	LC	-	-

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

Tableau 23 : Avifaune recensée en phase de reproduction (inventaires complémentaires)

Comparaison des espèces recensées entre les inventaires de 2020 et de 2022

Les inventaires réalisés en 2020 avaient permis de recenser 60 espèces en phase de reproduction. Ceux réalisés en 2022-2023 font état de 61 espèces. La richesse spécifique constatée n'a donc que très peu évolué entre les deux périodes.

- *Espèces n'ayant pas été retrouvées lors des inventaires complémentaires :*
  - Bergeronnette printanière
  - Corbeau freux
  - Faucon crécerelle
  - Pie-grièche à tête rousse

Ces espèces sont toutes considérées comme patrimoniales. Aucune cause principale ne semble pouvoir être mise en avant afin d'expliquer leur absence dans les inventaires en 2022. Il est possible que, compte tenu de leur état de conservation et de leur dynamique de population, celles-ci aient disparu de l'aire d'étude immédiate. Il est aussi possible que les prospections réalisées n'aient pas pu permettre de les détecter.

Ces espèces seront ainsi considérées comme toujours potentiellement présentes localement.

- *Nouvelles espèces ayant été recensées lors des inventaires complémentaires :*
  - Bondrée apivore
  - Canard colvert
  - Faisan de Colchide
  - Grosbec casse-noyaux
  - Pie bavarde

Parmi ces espèces, seule la Bondrée apivore est considérée comme patrimoniale. Il est probable que celle-ci n'était alors pas présente au sein de l'aire d'étude immédiate. Il est aussi possible que les prospections réalisées en 2020 n'aient pas pu permettre de la détecter.

Évolution de la répartition des espèces patrimoniales (hors rapace)

Parmi les espèces patrimoniales (hors rapace) recensées lors des deux périodes d'inventaires en phase de reproduction (Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant jaune, Bruant proyer, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Hirondelle rustique, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Grèbe huppé), les répartitions des individus cantonnés ou des zones de reproduction potentielles n'ont que très peu évolué. Les habitats concernés par des enjeux liés à l'avifaune sont ainsi sensiblement les mêmes entre les deux périodes d'inventaires.

Évolution de la répartition et des comportements locaux des rapaces patrimoniaux

- *Bondrée apivore*

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*

Aucune observation de Bondrée apivore n'avait été relevée en 2020.

Une seule observation a été effectuée en juin 2022, concernant un individu adulte cerclant au-dessus d'un boisement situé au nord-est de l'AEI, puis repartant en direction du nord, hors de l'AEI. Aucune autre observation n'a été réalisée par la suite malgré des recherches spécifiques. Compte tenu de cette unique observation et du comportement de l'oiseau, il est probable que cet individu était alors en chasse. L'espèce est ainsi considérée comme nicheuse possible en dehors de l'AEI et sa présence sur site est probablement ponctuelle.

État et dynamique des populations

D'après BirdLife international, la population européenne de la Bondrée apivore est évaluée entre 118 000 et 171 000 couples et serait stable. En France, la population reproductrice est estimée entre 19 300 et 25 000 couples. À cette échelle, les effectifs de ce rapace apparaissent stables, bien qu'une légère diminution de la population soit possible.

À l'échelle régionale, les populations sont relativement stables et bien représentées, favorisées par l'important maillage bocager et les grandes surfaces boisées.

Statuts réglementaires et de conservation

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

La Bondrée apivore n'est pas considérée menacée en Limousin.

Compte tenu de son statut de reproduction, considéré comme possible dans l'AER, et étant donnésa présence à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, la Bondrée apivore porte un **enjeu modéré** au sein de l'AEI en période de reproduction.

- *Milan noir*

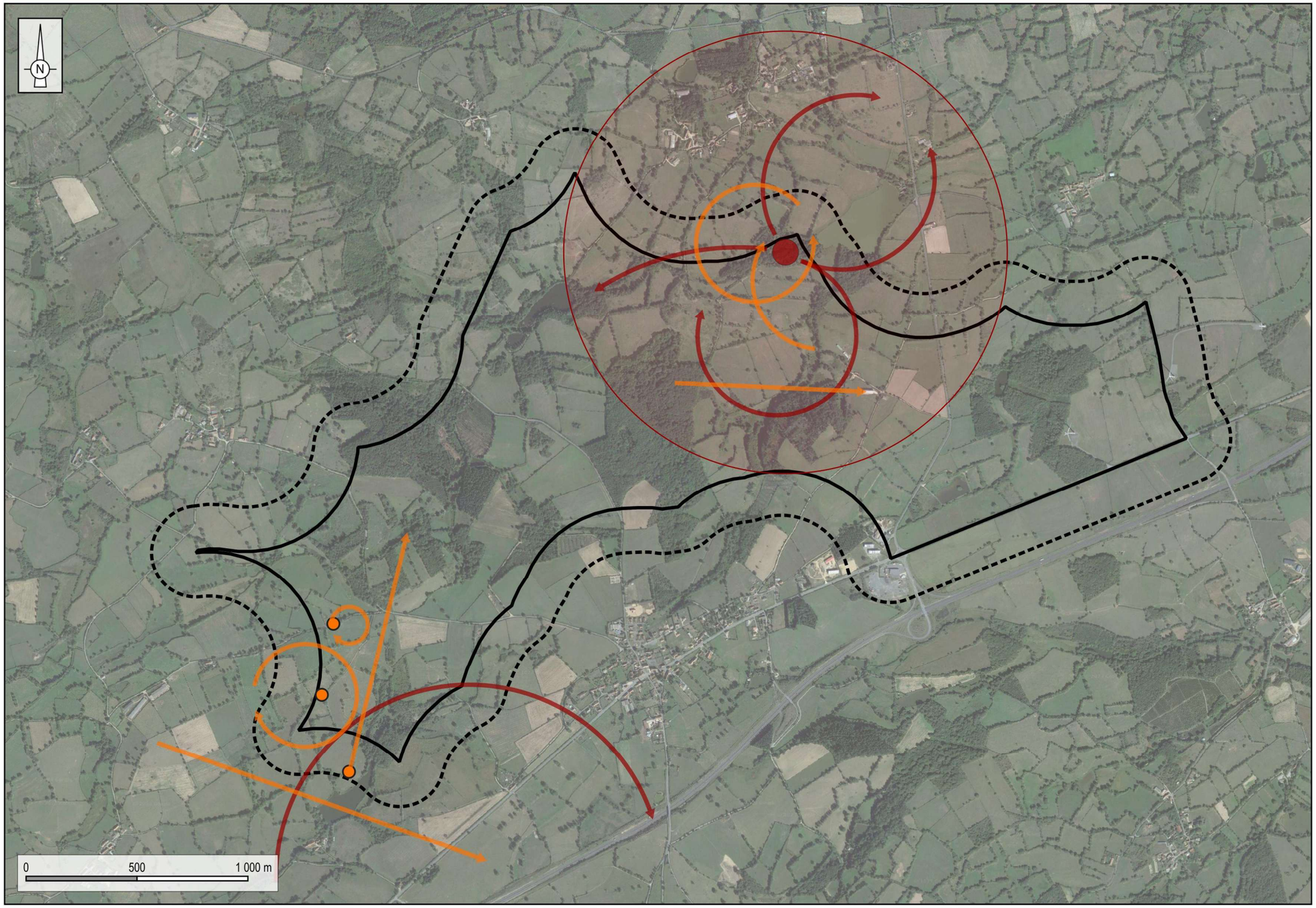
Le Milan noir a été observé à de multiples reprises en 2020. Un site de nidification avait été recensé au nord de l'AEI, dans un boisement situé à proximité de l'étang de Bartillat. Sa reproduction était alors certaine. D'autres observations d'oiseaux en vol avaient été effectuées en limite sud-ouest de l'AEI.

En 2022, plusieurs observations ont été réalisées. Aucun indice de reproduction n'a permis de certifier une nouvelle nidification à proximité de l'étang de Bartillat, néanmoins des individus ont été contactés en vol sur ce même secteur à plusieurs reprises. Sa reproduction y est ainsi considérée probable. Le Milan noir est connu pour être capable exploiter plusieurs nids dans un même secteur au cours des années. L'Aire d'Étude Immédiate présentant de nombreux sites favorables à sa nidification, il n'est ainsi pas surprenant de ne pas le retrouver sur le même nid d'une année sur l'autre.

Davantage d'observations ont été réalisées sur le secteur sud-ouest de l'AEI, faisant état de deux (probable) mêmes individus contactés ensemble à au moins trois reprises. L'effort de prospection consacré à leur suivi a permis de considérer que ces individus n'ont pas effectué de reproduction en 2022 (pas d'aller-retours vers un site potentiel de nidification, pas de transport de matériaux ou de nourriture, aucun jeune à l'envol durant la saison favorable). Il est possible que ces individus n'aient pas encore atteint la maturité sexuelle ou que ceux-ci soient des adultes célibataires. Le secteur concerné reste néanmoins favorable à la présence de l'espèce et le niveau d'enjeu déterminé en 2020 est maintenu à modéré pour l'espèce.

Les cartes suivantes synthétisent les observations réalisées avec le Milan noir et la Bondrée apivore durant les deux périodes d'inventaires.

Observations du Milan noir en phase de reproduction (2020 & 2022)



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

Secteurs de survol
- 2020
- 2022

Individu posé

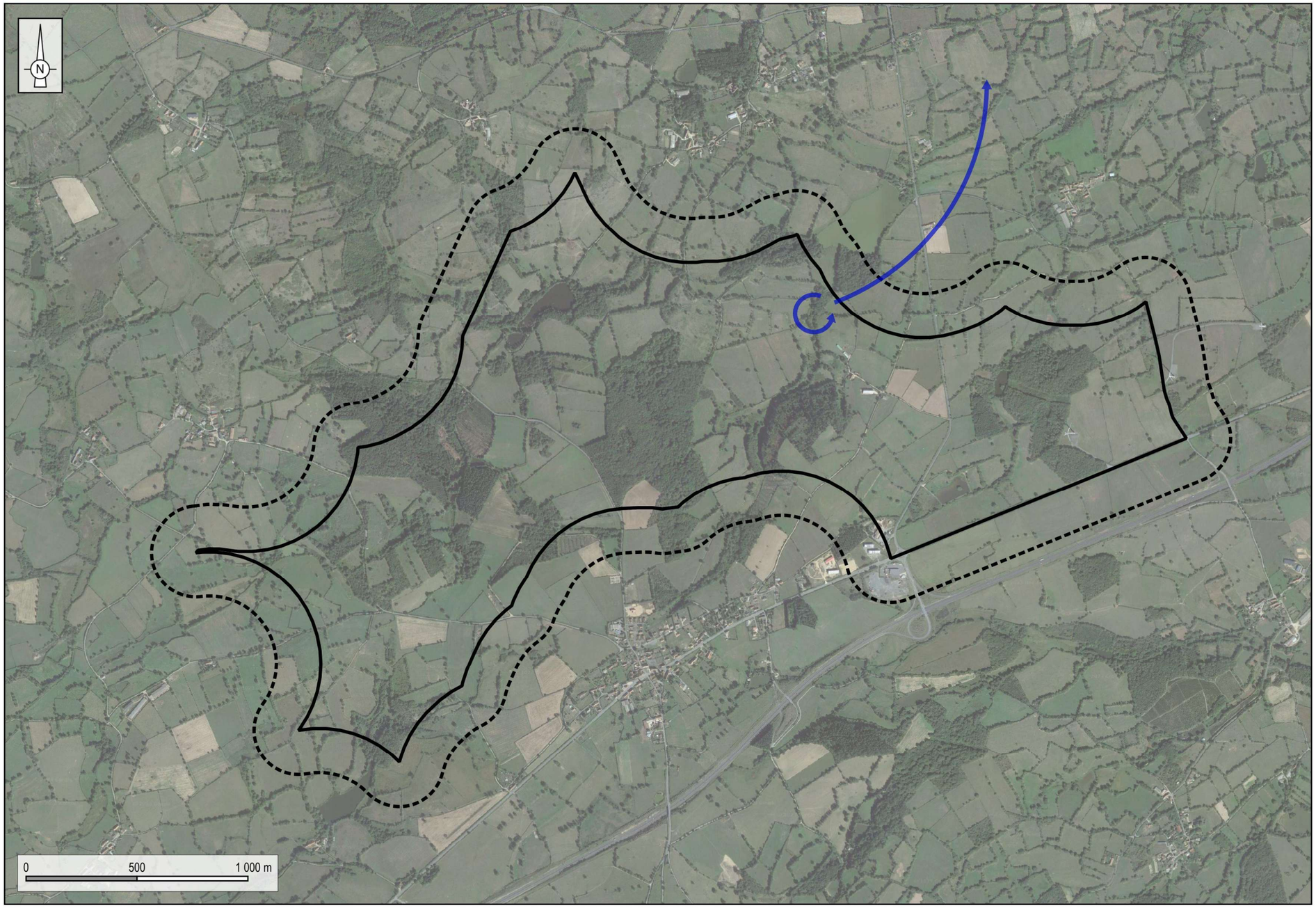
Zones liées à la reproduction du Milan noir (2020 & 2022)
- Secteur de reproduction
- Tampon d'exclusion (1 km)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 31 : Observations du Milan noir en phase de reproduction (2020 & 2022)

Observations de la Bondrée apivore en phase de reproduction (2022)



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

Secteurs de survol
- Bondrée apivore (2022)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 32 : Observations de la Bondrée apivore en phase de reproduction (2022)

3.3.3.5 Synthèse de l'avifaune en phase de reproduction

Principales observations de l'étude en phase de reproduction (2020)

• 60 espèces nicheuses, dont quatre rapaces, ont été contactées sur et à proximité de l'AEI du projet.

• Les espèces présentes sont majoritairement liées aux milieux forestiers et bocagers, aux habitats semi-ouverts herbacés et buissonnants et en moindres mesures aux milieux ouverts agricoles, aux milieux anthropiques, ainsi qu'aux milieux aquatiques.

• 20 espèces patrimoniales (hors rapace) ont été recensées. Ces espèces, induisant des enjeux faibles à forts, sont présentes dans chaque type d'habitat de l'AEI.

• Les milieux boisés, bocagers, buissonnants et aquatiques représentent les plus forts enjeux liés à l'avifaune, au sein de l'AEI.

• Parmi les rapaces patrimoniaux, le Milan noir, espèce à enjeu modéré localement, se reproduit en limite nord de la ZIP, au sein d'un boisement à proximité de l'étang de Bartillat. L'espèce est, par ailleurs, susceptible de chasser au sein de l'AEI et de la survoler lors de trajets alimentaires. Le Faucon crécerelle, quant à lui, se reproduit possiblement à proximité de l'AEI et est susceptible d'utiliser cette dernière comme zone de chasse. Son enjeu est jugé faible.

Observations issues des inventaires complémentaires (2022)

• Richesse spécifique similaire à l'année 2020 (61 espèces nicheuses).

• Parmi les espèces patrimoniales, la Bergeronnette printanière, le Corbeau freux, le Faucon crécerelle et la Pie-grièche à tête rousse n'ont pas été retrouvés en 2022. Celles-ci sont tout de même considérées comme toujours potentiellement présentes.

• La Bondrée apivore a été observée pour la première fois en 2022 (un seul individu, se reproduisant de manière possible en dehors de l'AEI est ne survolant probablement celle-ci que ponctuellement).

• Les enjeux liés aux oiseaux patrimoniaux (hors rapace) sont similaires et concernent les mêmes milieux en 2020 et en 2022.

• Le Milan noir, espèce à enjeu modéré localement, se reproduit toujours probablement en limite nord-est de la ZIP, à proximité de l'étang de Bartillat. Deux individus sont régulièrement présents au sud-ouest de l'AEI. Ceux-ci semblent toutefois ne pas se reproduire sur le secteur

Enjeux de l'avifaune en phase de reproduction

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

• Reproduction potentielle ou avérée au sein de l'AEI de la Pie-grièche à tête rousse (VU en Europe et en France, EN en Limousin et en Auvergne) et de la Bergeronnette printanière (EN en Limousin)

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

• Reproduction potentielle ou avérée au sein de l'AEI d'espèces inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux : la Bondrée apivore, Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir

• Reproduction au sein de l'AEI d'espèces classées « Vulnérable » aux échelles européenne, nationale et/ou régionale : Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Bruant jaune, Corbeau freux, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Linotte mélodieuse, Pic épeichette, Grèbe huppé

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

• Reproduction au sein de l'AEI d'espèces déterminantes de ZNIEFF : Alouette des champs et Bruant proyer

• Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Quasi menacée » à l'échelle nationale : Faucon crécerelle, Alouette des champs, Hirondelle rustique, Tarier pâtre.

Problématiques/espèces représentant un enjeu très faible

• Reproduction ou présence ponctuelle d'espèces au sein de l'AEI ne présentant pas un état de conservation défavorable

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF		Enjeu
				Europe	National (nicheur)	Auvergne (nicheur)	Limousin (nicheur)	Auvergne	Limousin	
Accipitriformes	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-	Modéré
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-	-	Modéré
Anséri formes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
Bucérotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	LC	LC	VU	LC	Nicheur	-	Modéré
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	VU	VU	Nicheur	-	Modéré
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	VU	NT	Nicheur	-	Modéré
Cuculiformes	Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	LC	LC	NT	LC	-	-	Très faible
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	LC	LC	-	-	Faible
Galliformes	Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	DD	-	-	Très faible
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	LC	-	Nicheur	Faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NT	VU	Nicheur	-	Modéré
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	LC	LC	EN	-	Nicheur	Fort
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	VU	LC	Nicheur	-	Modéré
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-	Faible
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	LC	-	-	Modéré
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	VU	LC	Nicheur	Nicheur	Modéré
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	VU	LC	Nicheur	-	Modéré
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	NT	LC	-	-	Faible
	Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NT	LC	-	Nicheur	Modéré
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	-	VU	VU	EN	EN	Nicheur	Nicheur	Fort

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF		Enjeu
				Europe	National (nicheur)	Auvergne (nicheur)	Limousin (nicheur)	Auvergne	Limousin	
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	LC	LC	Nicheur	-	Modéré
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	LC	LC	-	-	Faible
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
Pélécaniformes	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	LC	NT	LC	-	-	Très faible
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	LC	LC	-	-	Modéré
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	Nicheur	-	Modéré
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	LC	LC	-	-	Modéré
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	LC	LC	VU	VU	Nicheur	-	Modéré
Strigiformes	Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible

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

Tableau 24 : Enjeux des espèces contactées en phase de reproduction

3.3.4 Avifaune en phase hivernante

3.3.4.1 Espèces contactées

Au sein de l'AEI, **54 espèces** ont été recensées en phase hivernale en 2020.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF		Effectif par passage		Total des contacts
				Europe	National (hivernant)	Limousin (hivernant)	Auvergne (hivernant)	Limousin	Auvergne	21 et 22 janvier 2020	12 et 13 février 2020	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	-	-	-	-	8	4	12
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	NA	-	-	-	-	1		1
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	-	-	6	6	12
Columbiformes	Pigeon biset	*Columbia livia*	Annexe II/1	LC	-	-	-	-	-	2		2
	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Nicheur	Nicheur	1		1
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	-	-	16	16	32
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	NA	-	-	-	Nicheur	1		1
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	-	-	-	2	1	3
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	LC	DD	CR	VU	-	Hivernant	1		1
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	NA	-	-	-	3		3
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	LC	NA	-	-	-	26	8	34
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	15	14	29
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	NA	-	-	-	-	1		1
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	NA	NA	-	-	-	3		3
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	4	8	12
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	-	NA	-	-	-		1	1
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	-	-	-	2		2
	Choucas des tours	*Corvus monedula*	Annexe II/2	LC	NA	-	-	-	-	14		14
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	NA	-	-	-	114	16	130
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	21	18	39
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	NA	-	-	-	24	13	37
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	10	6	16
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	-	-	-	-	7	6	13
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	1		1
	Grive litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	Nicheur	Nicheur		2	2
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	NA	-	-	1		1
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	1	2	3
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	NA	NA	-	-	-	7	1	8
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA	-	-	-	2		2
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	20	6	26
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	-	-	-	-	-	34	26	60
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	-	NA	-	-	-	22	23	45
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	NA	-	-	-	28	23	51
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	-	-	-	-	-	10	9	19
	Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	LC	-	-	-	-	-	18		18
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	-	-	-	-	1		1
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	-	-	-	189	16	205

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF		Effectif par passage		Total des contacts
				Europe	National (hivernant)	Limousin (hivernant)	Auvergne (hivernant)	Limousin	Auvergne	21 et 22 janvier 2020	12 et 13 février 2020	
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	NA	-	-	-	2		2
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	NA	-	-	-	7	5	12
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NA	NA	-	-	-	1		1
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	NA	-	-	-	26	18	44
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	-	NA	-	-	-	1		1
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	-	-	-	-	9	8	17
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	LC	-	Nicheur	Nicheur	35	1	36
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	NA	-	-	-	23	23	46
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	NA	-	-	-	4		4
Pélécaniformes	Grande aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU	NT	-	Hivernant	3		3
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	LC	-	-	Nicheur	2	2	4
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	-	-	-	-	6	2	8
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	-	-	-	-	-		4	4
	Pic mar	*Dendropicos medius*	Annexe I	LC	-	-	-	-	Nicheur	4		4
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-	-	Nicheur	-	1		1
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	-	-	-	-	3		3
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	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 25 : Avifaune recensée durant la phase hivernale

3.3.4.2 Caractérisation des peuplements d'oiseaux hivernants

Les oiseaux sont généralement plus grégaires en hiver. Par ailleurs, de nombreux individus provenant du nord-est de l'Europe, notamment, grossissent les effectifs des sédentaires restés sur place pendant la saison froide.

Les résultats révèlent une prédominance de deux espèces : le Pinsons des arbres et le Corbeau freux (figure suivante). En effet, ceux-ci ont été observés en groupes plus ou moins importants, occupant à cette époque de l'année des milieux ouverts à semi-ouverts, plutôt en secteur bocager chez le Pinson des arbres, d'avantage en culture et sur de vastes prairies chez le Corbeau freux.

Parmi les espèces les plus fréquemment contactées, les cortèges de milieux bocagers et forestiers sont réguliers. Les espèces inféodées aux secteurs arborés telles que les mésanges, le Troglodyte mignon, le Rougegorge familier, ou le Merle noir sont en effet très abondantes. Les zones plus ouvertes, bocagères, sont, entre autres, occupées par l'Alouette lulu.

Les espèces de milieux ouverts, tels que les cultures ou les grandes prairies, sont plus rares. L'Alouette des champs est notamment caractéristique de ces secteurs.

De même, les espèces de milieux aquatiques sont peu fréquentes, représentées par le Martin-pêcheur d'Europe, le Canard colvert ou encore, la Grande Aigrette.

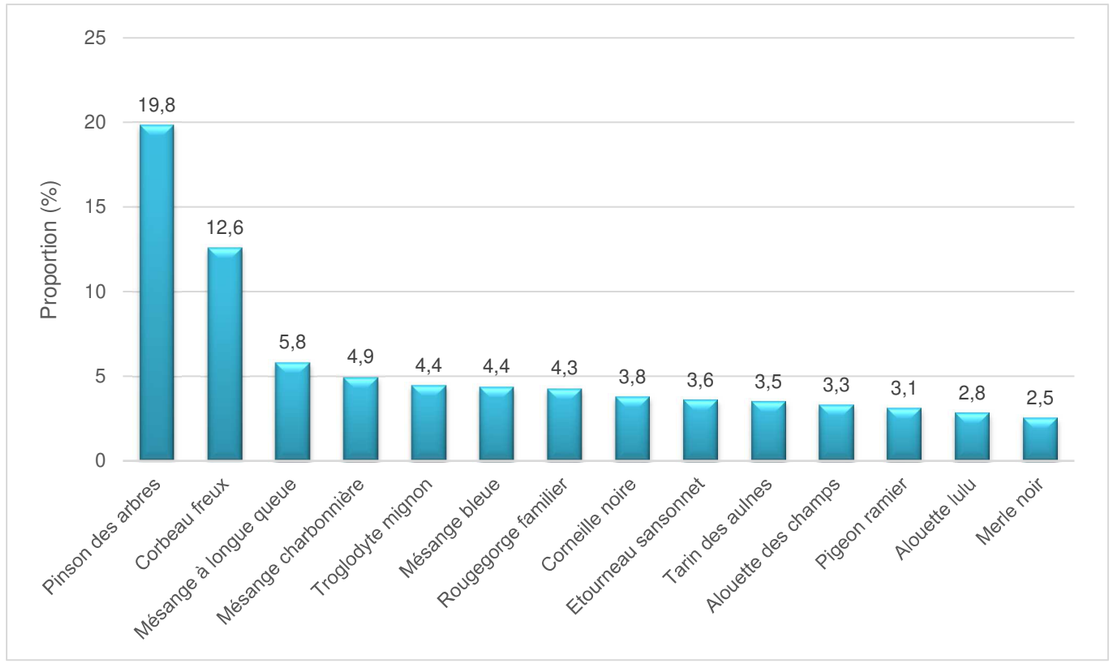


Figure 5 : Espèces contactées en plus grand nombre en phase hivernale (> 2 %)

3.3.4.3 Espèces patrimoniales hivernantes

Parmi les **54 espèces contactées en hiver**, sept sont considérées comme patrimoniales (tableau suivant).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF	
				Europe	National (hivernant)	Limousin (hivernant)	Auvergne (hivernant)	Limousin	Auvergne
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	NA	-	-	-	Nicheur
Falconiformes	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	LC	DD	CR	VU	-	Hivernant
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	NA	-	-	Nicheur
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	NA	-	-	-
Pélécaniformes	Grande aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU	NT	-	Hivernant
Piciformes	Pic mar	*Dendropicos medius*	Annexe I	LC	-	-	-	-	Nicheur
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-	-	Nicheur	-

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

Tableau 26 : Espèces patrimoniales recensées en phase hivernale

L'Alouette lulu est liée aux milieux semi-ouverts et notamment au bocage. L'espèce a été contactée à de nombreuses occasions au cours des deux sorties hivernales, sur l'ensemble de l'AEI. Plusieurs individus, concentrés notamment à l'ouest de la ZIP, sont des oiseaux cantonnés qui se reproduisent probablement sur ces mêmes secteurs lors de la phase nuptiale. Plusieurs groupes hivernants ont aussi été observés. Inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux, l'espèce porte un **enjeu modéré**.





Le Corbeau freux est une espèce liée aux paysages ouverts et cultivés de plaine. En janvier un groupe d'une centaine d'individus a été observé en vol au-dessus de l'ouest de l'AEI. En février, une dizaine d'oiseaux s'alimentaient au sein de cultures sur l'AEI.

La population européenne est également en déclin, d'où son classement en tant qu'espèce « Vulnérable » à cette échelle. Le Corbeau freux porte ainsi un **enjeu modéré**.

Le Faucon émerillon est une espèce hivernante en France où elle est alors présente principalement en milieux ouverts, tels que dans les plaines agricoles, les landes, etc. Ce rapace a été observé à une occasion en chasse sur un groupe de passereaux au sein de l'AEI. Il peut y profiter d'un bocage de faible densité, offrant des espaces ouverts suffisamment vastes. Le Faucon émerillon est inscrit en Annexe I de la Directive Oiseaux et est classé, en tant qu'espèce hivernante, « Vulnérable » en Auvergne et « En danger critique » en Limousin. En outre, il est déterminant de ZNIEFF en Auvergne. Il porte ainsi un **enjeu fort**.



La Grande Aigrette a tendance à se disperser en période hivernale et se retrouve alors régulièrement à proximité des lacs, étangs et cours d'eau, se reposant en hauteur dans les arbres et se nourrissant au sol, au bord de l'eau ou dans les prairies. Trois individus ont été observés près des étangs au nord de l'AEI. Inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux, l'espèce est classée « Vulnérable » en Limousin et « Quasi menacée » en Auvergne en tant qu'hivernante. Par ailleurs, elle est déterminante de ZNIEFF en Auvergne en hiver. L'espèce porte ainsi un **enjeu modéré**.

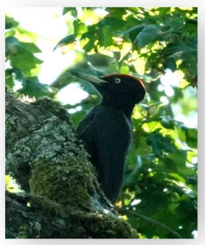


Le Martin-pêcheur d'Europe se disperse activement en période hivernale et peut se retrouver sur une grande diversité de milieux aquatiques. Il a été contacté à une occasion sur un étang à l'est de l'AEI. En l'occurrence, il peut s'agir d'individu hivernant ou local. Inscrit en Annexe I de la Directive Oiseaux et classé « Vulnérable » en Europe, le Martin-Pêcheur d'Europe porte ainsi un **enjeu modéré** en période hivernale.





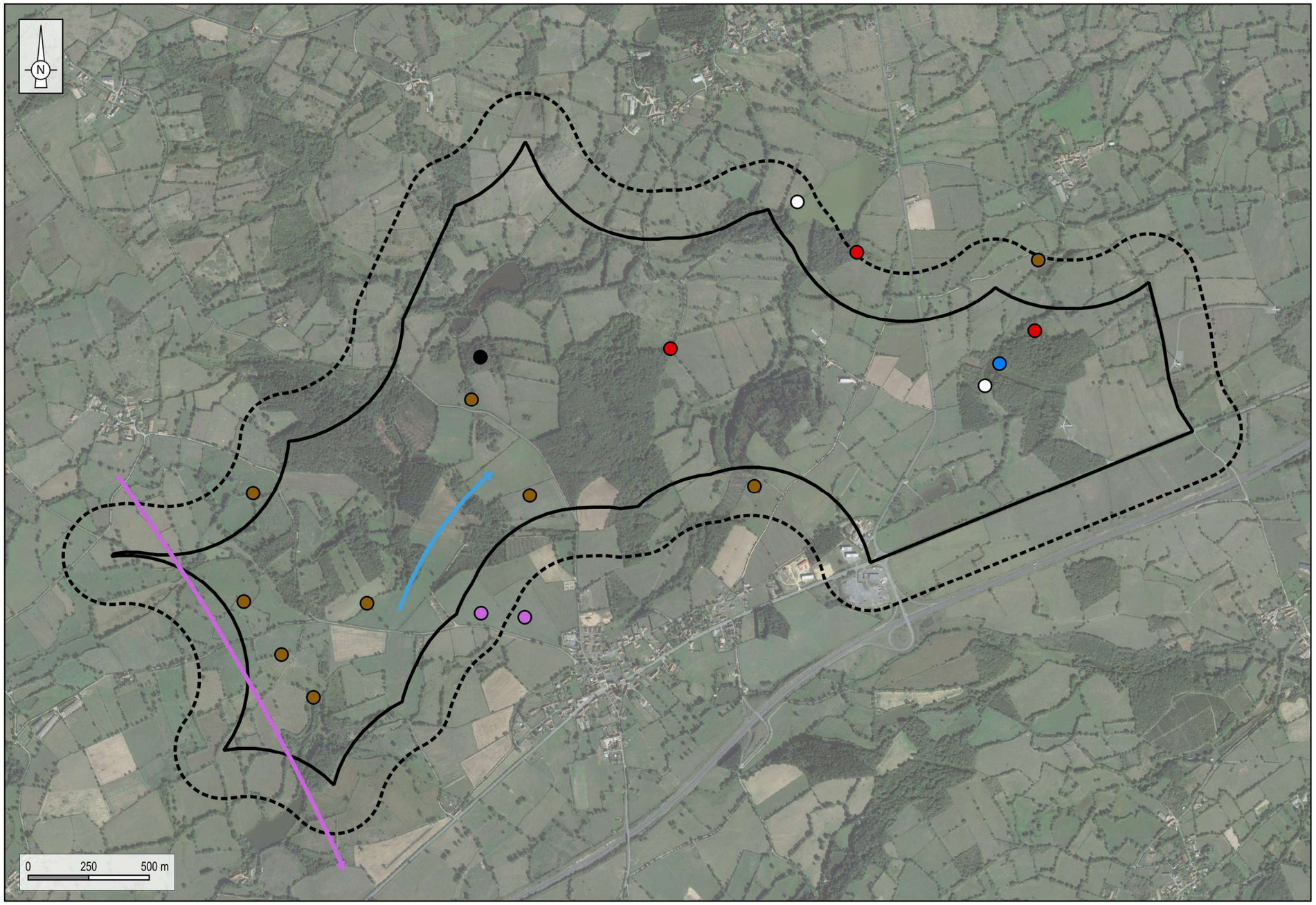
Le Pic mar est une espèce sédentaire inféodée aux boisements de chênes matures. Quatre individus, dont un mâle chanteur, ont été contactés sur la partie est de l'AEI. Inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux, l'espèce porte ainsi un **enjeu modéré**.



Le Pic noir est une espèce sédentaire, appréciant les forêts de grandes tailles, notamment composées de hêtres et/ou de conifères. Un individu a été contacté dans un boisement du nord de l'AEI. Inscrite en Annexe I de la Directive Oiseaux, l'espèce porte un **enjeu modéré**.

La carte ci-après localise les contacts effectués avec les espèces patrimoniales durant la phase hivernale.

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
- Corbeau freux
- Grande aigrette
- Martin-pêcheur d'Europe
- Pic mar
- Pic noir

Individus en vol
- Corbeau freux
- Faucou emerillon

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 33 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale

3.3.4.4 Résultats des inventaires complémentaires (2022-2023)

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)				Dét. ZNIEFF		Effectif par passage		Total des contacts
				Europe	France (hivernant)	Limousin (hivernant)	Auvergne (hivernant)	Limousin	Auvergne	21/12/22	31/01/23	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	-	-	-	-	4	3	7
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	VU	EN	-	Nicheur	Nicheur & hivernant	4	1	5
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	-	-	3		3
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	NA	CR	NT	-	Hivernant	1		1
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	-	-	470	50	520
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	-	-	-	1		1
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	NA	-	-	-	1		1
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	-	NA	-	-	Nicheur	1		1
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	NA	-	-	-	-	1	1	2
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	NA	NA	-	-	-	2		2
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	2	3	5
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	-	NA	-	-	-	4		4
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	-	-	-	3		3
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	8	6	14
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	LC	NA	-	-	-	22	15	37
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	7	4	11
	Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	LC	-	-	-	-	-	2		2
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	2	2	4
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	NA	-	-	14	2	16
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	2	1	3
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	NA	NA	-	-	-	3	2	5
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA	-	Nicheur	-	2		2
	Merle noir	*Turdus merula*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	8	5	13
	Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	LC	-	-	-	-	-	9	2	11
	Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	LC	-	NA	-	-	-	11	4	15
	Mésange charbonnière	*Parus major*	-	LC	NA	NA	-	-	-	13	13	26
	Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	LC	-	-	-	-	-	3	1	4
	Pie bavarde	*Pica pica*	Annexe II/2	LC	-	-	-	-	-	7	2	9
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	-	-	-	102	25	127
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	DD	LC	NA	-	-	1	1	2
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	DD	LC	-	Nicheur	Nicheur	2	2	4
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur		4	4
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	NA	-	-	-	6	1	7
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	NA	-	-	-	11	7	18
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	-	-	-	-	4	1	5
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NA	NA	-	-	-	1		1
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	LC	-	Nicheur	Nicheur	15		15
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	NA	-	-	-	7	5	12
	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU	NT	-	Hivernant		3	3
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	LC	-	-	Nicheur	1	3	4
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	-	-	-	-	3	2	5
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	-	-	-	-	Nicheur	1		1
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	-	-	-	-	1	2	3
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	1		1

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 27 : Avifaune recensée en phase d'hivernage (inventaires complémentaires)

Comparaison des espèces recensées entre les inventaires de 2020 et de 2022-2023

Les inventaires réalisés en 2020 avaient permis de recenser 54 espèces hivernantes. Ceux réalisés en 2022-2023 font état de 44 espèces. La richesse spécifique plus faible constatée lors des inventaires complémentaires peut être expliquée par un effort de prospection plus faible (2 jours d'inventaires contre 4 jours en 2020).

- *Espèces n'ayant pas été retrouvées lors des inventaires complémentaires :*
  - Épervier d'Europe
  - Pigeon biset
  - Pigeon colombin
  - Martin-pêcheur d'Europe
  - Faucon émerillon
  - Alouette des champs
  - Alouette lulu
  - Bouvreuil pivoine
  - Choucas des tours
  - Corbeau freux
  - Grive litorne
  - Moineau domestique
  - Pouillot véloce
  - Roitelet huppé
  - Serin cini
  - Verdier d'Europe
  - Pic épeichette
  - Pic noir
  - Grand Cormoran

Parmi ces espèces, le Martin-pêcheur d'Europe, le Faucon émerillon, l'Alouette lulu, le Corbeau freux et le Pic noir sont considérés comme patrimoniaux. Il est probable que le plus faible effort de prospection puisse expliquer leur absence dans les inventaires en 2022-2023.

Ces espèces seront ainsi considérées comme toujours potentiellement présentes localement.

- *Nouvelles espèces ayant été recensées lors des inventaires complémentaires :*
  - Milan royal
  - Chevalier culblanc
  - Bec-croisé des sapins
  - Bergeronnette grise
  - Pinson du Nord
  - Pipit farlouse
  - Pipit spioncelle
  - Tarier pâtre
  - Grèbe huppé

Parmi ces espèces, le Milan royal et le Chevalier culblanc sont considérés comme patrimoniaux. Aucune cause vraisemblable ne semble pouvoir être mise en avant afin d'expliquer leur absence dans les inventaires en 2020. Il est possible que ceux-ci n'étaient alors pas présents au sein de l'aire d'étude immédiate. Il est aussi possible que les prospections réalisées en 2020 n'aient pas pu permettre de les détecter (présence en dehors des jours d'inventaires).

Évolution de la répartition des espèces patrimoniales (hors rapace)

Parmi les espèces patrimoniales (hors rapace) recensées lors des deux périodes d'inventaires en phase de reproduction (Grande Aigrette et Pic mar), les répartitions des individus cantonnés n'ont que très peu évolué. Les habitats concernés par des enjeux liés à l'avifaune sont ainsi sensiblement les mêmes entre les deux périodes d'inventaires.

À noter toutefois l'apparition du Chevalier culblanc qui présente une menace forte sur sa population hivernante en Limousin (« En danger critique »). Sa présence est cependant erratique en Limousin et peut donc être très fluctuante. Ainsi, bien qu'il porte un enjeu fort de part ses statuts, l'observation peut être considérée comme anecdotique.

Évolution de la répartition et des comportements locaux des rapaces patrimoniaux

- *Milan royal*

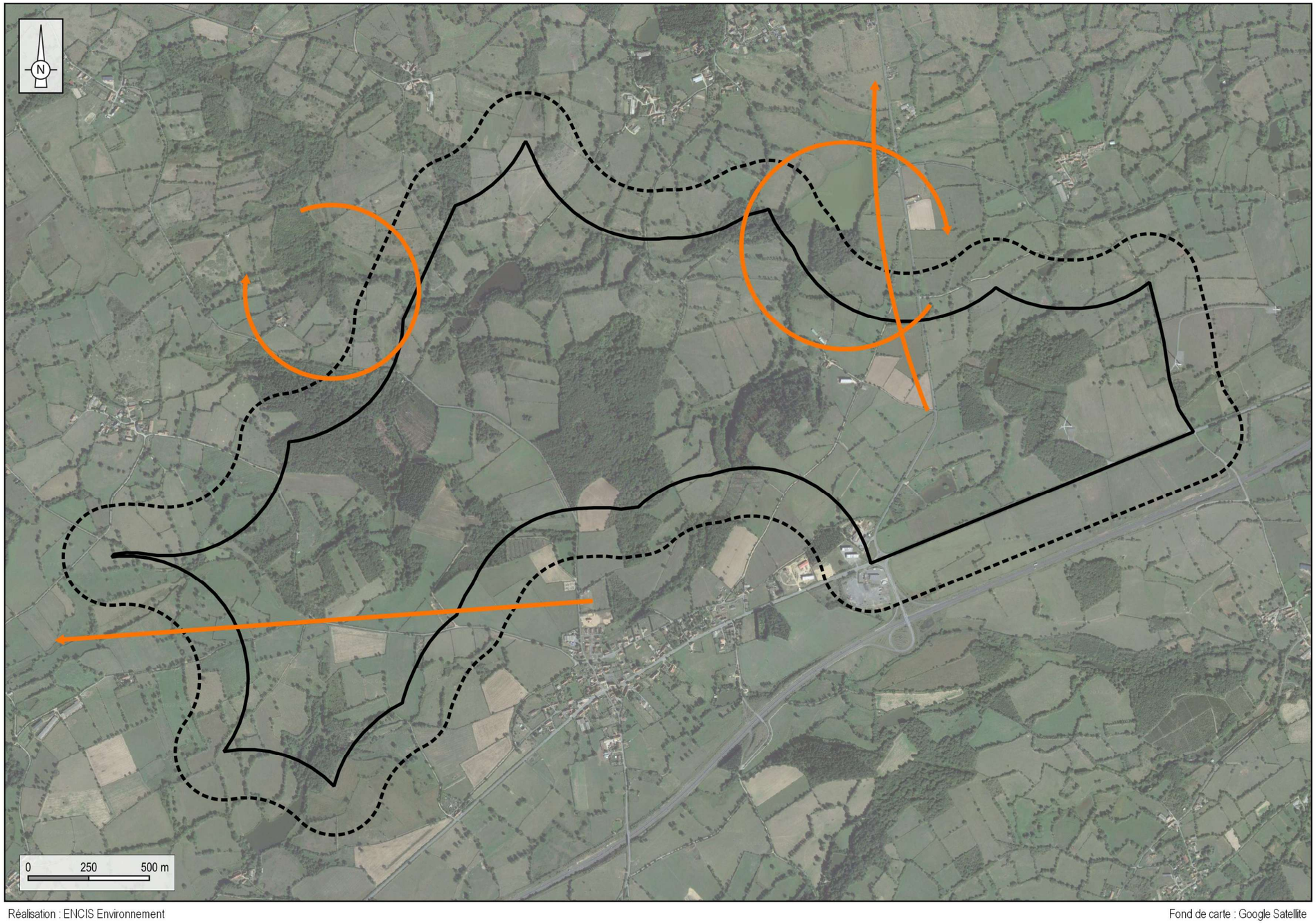
Aucune observation de Milan royal n'avait été relevée en 2020.

Cinq contacts ont été effectués durant l'hiver 2022 / 2023, quatre en décembre 2022 et un en janvier 2023. Ces observations concernent des individus survolant l'AEI, de manière directe et brève, ou plus longuement, potentiellement en recherche de nourriture. Aucun signe de présence d'un éventuel dortoir n'a été constaté.

De part ses statuts, le Milan royal porte un enjeu fort au sein de l'AEI. Les individus sont toutefois très mobiles en hiver et peuvent fréquenter cette dernière de manière irrégulière.

La carte suivante synthétise les observations réalisées avec le Milan royal.

Observations du Milan royal en phase hivernale (2022-2023)



Aires d'étude

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

Observations du Milan royal

- Secteur de survol

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 34 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale 2022/2023

3.3.4.5 Synthèse de l'avifaune hivernante

Les principales observations de l'étude hivernale

• 54 espèces ont été contactées sur l'AEI.

• Les espèces présentes sont majoritairement liées aux milieux forestiers et bocagers, aux habitats semi-ouverts herbacés et buissonnants et en moindres mesures aux milieux ouverts agricoles, ainsi qu'aux milieux aquatiques.

• Quelques rares rassemblements ont pu être observés, concernant notamment des Pinsons des arbres et des corbeaux freux, constituant des groupes plus ou moins importants.

• Sept espèces patrimoniales ont été recensées. Ces espèces, induisant des enjeux faibles à forts, sont présentes dans chaque type d'habitat de l'AEI

Observations issues des inventaires complémentaires (2022-2023)

• Richesse spécifique plus faible que sur l'année 2020 (explicable par un plus faible effort de prospection).

• Parmi les espèces patrimoniales, le Martin-pêcheur d'Europe, le Faucon émerillon, l'Alouette lulu, le Corbeau freux et le Pic noir n'ont pas été retrouvés en 2022 et 2023. Celles-ci sont tout de même considérées comme toujours potentiellement présentes.

• Le Milan royal et le Chevalier culblanc ont été contactés durant l'hiver pour la première fois au cours des inventaires 2022-2023.

• Les enjeux liés aux oiseaux patrimoniaux sont similaires et concernent les mêmes milieux en 2020 et en 2022-2023.

• Le Milan royal, espèce à enjeu fort localement, a été observé à plusieurs reprises, survolant l'AEI, de manière directe et brève, ou plus longuement, potentiellement en recherche de nourriture. Aucun signe de présence d'un éventuel dortoir n'a été constaté.

Enjeux de l'avifaune en phase hivernale

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

• Présence du Faucon émerillon (Annexe I de la Directive Oiseaux, CR Limousin et NT Auvergne en hiver)

• Présence du Milan royal (Annexe I de la Directive Oiseaux, VU France et EN Limousin en hiver)

• Présence du Chevalier cul-blanc (CR Limousin et NT Auvergne en hiver)

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

• Présence d'espèces inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux et pouvant présenter un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne ou régionale (en période d'hivernage) : Alouette lulu, Grande Aigrette (VU Limousin), Martin-pêcheur d'Europe (VU Europe), Pic mar et Pic noir

• Présence du Corbeau freux (VU Europe)

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

• Présence d'espèces ne présentant pas un état de conservation défavorable

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF		Enjeu
				Europe	National (hivernant)	Limousin (hivernant)	Auvergne (hivernant)	Limousin	Auvergne	
Accipitriformes	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	-	-	-	-	Très faible
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	NA	-	-	-	-	Très faible
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	VU	EN	-	Nicheur	Nicheur & hivernant	Fort
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	-	-	Très faible
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	NA	CR	NT	-	Hivernant	Fort
Columbiformes	Pigeon biset	*Columbia livia*	Annexe II/1	LC	-	-	-	-	-	Très faible
	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Nicheur	Nicheur	Très faible
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	LC	NA	-	-	-	Très faible
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	NA	-	-	-	Nicheur	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	LC	DD	CR	VU	-	Hivernant	Fort
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	LC	NA	-	-	-	Très faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	Modéré
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	-	NA	-	-	Nicheur	Très faible
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	NA	-	-	-	-	Très faible
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	Très faible
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	-	NA	-	-	-	Très faible
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Choucas des tours	*Corvus monedula*	Annexe II/2	LC	NA	-	-	-	-	Très faible
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	NA	-	Nicheur	-	Modéré
	Corneille noire	*Corvus corone*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Étourneau 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 litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II/2	LC	LC	LC	-	Nicheur	Nicheur	Très faible
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	LC	LC	NA	-	-	Très faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	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
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	DD	LC	NA	-	-	Très faible

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)				ZNIEFF		Enjeu
				Europe	National (hivernant)	Limousin (hivernant)	Auvergne (hivernant)	Limousin	Auvergne	
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	DD	LC	-	Nicheur	Nicheur	Très faible
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	Très faible
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Roitelet huppé	*Regulus regulus*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	-	NA	-	-	-	Très faible
	Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	LC	-	-	-	-	-	Très faible
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	DD	LC	-	Nicheur	Nicheur	Très faible
	Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
	Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	LC	NA	NA	-	-	-	Très faible
Pélécaniformes	Grande aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	LC	VU	NT	-	Hivernant	Modéré
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	LC	NA	LC	-	-	Nicheur	Très faible
Piciformes	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	LC	NA	-	-	-	-	Très faible
	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	-	-	-	-	-	Très faible
	Pic mar	*Dendropicos medius*	Annexe I	LC	-	-	-	-	Nicheur	Modéré
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	-	-	-	Nicheur	-	Modéré
	Pic vert	*Picus viridis*	-	LC	-	-	-	-	-	Très faible
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	LC	NA	NA	-	-	Nicheur	Très faible
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	LC	LC	LC	-	-	Très faible

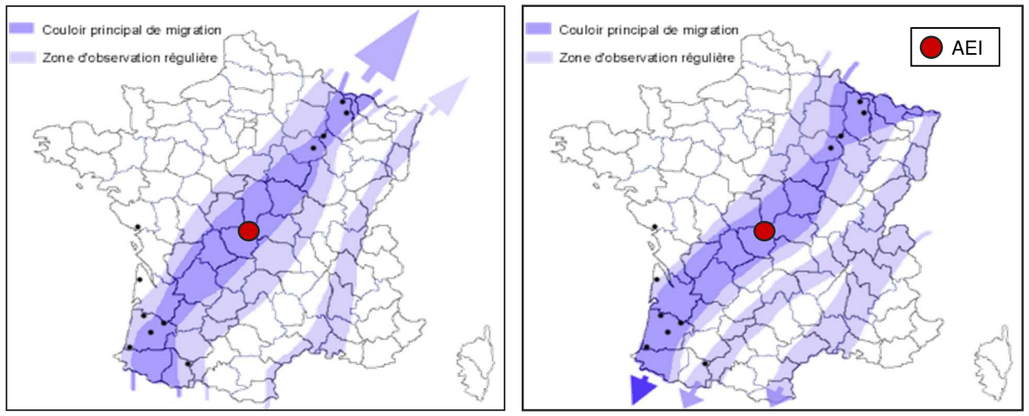
LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / CR : En danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable / : éléments de patrimonialité

Tableau 28 : Enjeux des espèces recensées en phase hivernale

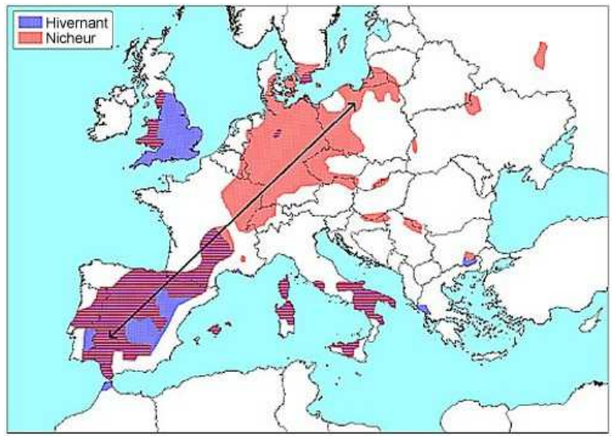
3.3.5 Avifaune en phase migratrice

3.3.5.1 Contexte géographique

L'aire d'étude immédiate se situe au sein du couloir principal de migration de nombreuses espèces d'oiseaux traversant la France en diagonale, notamment parmi les passereaux, le Pigeon ramier, la Grue cendrée ou le Milan royal (cartes suivantes). Selon les années et selon les conditions météorologiques, ce sont donc plusieurs dizaines de milliers d'individus parmis ces espèces qui sont susceptibles de survoler la zone d'étude voire d'y effectuer des haltes migratoires.



Carte 35 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration prénuptiale (gauche) et postnuptiale (droite)[12]



Carte 36 : Répartition et axe de transit du Milan royal en Europe (©Romain Riols)

Considérant une échelle régionale, la ZIP se situe par ailleurs aux abords du Massif central. Une partie des oiseaux migrateurs, notamment ceux pratiquant le vol battu, évite régulièrement le survol des zones montagneuses, couteux en énergie. Le contournement des reliefs induit ainsi une concentration des flux de migrateurs sur leurs pourtours.

De même, le site se situe à moins d'une dizaine de kilomètres des gorges du Cher et de la Tardes. Celles-ci sont orientées dans le sens principal de migration des oiseaux (sud-ouest/nord-est) sur plusieurs kilomètres. Cet élément topographique est ainsi susceptible de constituer un couloir de migration remarquable pour l'avifaune en transit. L'éloignement avec la ZIP amoindri néanmoins les probabilités de fortes concentrations de flux au-dessus de celle-ci.

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 un total de 36 espèces migratrices (dont 11 patrimoniales) en transit actif et/ou en halte migratoire (tableau suivant).

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

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Dates d'observation et effectifs associés (année 2020)												Effectif total
				Europe	National (migrateur)	Limousin (migrateur)	Migration prénuptiale						Migration postnuptiale						
							26-févr	11-mars	27-mars	08-avr	12-mai	Autres	20-août	08-sept	30-sept	14-oct	28-oct	12-nov	
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	LC	EN							1						1
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC					13		8						21
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	NA												1	1
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC			3		6								9
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	NA	VU	1								1	2	3	3	10
Anséri formes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	NA												3	3
Charadriiformes	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NA	LC	97												97
Ciconiiformes	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	VU	EN							1						1
Columbiformes	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	LC	120	49	7								570	20	766
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC												4	4
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NA	NA		36							6	13	20		75
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA		7								16	14	1	38
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	NA	NA			4									3	7
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	-	NA									1		2		3
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	NA		4	2						16	28		2	52
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	DD	NA								2	8				10
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA									9	12	8	1	30
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	NA	NA												1	1
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA			1									22	23
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	NA									8			68	76
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	NA							1	2					3
	Grive litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II/2	LC	-	NA		17											17
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	NA	NA		1									4		5
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA									12				12
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	-	NA		6	4								7	1	18
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	NA			1	6			24	62	2	3			98
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA									17	16		2	35
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA			26	10					38	67	174	75	390
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	NA				5				4	20	4			33
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	NA	NA			4	16					20	30	74	7	151
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA										2		13	15
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	NA	NA								1	1				2
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	NA	NA	3										14	19	36
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	LC	DD	NA				1		1			1				3
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA									2				2
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	LC									17	52		2	71

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

Tableau 29 : Avifaune contactée en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration

3.3.5.3 Avifaune observée en migration active

Espèces observées

Parmi les 36 espèces migratrices contactées, 33 ont été observées en migration active. Ces espèces appartiennent majoritairement à l'ordre des passériformes (21 espèces). Parmi les voiliers, cinq espèces de rapaces ont été observées (Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Buse variable, Milan noir et Milan royal), outre la Cigogne noire, la Grande Aigrette et la Grue cendrée. Les migrateurs généralement nombreux dans les terres (Pigeon ramier, Pipit farlouse, Pinson des arbres, Vanneau huppé) sont bien représentés.

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (année 2020)											Total
		Migration prénuptiale					Migration postnuptiale						
		26-févr	11-mars	27-mars	08-avr	12-mai	20-août	08-sept	30-sept	14-oct	28-oct	12-nov	
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur						1						1
	Bondrée apivore					13	8						21
	Buse variable											1	1
	Milan noir			3		6							9
	Milan royal	1							1	2	3	3	10
Anséri formes	Canard colvert											3	3
Charadriiformes	Vanneau huppé	65											65
Ciconiiformes	Cigogne noire						1						1
Columbiformes	Pigeon ramier	120	49	7							570		746
Gruiformes	Grue cendrée											4	4
Passeriformes	Alouette des champs		36						6	13	20		75
	Alouette lulu		7							16	14	1	38
	Bec-croisé des sapins			4								3	7
	Bergeronnette des ruisseaux								1		2		3
	Bergeronnette grise		4	2					16	28		2	52
	Bergeronnette printanière							2	8				10
	Bruant jaune								9	12	8	1	30
	Bruant zizi											1	1
	Chardonneret élégant			1								8	9
	Étourneau sansonnet								8			68	76
	Grive litorne		17										17
	Grive mauvis										4		4
	Grosbec casse-noyaux		6	4							7	1	18
	Hirondelle rustique			1	6		4	18	2	3			34
	Linotte mélodieuse								17	16		2	35
	Pinson des arbres			26	10				38	67	174	75	390
	Pipit des arbres				5			4	20	4			33
	Pipit farlouse			3	12				20	30	74	7	146
	Pipit spioncelle									2			2
	Serin cini							1	1				2
	Tarin des aulnes										14	19	33
Pélécaniformes	Grande Aigrette								2				2
Suliformes	Grand Cormoran								17	52		2	71
Total		**186**	**119**	**51**	**33**	**19**	**14**	**25**	**166**	**245**	**890**	**201**	**1 949**

Tableau 30 : Effectifs recensés en migration active lors des deux saisons de migration

Quantification des flux d'oiseaux migrateurs

- *Migration prénuptiale*

A cette saison, le Pigeon ramier est l'espèce qui a été contactée en plus grand nombre, principalement en début de saison migratoire (167 individus comptabilisés dont 120 le 26 février). Ces effectifs constituent près de 43 % des effectifs observés en migration active sur la période. Le groupe des passériformes est également bien représenté avec 144 individus comptés (soit près de 35 % des effectifs totaux). Le Pinson des arbres et l'Alouette des champs sont les espèces avec les effectifs les plus importants. À noter également, le passage non négligeable de Vanneau huppé, approchant la soixantaine d'individus.

Parmi les rapaces migrateurs, la Bondrée apivore a été contactée 13 fois et le Milan noir à neuf reprises. Le Milan royal, quant à lui, a été contacté à une occasion. Ce sont des migrateurs réguliers et relativement communs sur ce secteur géographique.

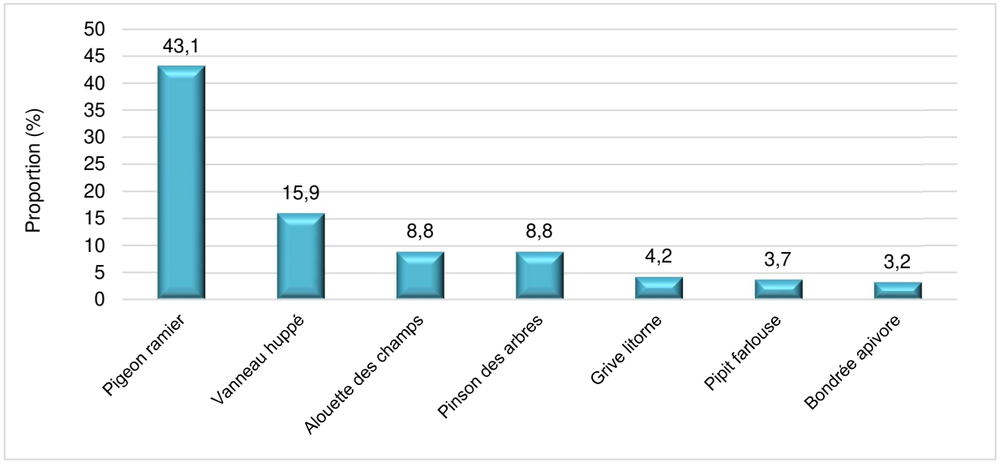


Figure 6 : Proportions des effectifs significatifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale

Les flux de migrateurs perçus sont variables d'un passage à l'autre, selon la période (phénologie de la migration) et les conditions météorologiques (cf. tableau et graphique suivants). S'ajoute une variable aléatoire due à la ponctualité des passages (cinq journées échantillonnées pour plusieurs mois de migration). Les flux ont été modérés les 26 février et 11 mars, faibles les 27 mars et 8 avril, et très faibles le 12 mai.

Les effectifs les plus importants obtenus en début de saison sont majoritairement liés au Pigeon ramier, au Vanneau huppé, à l'Alouette des champs et au Pinson des arbres. Ces résultats concordent avec les pics de passage migratoire de ces espèces.

Passage	Effectifs	Temps d'observation	Nombre moyen d'oiseaux observés par heure	Diversité
Passage 1 (26 février)	186	5h00	37,2	3
Passage 2 (11 mars)	119	5h00	23,8	6
Passage 3 (27 mars)	51	5h00	10,2	9
Passage 4 (8 avril)	33	5h00	6,6	4
Passage 5 (12 mai)	19	5h00	3,8	2
Total / Moyenne	**408**	**25h00**	**16,3**	**16**

Tableau 31 : Effectifs recensés en migration prénuptiale par passage

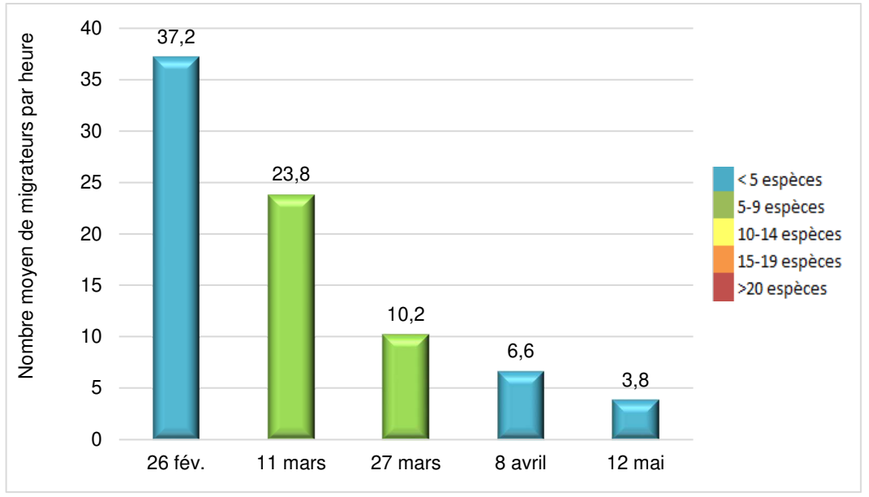


Figure 7 : Effectifs de migrateurs observés par passage

Ainsi, les flux de migrateurs printaniers ont surtout été marqués fin février et début mars lors du pic de passage du Pigeon ramier, du Vanneau huppé et de l'Alouette des champs. Ceux-ci ont été plus faibles lors des autres passages. Globalement, à l'exception des jours compris dans ce pic de passage, les déplacements d'oiseaux au-dessus de l'AEI sont faibles.

- *Migration postnuptiale*

A cette saison, le Pigeon ramier est l'espèce qui a été contactée en plus grand nombre et ce sur une seule session d'observation (570 individus comptabilisés le 28 octobre). Ses effectifs constituent près de 37 % des effectifs d'oiseaux observés en migration active sur la période. Le groupe des passériformes est également bien représenté avec 871 individus comptés (soit près de 56 % des effectifs totaux). Le Pinson des arbres est l'espèce se démarquant le plus, avec 354 individus dénombrés. À noter également, le

passage non négligeable de Grand cormoran, avec près de 71 individus principalement observés en première partie de saison.

Parmi les rapaces migrateurs, le Milan royal a été contacté à neuf reprises et la Bondrée apivore à huit occasions. Le Balbuzard pêcheur et la Buse variable ont chacun été contactés une fois. À l'exception du Balbuzard pêcheur, ce sont des migrateurs réguliers et relativement communs sur le secteur géographique.

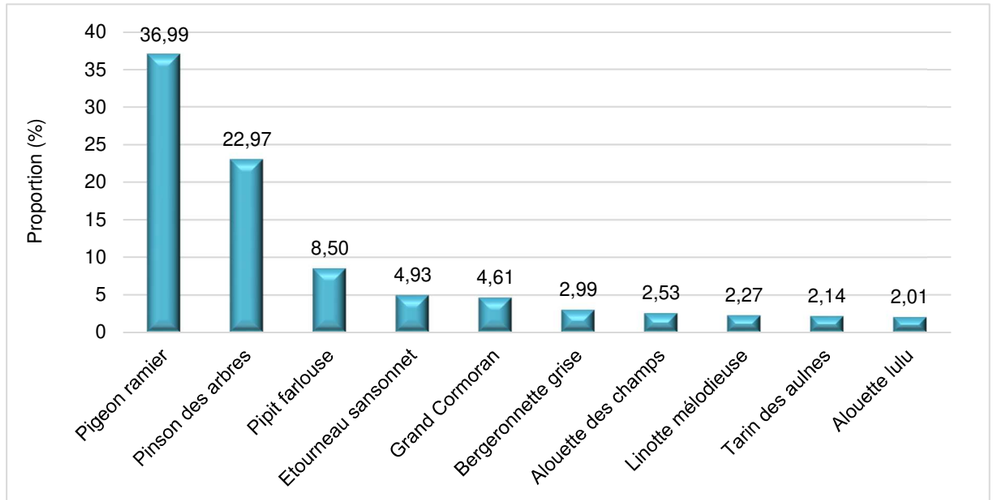


Figure 8 : Proportions des effectifs significatifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale

Les flux de migrateurs perçus au-dessus de l'AEI sont variables d'un passage à l'autre, selon la période (phénologie de la migration) et les conditions météorologiques (cf. tableau et graphique suivants). S'ajoute une variable aléatoire due à la ponctualité des passages (six journées échantillonnées pour plusieurs mois de migration). Les flux ont été modérés le 28 octobre, faibles les 30 septembre, 14 octobre et 12 novembre, et très faibles les 20 août et 8 septembre.

Les effectifs les plus importants obtenus en fin de saison sont majoritairement liés au Pigeon ramier et au Pinson des arbres. Ces résultats concordent avec les pics de passage migratoire de ces espèces.

Passage	Effectifs	Temps d'observation	Nombre moyen d'oiseaux observés par heure	Diversité
Passage 1 (20 août)	14	5h00	2,8	4
Passage 2 (8 septembre)	25	5h00	5,0	4
Passage 3 (30 septembre)	166	5h00	33,2	15
Passage4 (14 octobre)	245	5h00	49,0	12
Passage 5 (28 octobre)	890	5h00	178,0	11
Passage 6 (12 novembre)	201	5h00	40,2	17
Total / Moyenne	**1541**	**30h00**	**51,4**	**30**

Tableau 32 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage

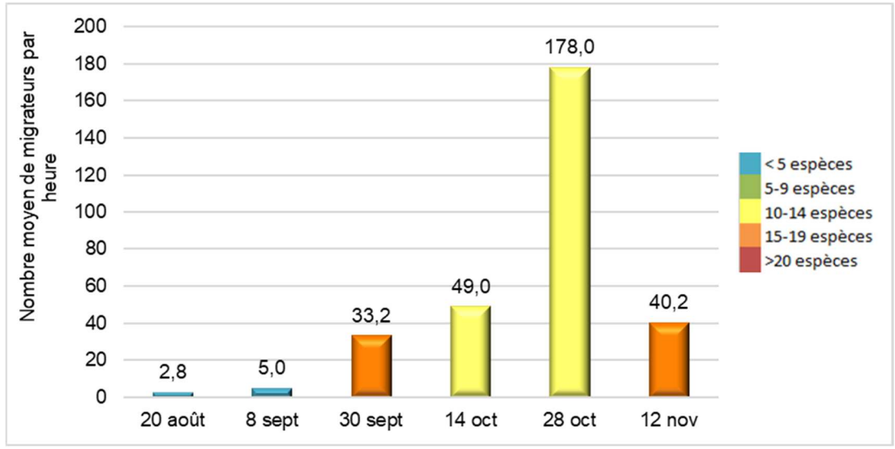


Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage

Ainsi, les flux de migrateurs automnaux ont surtout été marqués fin octobre lors du pic de passage du Pigeon ramier et de la plupart des passereaux. Ceux-ci ont été plus faibles lors des autres passages. Globalement, à l'exception des jours compris dans le pic de passage, les déplacements d'oiseaux au-dessus de l'AEI sont assez faibles.

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 vent conditionne assez fortement les hauteurs de vol. Sur la totalité de la période migratoire, 89 % des passereaux (Passériformes) migrateurs ont été observés à moins de 50 m de hauteur (tableau suivant). Ce pourcentage est de 11 % pour des hauteurs de vol comprises entre 50 et 200 mètres d'altitude. Ce sont principalement des alouettes qui ont été observées à ces hauteurs. Aucun passereau n'a été observé à une hauteur de vol supérieure à 200 mètres. Cependant, ces derniers étant, pour la plupart, de petite taille, ils sont bien plus difficiles à détecter à des altitudes élevées.

Les autres espèces pratiquant le vol battu telles que le Pigeon ramier, le Vanneau huppé et le Grand cormoran ont été repérées à des altitudes comprises entre 50 m et 200 m d'altitude, bien que deux individus de Grand cormoran aient également été détectés à des altitudes inférieures. Deux individus de Grande Aigrette ont également été contactés à des hauteurs de vol inférieures à 50 mètres.

Pour finir, les espèces planeuses capables d'utiliser les ascendances thermiques (rapaces, ciconiiformes, gruiformes), ont principalement été contactées au-delà de 50 mètres, hormis la Grue cendrée dont l'unique vol a été observé à moins de 50 m de hauteur. Le type de vol des planeurs leur permet de parcourir de grandes distances à haute altitude avant de reprendre les ascendances thermiques. Les conditions de vents latéraux (vents de nord notamment) et de nuages à basse altitude peuvent conduire les planeurs à voler à plus basse altitude.

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

Ordre	Nom vernaculaire	Moins de 50 m	Entre 50 et 200 m	Au-dessus de 200 m	Total
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur			1	1
	Bondrée apivore		5	16	21
	Buse variable	1			1
	Milan noir		2	7	9
	Milan royal	1	9		10
Ansériformes	Canard colvert	3			3
Charadriiformes	Vanneau huppé		65		65
Ciconiiformes	Cigogne noire			1	1
Columbiformes	Pigeon ramier		746		746
Gruiformes	Grue cendrée	4			4
Passeriformes	Alouette des champs	6	69		75
	Alouette lulu	17	21		38
	Bec-croisé des sapins	6	1		7
	Bergeronnette des ruisseaux	3			3
	Bergeronnette grise	48	4		52
	Bergeronnette printanière	10			10
	Bruant jaune	30			30
	Bruant zizi	1			1
	Chardonneret élégant	9			9
	Étourneau sansonnet	76			76
	Grive litorne	17			17
	Grive mauvis	4			4
	Grosbec casse-noyaux	12	6		18
	Hirondelle rustique	33	1		34
	Linotte mélodieuse	35			35
	Pinson des arbres	388	2		390
	Pipit des arbres	31	2		33
	Pipit farlouse	141	5		146
	Pipit spioncelle	2			2
	Serin cini	2			2
	Tarin des aulnes	33			33
Pélécaniformes	Grande Aigrette	2			2
Suliformes	Grand Cormoran	2	69		71
Total		**917**	**1 007**	**25**	**1 949**

Tableau 33 : Hauteurs de vol observées selon les espèces lors des deux saisons de migration

Évaluation des couloirs de migration

Durant les deux saisons de migration, la quasi-intégralité des oiseaux contactés en migration active a suivi l'axe de migration principal, nord-est / sud-ouest.

L'ensemble de l'AER est survolé par les migrateurs et les flux apparaissent diffus. Quelques disparités sont toutefois à noter à l'échelle locale. Les couloirs locaux les plus affluents sont situés à l'ouest et au centre de la ZIP. À l'est, ceux-ci concentrent des flux bien moins denses. Cette disparité est potentiellement liée au relief local, une majorité d'oiseaux, notamment les passereaux, préférant passer par les fonds de vallons présents sur le site. Le parc éolien préexistant à l'est de l'AEI joue aussi très probablement un rôle, puisque les flux observés ont été relativement faibles sur ce secteur.

Estimation de la répartition des flux migratoires



Carte 37 : Estimation de la répartition des flux migratoires

3.3.5.4 Avifaune migratrice observée en halte

Espèces observées

Parmi les 36 espèces migratrices contactées, 11 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 (Gobemouche noir, Traquet motteux, etc.). D'autres, à l'image des fringilles (Chardonneret élégant, Tarin des aulnes, etc.), de la Bergeronnette grise ou des pipits migrent le jour mais font des haltes régulières pour reprendre des forces. En règle générale, ces espèces, grégaires lors des périodes internuptiales, forment des bandes de plus ou moins grande taille. Aucun rassemblement important n'a été observé au sein de l'aire d'étude rapprochée parmi celles-ci. Concernant les autres espèces, il s'agit principalement d'individus en halte en journée ou se reposant après avoir migré de nuit.

La proportion d'effectifs de migrateurs observés en halte représente environ 8 % des migrateurs rencontrés dans l'AER. Les milieux utilisés sont généralement les prairies, les haies et les boisements. L'étang de Bartillat situé au nord de l'AEI, ainsi que les prairies humides qui le bordent présentent un intérêt potentiel assez élevé, et donc un enjeu fort, pour les migrateurs, particulièrement les espèces liées aux zones aquatiques (échassiers, anatidés, etc.). Un groupe de Vanneaux huppés y a notamment été observé.

Il nécessaire de prendre en compte le caractère non exhaustif de cet inventaire, les oiseaux en halte pouvant, par ailleurs, être confondus avec des individus sédentaires, estivants ou hivernants localement.

Ordre	Nom vernaculaire	Dates d'observation et effectifs associés (année 2020)												Total
		Migration prénuptiale						Migration postnuptiale						
		26 févr.	11 mars	27 mars	08 avr.	12 mai	Obs hors protocole spécifique	20 août	08 sept.	30 sept.	14 oct.	28 oct.	12 nov.	
Charadriiformes	Vanneau huppé	32												32
Columbiformes	Pigeon ramier												20	20
Passeriformes	Chardonneret élégant												14	14
	Gobemouche noir							1	2					3
	Grive mauvis		1											1
	Grive musicienne									12				12
	Hirondelle rustique							20	44					64
	Pipit farlouse			1	4									5
	Pipit spioncelle												13	13
	Tarin des aulnes	3												3
	Traquet motteux				1		1			1				3
Total		**35**	**1**	**1**	**5**	**0**	**1**	**21**	**46**	**13**	**0**	**0**	**47**	**170**

Tableau 34 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration

3.3.5.5 Espèces d'intérêt patrimonial

Neuf espèces patrimoniales ont été observées durant les phases de migration : Neuf l'ont été en migration active, l'une d'entre elles a également été observée en halte migratoire (tableau suivant).

Parmi les espèces contactées en migration active, le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, le Milan noir, le Milan royal, la Cigogne noire, la Grue cendrée, l'Alouette lulu et la Grande Aigrette figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Parmi ces espèces, seul le Milan royal présente un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne, l'espèce y étant classée « Quasi menacée ». Par ailleurs, la Cigogne noire est classée « Vulnérable » en tant qu'oiseau de passage à l'échelle nationale. En outre, le Balbuzard pêcheur, la Cigogne noire et le Milan royal présentent un statut de conservation défavorable en période de migration au niveau régional, respectivement « En danger » pour les deux premières et « Vulnérable » pour le Milan royal. En dehors du Balbuzard pêcheur et de la Cigogne noire, ces espèces sont relativement communes en migration en Limousin.

Une autre espèce observée en migration active est considérée comme patrimoniale en raison d'un statut de conservation défavorable en Europe : le Vanneau huppé, classé « Vulnérable ».

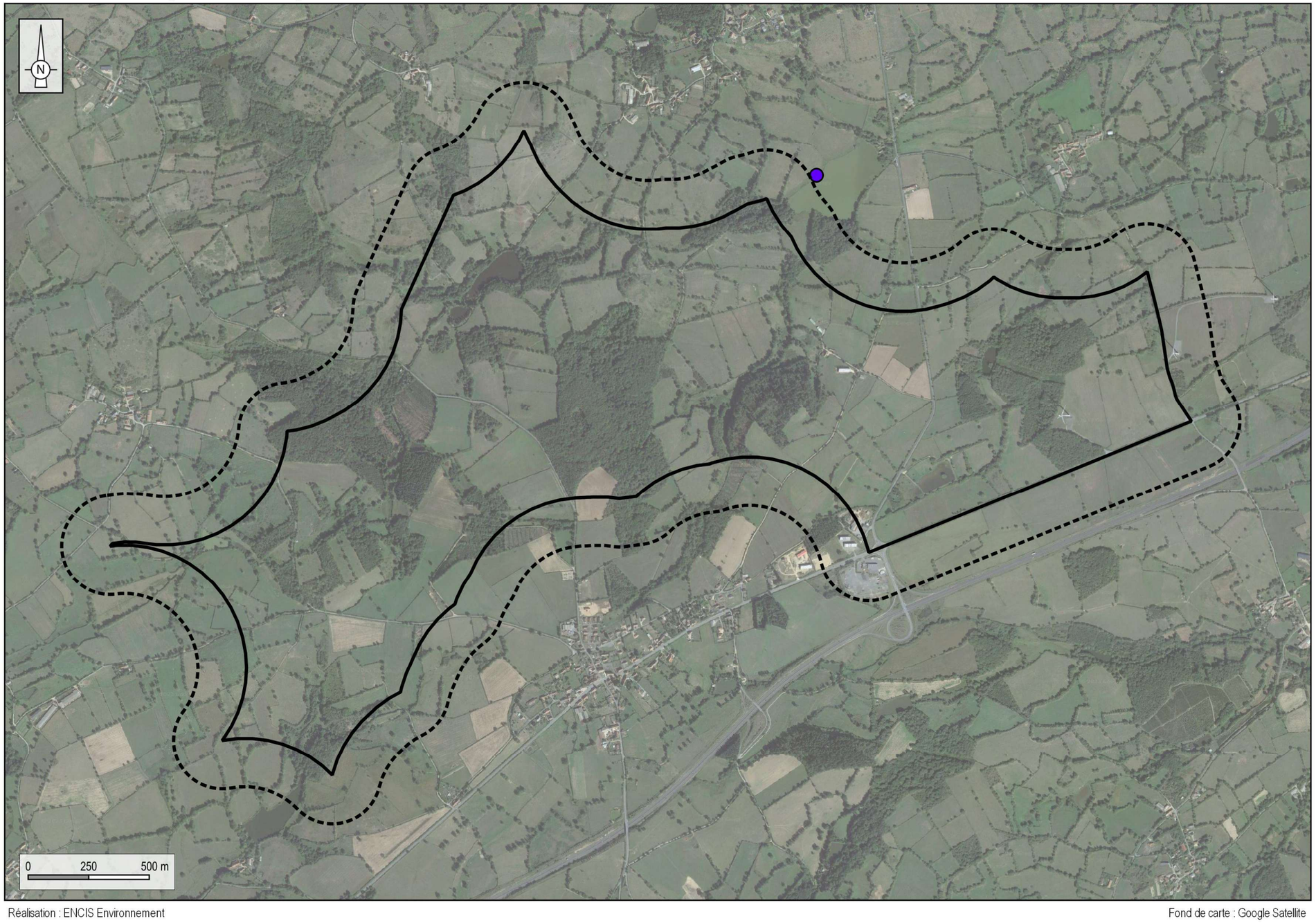
En halte migratoire, seule une espèce patrimoniale a été observée : le Vanneau huppé. Celui-ci a été observé au cours de la première sortie prénuptiale, le 26 février 2020, en limite nord de l'AEI. L'espèce fréquente habituellement les cultures ainsi que les prairies humides et les marais en période internuptiale. En l'occurrence, les individus recensés ont été observés sur les prairies en bordure de l'étang de Bartillat.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Migration active / Halte migratoire
				Europe	National (migrateur)	Limousin (migrateur)	
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	LC	EN	MA
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	MA
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC	MA
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	NA	VU	MA
Charadriiformes	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NA	LC	MA / HA
Ciconiiformes	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	VU	EN	MA
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC	MA
Passeriformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA	MA
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA	MA

LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / NA : Non applicable
: éléments de patrimonialité

Tableau 35 : Espèces patrimoniales recensées lors des deux saisons de migration

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



Aires d'étude

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

Individus posés

- Vanneau huppé

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 38 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration

3.3.5.6 Résultats des inventaires complémentaires (2022-2023)

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)			Dates d'observation et effectifs associés (année 2022)				Effectif total	Migration active (MA) / halte (HA)
				Europe	France (migrateur)	Limousin (migrateur)	Migration prénuptiale		Migration postnuptiale			
							16-mars	06-avr	21-sept	18-oct		
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	LC	EN		1	1		2	HA
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NA	NA		1	1		2	MA
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	NA	NA				1	1	MA
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC	5	4			9	MA
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	NA	VU	1	1		32	34	MA
Columbiformes	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	LC			2	4	6	MA
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	LC				51704	51704	MA
Falconiformes	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	LC	NA	NA				3	3	MA
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC				740	740	MA
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	-	NA				2	2	MA
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NA	NA			3	231	234	MA
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA			3	37	40	MA / HA
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	NA				18	18	MA
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	NA	NA	9				9	MA
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA				16	16	MA
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	NA				40	40	MA
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	NA			1		1	HA
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA				7	7	MA
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	NA	NA		2			2	HA
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA				12	12	MA
	Grive sp.	-	-	-	-	-				10	10	MA
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	-	NA		14		15	29	MA
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	DD	NA			30		30	MA
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	LC	DD	NA			35		35	MA / HA
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	NA		7	48		55	MA / HA
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA				58	58	MA
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	132	40		2944	3116	MA / HA
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	NA	NA	20	3		10	33	MA / HA
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	NA			7		7	MA
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	NA	NA	12	4		118	134	MA / HA
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	5				5	MA / HA
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	LC	NA	NA			2		2	HA
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	NA	NA			4		4	HA
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	NA	NA	4	2		30	36	MA / HA
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	LC	DD	NA		2			2	HA
	Passereaux sp.	-	-	-	-	-				924	924	MA
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA				2	2	MA / HA
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	LC	1	2			3	HA

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

Tableau 36 : Avifaune recensée en phase de migration (inventaires complémentaires)

Comparaison des espèces recensées entre les inventaires de 2020 et de 2022

Les inventaires réalisés en 2020, ainsi que ceux réalisés en 2022 ont permis, respectivement, de recenser 36 espèces (47 espèces en cumulant les deux années). Compte tenu du plus faible effort de prospection sur l'année 2022, l'échantillonnage réalisé sur cette année a été plus fructueux (dépendant notamment des conditions météorologiques sur une échelle globale).

- *Espèces n'ayant pas été retrouvées lors des inventaires complémentaires :*

  - Bondrée apivore
  - Buse variable
  - Canard colvert
  - Vanneau huppé
  - Cigogne noire
  - Bec-croisé des sapins
  - Bergeronnette des ruisseaux
  - Bergeronnette printanière
  - Bruant jaune
  - Grive litorne
  - Serin cini

Parmi ces espèces, la Bondrée apivore, le Vanneau huppé et la Cigogne noire sont considérés comme patrimoniaux. Il est probable que le plus faible effort de prospection, ainsi que les fluctuations des mouvements migratoires (liées notamment aux conditions météorologiques) puissent expliquer leur absence dans les inventaires en 2022.

Ces espèces seront ainsi considérées comme toujours potentiellement de passage localement.

- *Nouvelles espèces ayant été recensées lors des inventaires complémentaires :*

  - Busard des roseaux
  - Épervier d'Europe
  - Pigeon colombin
  - Faucon hobereau
  - Accenteur mouchet
  - Grive draine
  - Hirondelle de fenêtre
  - Hirondelle de rivage
  - Pinson du Nord
  - Rougequeue à front blanc
  - Rougequeue noir

Parmi ces espèces, seul le Busard des roseaux est considéré comme patrimonial. Il est probable que les fluctuations des mouvements migratoires (liées notamment aux conditions météorologiques) puissent expliquer son absence dans les inventaires en 2022.

Comparaison des flux recensés entre les inventaires de 2020 et de 2022

Les inventaires réalisés en 2020 avaient permis de comptabiliser 1 949 individus en migration active sur 55 heures d'observation (11 journées). Cela a notamment concerné des passages de Pigeon ramier (746 ind.), de Pinson des arbres (390 ind.) et de Pipit des arbres (146 ind.).

Ceux réalisés en 2022 font état de 57 234 individus en migration active sur 20 heures d'observation (4 journées). Cela a notamment concerné des passages de Pigeon ramier (51 704 ind.), de Pinson des arbres (3 076 ind.), de Grue cendrée (740 ind.), d'Alouette des champs (234 ind.) et de Pipit farlouse (123 ind.).

Les inventaires complémentaires de 2022 permettent ainsi de mettre en évidence que des flux plus importants que ceux relevés en 2020 peuvent circuler au-dessus de l'AEI, notamment en fonction de conditions météorologiques à une échelle globale, rendant complexe la prévisibilité des afflux.

Il est par ailleurs à prendre en considération que, comme observé en 2020, aucune zone de concentration de flux n'a été mis en évidence sur l'AIE : les passages migratoires sont homogènes sur l'ensemble du site considéré.

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 vent conditionne assez fortement les hauteurs de vol. Sur la totalité de la période migratoire, 92 % des passereaux (Passériformes) migrateurs ont été observés à moins de 50 m de hauteur (tableau suivant). Ce pourcentage est de 8 % pour des hauteurs de vol comprises entre 50 et 200 mètres d'altitude. Ces valeurs correspondent à celles observées lors des inventaires initiaux à savoir une répartition de 89 % à moins de 50 m et 11 % au-delà.

Le Pigeon ramier présente plus de 56 % de ses effectifs à une altitude comprise entre 50 et 200 m contre 100 % lors des inventaires initiaux. Toutefois, les effectifs sont sans aucune mesure puisque seulement 746 individus avaient été observés sur la première campagne d'inventaires.

Pour finir, les espèces planeuses capables d'utiliser les ascendances thermiques (rapaces, ciconiiformes, gruiformes), ont principalement été contactées au-delà de 50 mètres, voire au-delà de 200 m pour la Grue cendrée. Le type de vol des planeurs leur permet de parcourir de grandes distances à haute altitude avant de reprendre les ascendances thermiques. Les conditions de vents latéraux (vents de nord notamment) et de nuages à basse altitude peuvent conduire les planeurs à voler à plus basse altitude.

Ordre	Nom vernaculaire	Moins de 50 m	Entre 50 et 200 m	Au-dessus de 200 m	Total
Accipitriformes	Busard des roseaux	1	1		2
	Épervier d'Europe	1			1
	Milan noir		9		9
	Milan royal	3	30	1	34
Falconiformes	Faucon hobereau	1	2		3
Gruiformes	Grue cendrée		300	440	740
Columbiformes	Pigeon colombin	5	1		6
	Pigeon ramier	22581	29123		51704
Passeriformes	Accenteur mouchet	2			2
	Alouette des champs	234			234
	Alouette lulu	39			40
	Bergeronnette grise	18			18
	Bruant zizi	9			9
	Chardonneret élégant	16			16
	Etourneau sansonnet	40			40
	Grande Aigrette		1		2
	Grive draine	7			7
	Grive musicienne	12			12
	Grive sp	10			10
	Grosbec casse-noyaux	15	14		29
	Hirondelle de fenêtre	30			30
	Hirondelle de rivage	15			35
	Hirondelle rustique	28			55
	Linotte mélodieuse	58			58
	Passereaux sp	924			924
	Pinson des arbres	2718	358		3116
	Pinson du Nord	18	3		33
	Pipit des arbres	7			7
	Pipit farlouse	123			134
	Pipit spioncelle	4			5
	Tarin des aulnes	32			36
Total		26951	29842	441	**57367**

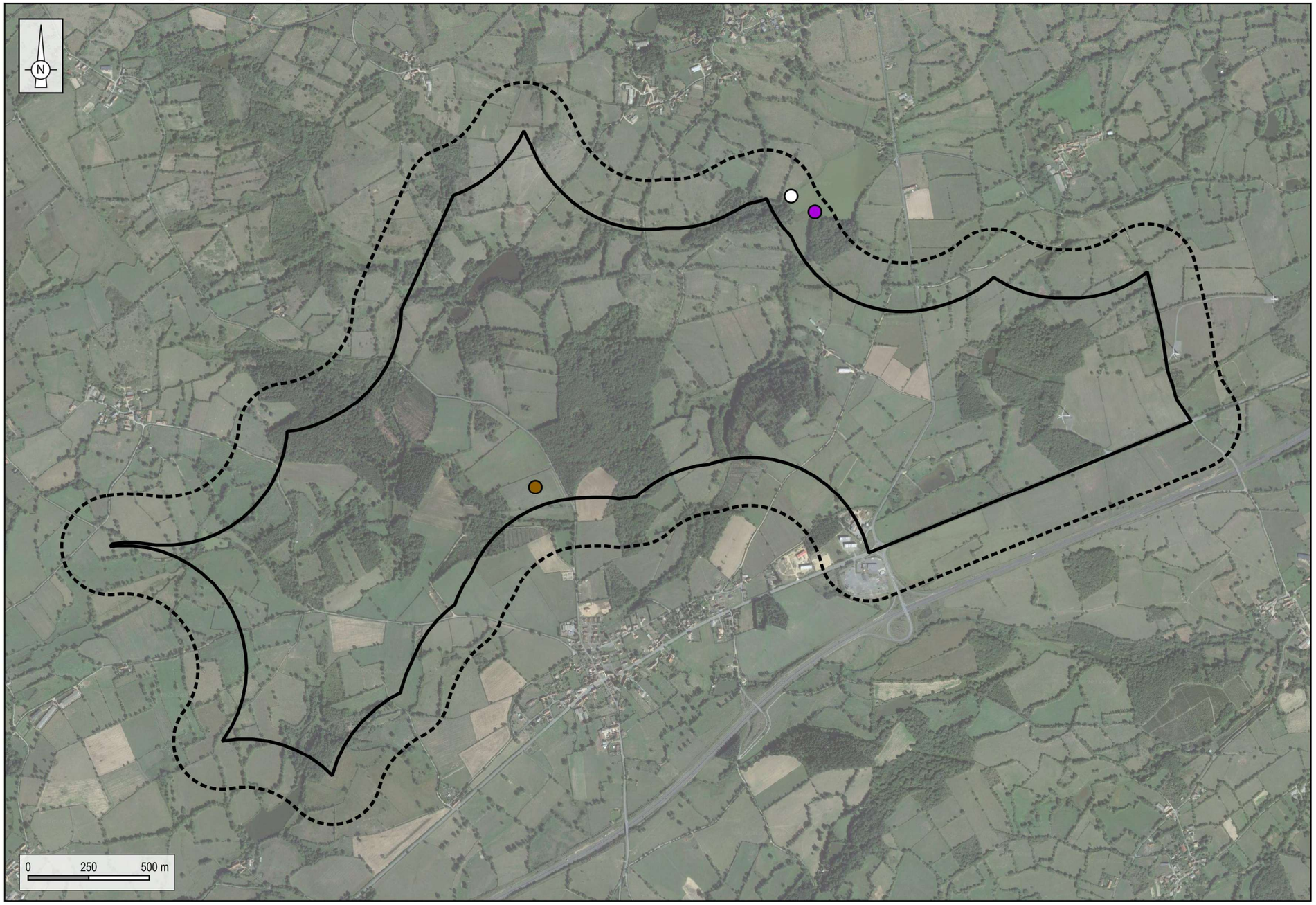
Tableau 37 : Hauteurs de vol observées selon les espèces lors des deux saisons de migration en 2022

Répartition des espèces patrimoniales en halte

Trois espèces patrimoniales ont été recensées en halte lors des deux phases de migration : l'Alouette lulu, le Balbuzard pêcheur et la Grande Aigrette. Il est à prendre en considération que ces deux dernières espèces ont été contactées au bord de l'Étang de Bartillat (nord de l'AEI), auprès duquel un groupe de Vanneau huppé avait déjà été observé en 2020. Le secteur concerné semble ainsi présenter un attrait notable pour l'avifaune en halte, notamment et de manière logique pour les espèces liées aux milieux aquatiques.

La carte suivante synthétise les observations réalisées avec l'avifaune patrimoniale en halte migratoire.

Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration (2022)



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

Individus posés
- Alouette lulu
- Balbuzard pêcheur
- Grande Aigrette

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 39 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration (2022)

3.3.5.7 Synthèse de l'avifaune migratrice

Principales observations de l'étude de la migration

• En automne comme au printemps, l'AEI se situe dans le couloir migratoire principal de la Grue cendrée et du Pigeon ramier.

• Les flux migratoires perçus sont variables selon la date et les conditions météorologiques. Globalement, ceux-ci sont plus marqués lors des pics de migration du Pigeon ramier, du Vanneau huppé et des passereaux migrateurs les plus communs (Pinson des arbres, Pipit farlouse).

• 36 espèces ont été contactées en halte et/ou en migration active. Parmi elles, 9 sont considérées comme patrimoniales (huit sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et six présentent un statut de conservation défavorable aux échelles européenne, nationale et/ou régionale). Hormis un groupe de Vanneaux huppés, aucun rassemblement notable n'a été observé chez ces espèces.

• Les flux les plus importants de migrateurs actifs sont majoritairement liés aux passereaux et au Pigeon ramier. Il convient de souligner le passage en migration de cinq espèces de rapaces, de la Grue cendrée, de la Cigogne noire et de la Grande Aigrette.

• L'AEI présente un intérêt limité pour les migrateurs en halte, les habitats étant utilisés par une abondance et une diversité restreintes d'oiseaux. Toutefois, la présence de l'étang de Bartillat, au nord de l'AEI, ainsi que des prairies humides qui le bordent, présente un intérêt potentiel élevé pour les migrateurs en halte, particulièrement pour les espèces liées aux zones aquatiques (échassiers, anatidés, etc.). Un groupe de Vanneaux huppés y a notamment été observé.

• Le passage migratoire (automne et printemps) apparaît diffus et relativement faible au-dessus de l'ensemble de l'AER. L'est de l'AEI semble toutefois moins fréquenté par les migrateurs actifs, probablement dû à l'influence du parc éolien en exploitation.

Observations issues des inventaires complémentaires (2022)

• Richesse spécifique observée égale à l'année 2020 malgré un plus faible effort de prospection (échantillonnage plus fructueux).

• Parmi les espèces patrimoniales, la Bondrée apivore, le Vanneau huppé et la Cigogne noire n'ont pas été retrouvés en 2022. Celles-ci sont tout de même considérées comme toujours potentiellement de passage localement. À l'inverse, le Busard des roseaux a pu être ajouté à la liste des espèces patrimoniales contactées en migration.

• Les flux relevés ont été bien plus importants en 2022 (51 704 oiseaux contre 1 949 en 2020), le Pigeon ramier représentant les proportions les plus fortes. Ces flux sont homogènes sur l'ensemble de l'AEI.

• Parmi les trois espèces patrimoniales recensées en halte, deux (Balbuzard pêcheur et Grande Aigrette) ont été contactées au bord de l'Étang de Bartillat, tout comme un groupe de Vanneau huppé en 2020, reflétant un intérêt marqué de ce secteur pour l'avifaune en halte.

Enjeux de l'avifaune migratrice

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

• Localisation de l'AEI dans le couloir principal de migration de la Grue cendrée et du Milan royal

• Présence ponctuelle en migration de la Cigogne noire et du Balbuzard pêcheur, espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et aux statuts de conservation défavorables en période de migration (VU France, EN Limousin)

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

• Présence ponctuelle en migration active d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : Bondrée apivore, Busard des roseaux, Milan noir, Alouette lulu et Grande Aigrette

• Présence en halte et en migration active du Vanneau huppé, classé « Vulnérable » à l'échelle européenne

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statut de conservation (UICN)			Précisions sur l'enjeu	Enjeu
				Europe	National (migrateur)	Limousin (migrateur)		
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	LC	EN	-	Fort
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	LC	-	Modéré
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NA	NA	-	Modéré
	Buse variable	*Buteo buteo*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	NA	LC	-	Modéré
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	NT	NA	VU	Localisation de l'AEI sur le couloir principal de migration de l'espèce	Fort
Ansériformes	Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	NA	-	Très faible
Charadriiformes	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NA	LC	-	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	VU	EN	-	Fort
Columbiformes	Pigeon colombin	*Columba oenas*	Annexe II/2	LC	NA	LC	-	Très faible
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Annexe II/1, III/1	LC	NA	LC	-	Très faible
Falconiformes	Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	NA	LC	Localisation de l'AEI sur le couloir principal de migration de l'espèce	Fort
Passeriformes	Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	LC	-	NA	-	Très faible
	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	-	NA	-	Modéré
	Bec-croisé des sapins	*Loxia curvirostra*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	-	LC	-	NA	-	Très faible
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	LC	-	NA	-	Très faible
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
	Grive draine	*Turdus viscivorus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Grive litorne	*Turdus pilaris*	Annexe II/2	LC	-	NA	-	Très faible
	Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Annexe II/2	LC	NA	NA	-	Très faible
	Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	-	LC	-	NA	-	Très faible
	Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
	Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
	Pinson du Nord	*Fringilla montifringilla*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Pipit spioncelle	*Anthus spinoletta*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Serin cini	*Serinus serinus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Tarin des aulnes	*Spinus spinus*	-	LC	NA	NA	-	Très faible
	Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	-	LC	DD	NA	-	Très faible
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	-	NA	-	Modéré
Suliformes	Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	-	LC	NA	LC	-	Très faible

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

Tableau 38 : 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 reproduction

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

• Reproduction potentielle ou avérée au sein de l'AEI de la Pie-grièche à tête rousse (VU en Europe et en France, EN en Limousin et en Auvergne) et de la Bergeronnette printanière (EN en Limousin)

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

• Reproduction potentielle ou avérée au sein de l'AEI d'espèces inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux : Bondrée apivore, Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir

• Reproduction au sein de l'AEI d'espèces classées « Vulnérable » aux échelles européenne, nationale et/ou régionale : Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Bruant jaune, Corbeau freux, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Linotte mélodieuse, Pic épeichette, Grèbe huppé

Problématiques/espèces représentant un enjeu faible

• Reproduction au sein de l'AEI d'espèces déterminantes de ZNIEFF : Alouette des champs et Bruant proyer

• Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Quasi menacée » à l'échelle nationale : Faucon crécerelle, Alouette des champs, Hirondelle rustique, Tarier pâtre

Enjeux de l'avifaune hivernante

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

• Présence du Faucon émerillon (Annexe I de la Directive Oiseaux, CR Limousin et VU Auvergne en hiver)

• Présence du Milan royal (Annexe I de la Directive Oiseaux, VU France et EN Limousin en hiver)

• Présence du Chevalier cul-blanc (CR Limousin et NT Auvergne en hiver)

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

• Présence d'espèces inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux et pouvant présenter un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne ou régionale (en période d'hivernage) : Alouette lulu, Grande Aigrette (VU Limousin), Martin-pêcheur d'Europe (VU Europe), Pic mar et Pic noir

• Présence du Corbeau freux (VU Europe)

Enjeux de l'avifaune migratrice

Problématiques/espèces représentant un enjeu fort

• Localisation de l'AEI dans le couloir principal de migration de la Grue cendrée et du Milan royal

• Présence ponctuelle en migration de la Cigogne noire et du Balbuzard pêcheur, espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et aux statuts de conservation défavorables en période de migration (VU France, EN Limousin)

Problématiques/espèces représentant un enjeu modéré

• Présence ponctuelle en migration active d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : Bondrée apivore, Busard des roseaux, Milan noir, Alouette lulu et Grande Aigrette

• Présence en halte et en migration active du Vanneau huppé, classé « Vulnérable » à l'échelle européenne

3.3.6.2 Enjeux par espèces

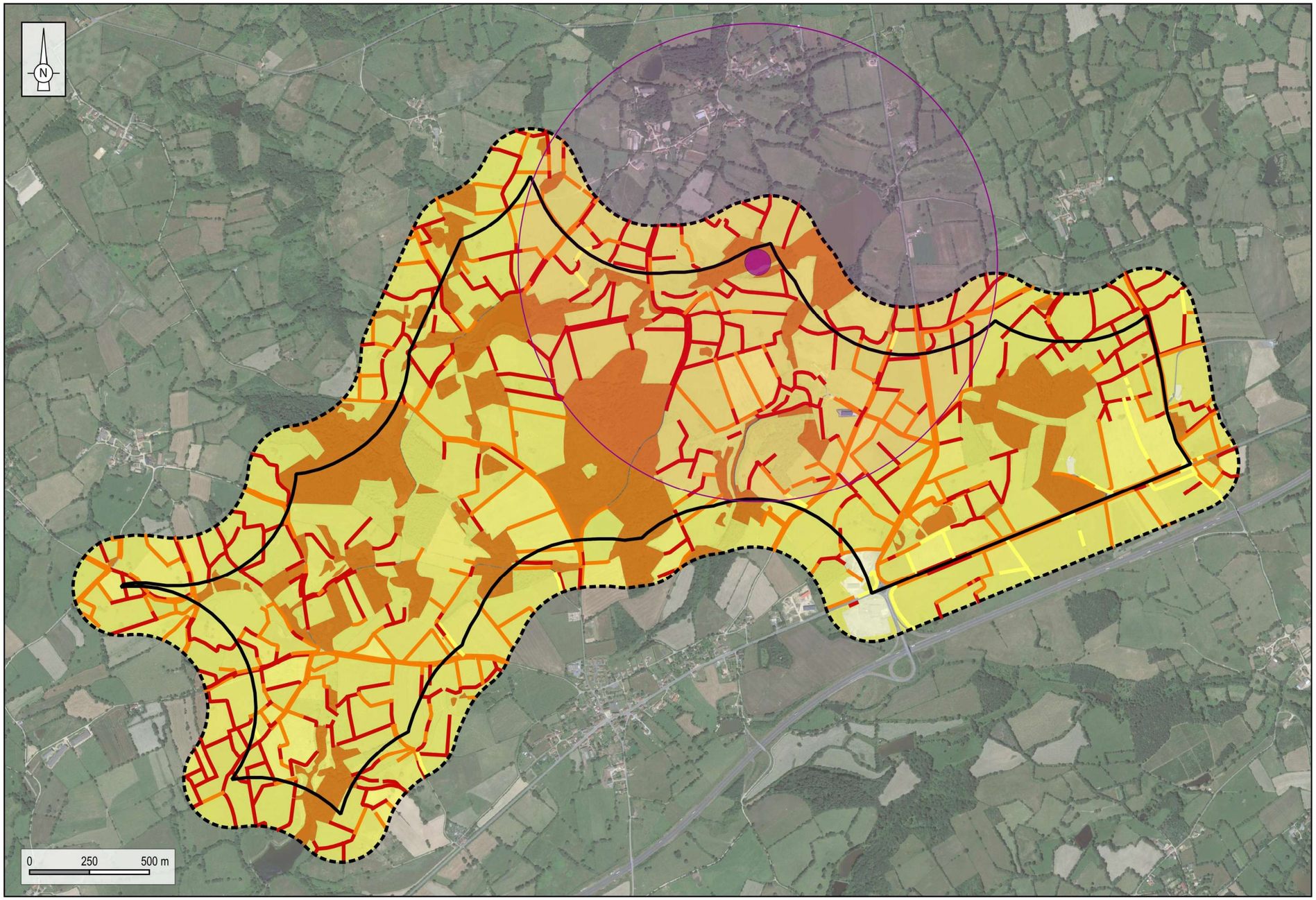
Le tableau suivant synthétise les enjeux par espèce et par phase du cycle biologique. En raison du grand nombre d'espèces d'oiseaux contactées sur l'ensemble du cycle biologique, seules les espèces présentant un enjeu significatif sont présentées.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Oiseaux	Statuts de conservation (UICN)*									Dét. ZNIEFF		Évaluation des enjeux			Enjeu global sur l'AEI
				Europe	France			Limousin			Auvergne		Limousin	Auvergne	Nich.	Hiv.	Migr.	
					Nich.	Hiv.	Migr.	Nich.	Hiv.	Migr.	Nich.	Hiv.						
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Annexe I	LC	VU	NA	LC	-	-	EN	-	-	-	-	-	-	Fort	Fort
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	LC	-	-	Nicheur	Modéré	-	Modéré	Modéré
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NA	-	NA	-	-	Nicheur	Nicheur	-	-	Modéré	Modéré
	Milan noir	*Milvus migrans*	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	LC	-	-	-	Modéré	-	Modéré	Modéré
	Milan royal	*Milvus milvus*	Annexe I	LC	VU	VU	NA	EN	EN	VU	VU	-	Nicheur	Nicheur & hivernant	-	Fort	Fort	Fort
Bucérotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	LC	LC	NA	-	LC	-	NA	VU	-	-	Nicheur	Modéré	-	-	Modéré
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	LC	-	NA	LC	-	CR	VU	-	NT	-	Hivernant	-	Fort	-	Fort
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Annexe II/2	VU	NT	LC	NA	EN	NA	LC	EN	-	Nicheur	Nicheur	-	-	Modéré	Modéré
Ciconiiformes	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	CR	-	Nicheur	Nicheur	-	-	Fort	Fort
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	VU	-	-	Nicheur	Modéré	-	-	Modéré
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Annexe I	LC	VU	NA	-	NT	-	-	VU	-	-	Nicheur	Modéré	Modéré	-	Modéré
Falconiformes	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	LC	-	-	-	Faible	Très faible	-	Faible
	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Annexe I	VU	-	DD	NA	-	CR	NA	-	VU	-	Hivernant	-	Fort	-	Fort
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	-	NT	-	Hivernant	-	-	Fort	Fort
Passeriformes	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Annexe II/2	LC	NT	LC	NA	LC	NA	NA	LC	-	Nicheur	-	Faible	Très faible	Très faible	Faible
	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	NT	-	-	Nicheur	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	LC	LC	-	DD	EN	-	NA	LC	-	Nicheur	-	Fort	-	Très faible	Fort
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	VU	-	-	Nicheur	Modéré	Très faible	-	Modéré
	Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	LC	LC	-	-	LC	NA	NA	LC	-	-	Nicheur	Faible	-	-	Faible
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Annexe II/2	VU	LC	LC	-	LC	NA	NA	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	-	Modéré
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	VU	-	Nicheur	Nicheur	Modéré	-	-	Modéré
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	VU	-	-	Nicheur	Modéré	-	-	Modéré
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	LC	NT	-	DD	LC	-	NA	NT	-	-	-	Faible	-	Très faible	Faible
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	NT	-	Nicheur	-	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré
	Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	-	NT	VU	-	NA	EN	-	DD	EN	-	Nicheur	Nicheur	Fort	-	-	Fort
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	LC	-	-	Nicheur	Modéré	-	-	Modéré
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	LC	NT	NA	NA	LC	NA	NA	LC	-	-	-	Faible	Très faible	-	Faible
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	-	NT	-	Hivernant	-	Modéré	Modéré	Modéré
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	-	LC	VU	-	-	LC	-	-	LC	-	-	-	Modéré	Très faible	-	Modéré
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	LC	-	-	Nicheur	Modéré	Modéré	-	Modéré
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	LC	-	-	-	Modéré	Modéré	-	Modéré
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	-	LC	LC	NA	-	VU	NA	DD	VU	-	-	Nicheur	Modéré	Très faible	-	Modéré

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

Tableau 39 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune

Répartition des enjeux liés à l'avifaune



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

Niveau d'enjeu lié à l'avifaune
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort

Zonations liées à la reproduction du Milan noir
- Site de reproduction
- Tampon d'exclusion (1 km)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 40 : 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 figure[14] ci-contre résume le cycle biologique d'une chauve-souris.

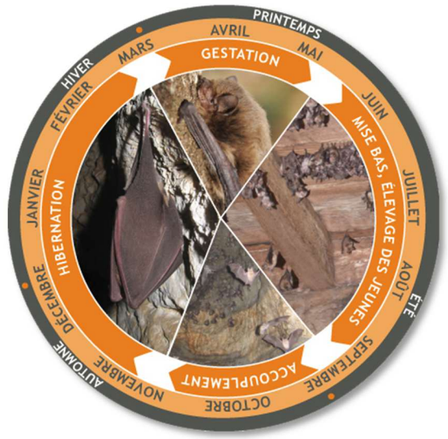


Figure 10 : Cycle biologique d'une chauve-souris

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.

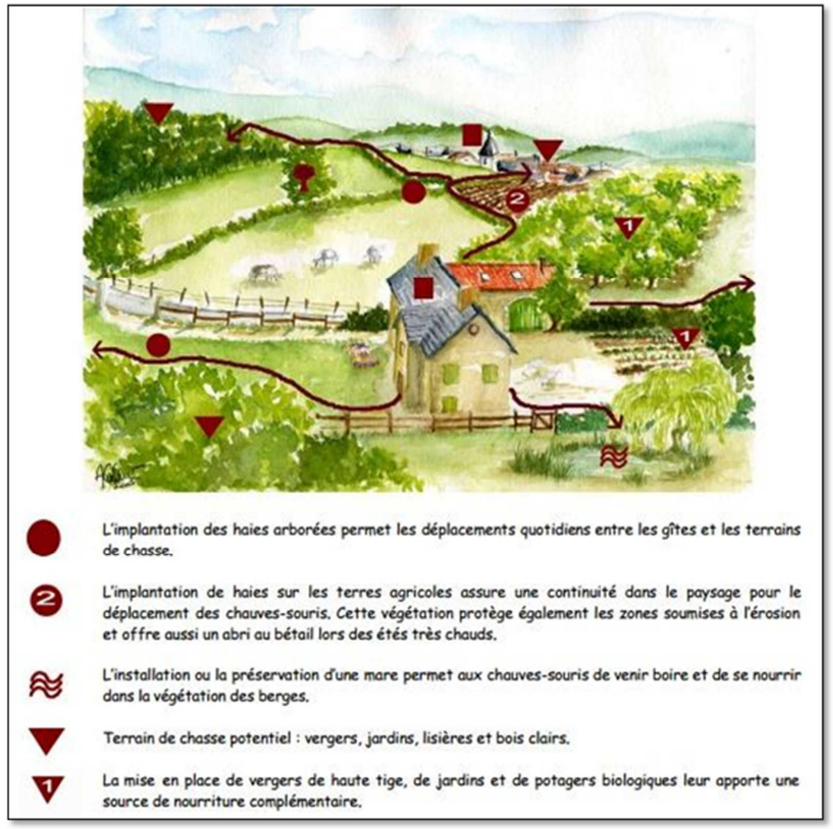


Figure 11 : Illustration du domaine vital des chauves-souris[15]

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

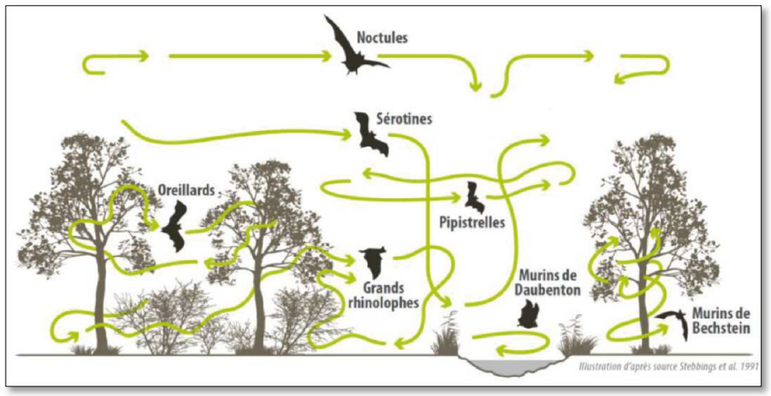


Figure 12 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris

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-souris[16] :

- 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 Vespertilion 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.

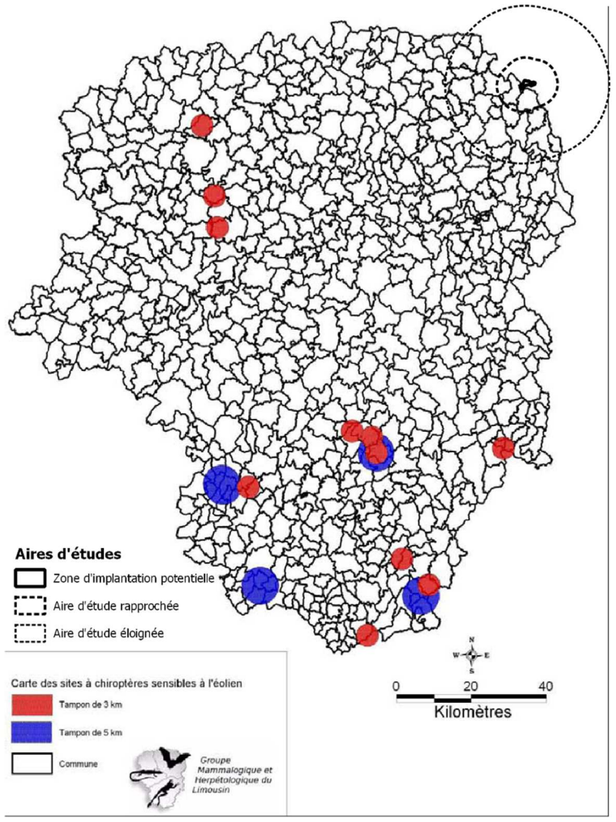
[16] Arthur et Lemaire, 2009

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

3.4.2.1 Sites d'importance régionale

La particularité du site est que la zone d'implantation potentielle chevauche deux départements dans deux régions différentes : la Creuse (Limousin) et l'Allier (Auvergne). Il convient donc d'étudier les sensibilités relatives aux chiroptères dans ces deux régions.

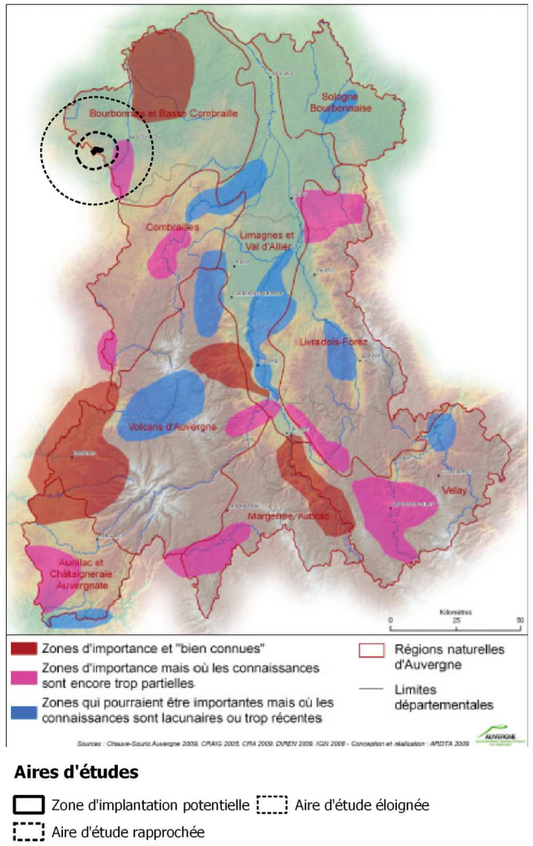
L'étude du « Schéma Régional Éolien (SRE) Limousin » (*source : Abies, 2013*) a permis d'obtenir une carte des sites sensibles ou très sensibles autour de la zone d'implantation potentielle. Les sites dits « sensibles » sont les sites présentant 1 ou 2 espèces mais sans présence d'espèce sensible à l'éolien (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 41 : 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.

Le « Diagnostic de la biodiversité en Auvergne » (source : *DREAL Auvergne, 2009)* a, quant à lui, permis d'obtenir une carte des « zones d'importance » pour les chiroptères autour de la zone d'implantation potentielle également. Trois types de « zones d'importance » sont distinguées : les zones d'importance et « bien connues », les zones d'importance où les connaissances sont encore partielles et les zones qui pourraient être importantes mais où les connaissances sont encore lacunaires ou trop récentes.



Carte 42 : Localisation des zones d'importance à chiroptères en Auvergne

Une zone d'importance et « bien connue » est présente en partie dans l'aire d'étude éloignée. Une zone d'importance mais où les connaissances sont encore partielles est, quant à elle, présente en totalité dans l'aire d'étude éloignée et en partie dans l'aire d'étude rapprochée

3.4.2.2 Périmètres de protection et d'inventaire

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.2. 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 la zone d'implantation potentielle.

Vingt zones naturelles protégées ou inventoriées concernent des chauves-souris (cf. tableau page suivante et Tableau 12 p. 67). Une zone réglementaire et d'inventaire est située à moins de 10 km du projet, il s'agit de la vallée de la Boutonne qui est un axe de circulation majeur des chiroptères localement.

3.4.2.3 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 surtout la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et potentiellement le Vespertilion bicolore et la Grande Noctule. D'un point de vue général, toutes les espèces présentes dans la Creuse et dans l'Allier 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	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	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle commune	Petit Rhinolophe	Rhinolophe euryale	Sérotine commune	Vespère de Savi
RNN	ETANG DES LANDES	14,4	FR3600158	X	X								X					X			
ZSC	GORGES DU HAUT-CHER	7,9	FR8301012	X		X															
	GORGES DE LA TARDES ET VALLEE DU CHER	8,5	FR7401131	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X		X	
	BASSIN DE GOUZON	14,4	FR7401124	X	X			X										X			
	HAUTE VALLEE DE L'ARNON ET PETITS AFFLUENTS	18,0	FR2400519	X	X	X		X										X			
ZNIEFF I	LA BUSSIERE	0,8	830020397	X	X				X							X	X			X	
	VALLE DU HAUT CHER, SECTEUR AUVERGNE	8,0	830005502	X	X				X				X				X	X		X	X
	BOIS DE LANGUISTRE	8,3	830020364	X		X		X	X	X			X	X		X	X	X		X	
	SITE A CHAUVES-SOURIS : EGLISE DE BORD SAINT GEORGES	9,6	740007672	X												X	X				
	SITE A CHAUVES-SOURIS : MINE DU CHATELET	12,1	740007671			X												X			
	COTEAUX DE NERIS-LES-BAINS DE NERDRES ET DU CHATELARD	12,2	830020516															X			
	ENVIRONS DE NERIS-LES-BAINS	13,3	830020517	X		X		X				X				X		X			
	LE CHER A CHAMBONCHARD	13,6	830020392		X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X
	ROCHERS ET LANDES DE TOULX-SAINTE-CROIX	13,9	740006209					X													
	BOIS DES LANDES (BASSIN VERSANT ETANG DES LANDES)	14,9	740006103	X				X					X								
	GORGES DE THIZON	15,9	830005500			X									X						
ZNIEFF II	VALLEE DU CHER	5,6	830020592	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	VALLEE DE LA TARDES ET DU CHER	7,8	740006203	X	X	X		X				X	X					X			
	BASSIN VERSANT DE L'ETANG DES LANDES	14,1	740120044	X				X					X								
	VALLEE DE LA PETITE CREUSE A BOUSSAC	14,4	740006177	X						X			X								

Tableau 40 : 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)

Présentation

Le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL) est une association loi 1901. Elle centralise des informations récoltées au fil des ans par ses adhérents et de nombreux autres observateurs. Elle est la seule à gérer une base de données régionale sur toutes ces espèces. Elle organise des campagnes de prospection concernant les espèces les moins connues, les plus rares ou caractéristiques de la région afin de mieux connaître leur répartition et d'apporter les éléments nécessaires à leur préservation.

Le GMHL réalise également des recherches sur des sites à forte valeur biologique. À l'issue d'une première phase d'inventaire, il propose des mesures de conservation favorables aux différentes espèces, les plus fragiles en particulier.

Afin de mieux faire connaître et de respecter ces espèces, le GMHL met en place des actions d'information et de sensibilisation : Sorties guidées à thème organisées tout au long de l'année, diaporamas, publications, informations et conseil auprès des collectivités, administrations, associations et particuliers.

Contribution à la réalisation de l'état actuel et l'identification des enjeux

À l'instar de la LPO Limousin pour l'avifaune, le GMHL a été consulté par WPD. Un rapport a été fourni et expose l'état des connaissances mammalogiques et herpétologiques à l'échelle des aires d'étude éloignée, rapprochée et immédiate. Le rapport communiqué par le GMHL est disponible dans sa version complète en annexe de cette étude.

Concernant les chiroptères, sur les 36 communes étudiées dans l'aire d'étude éloignée, 386 sites d'observation ont été recensés. Parmi eux, plusieurs types d'observation ont été réalisés (un site peut être de plusieurs types) :

- 28 gîtes d'hibernation, dont un dans l'AER ;
- 30 gîtes de reproduction, dont deux dans l'AER ;
- 52 gîtes de transit, dont deux dans l'AER ;
- 47 sites de chasse et/ou de transit.

Les connaissances en chiroptères sur le secteur sont nombreuses mais assez anciennes (1985). Ce secteur présente un maillage bocager relativement préservé combiné à une mosaïque de boisements, de prairies et de vallées offrant des habitats de chasse variés. Concernant les espèces recensées, la diversité est remarquable au sein de l'aire d'étude éloignée, avec 19 des 26 espèces présentes en Limousin inventoriées (tableau suivant).

Trois espèces semblent particulièrement bien représentées dans le secteur :

- La Barbastelle d'Europe est régulièrement contactée sur le secteur. Deux gîtes de reproduction connus d'une quinzaine d'individus chacun sont situés à 6 et 19 km du projet.
- Le Petit Rhinolophe, avec trois colonies de reproduction, dans lesquelles sont recensés 10, 58 et 150 individus. Ces trois colonies de mise-bas sont situées à 12, 14 et 14 km du projet.
- Le Murin à moustaches, avec une colonie de reproduction abritant 100 individus, à 15 km du projet.

Citons en complément parmi les éléments les plus remarquables l'église de Bord-Saint-Georges (9 km), qui au sein de l'aire d'étude éloignée abrite le plus important regroupement de pipistrelles sp. en hiver (920 individus), le site du Fressineau (2,5 km) à Nouhant et le Bourg de Viersat (3 km) où deux gîtes de mise-bas de Sérotine commune sont connus avec respectivement 10 et 50 individus.

Sur les 19 espèces recensées, sept possèdent un statut de protection important avec un classement à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. D'un point de vue des statuts de conservation en Limousin, neuf espèces sont considérées comme rares : Grand Rhinolophe, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Petit Murin, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius, Oreillard gris et Barbastelle d'Europe.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Convention de Berne (annexe)	Convention de Bonn (annexe)	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Liste rouge nationale	Limousin
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II	II	II + IV	LC	Rare
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II	II	II + IV	LC	Commun
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II	II	II + IV	LC	Rare
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*		II	IV	LC	Indéterminé
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	II	II	IV	LC	Commun
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	II	II	IV	LC	Indéterminé
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II	II	II + IV	NT	Rare
Murin de Brandt	*Myotis brandti*	II	II	IV	LC	Indéterminé
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	II	II	IV	LC	Assez commun
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II	II	II + IV	LC	Rare
Grand Murin	*Myotis myotis*	II	II	II + IV	LC	Assez commun
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	II	II	IV	VU	Rare
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	II	II	IV	NT	Rare
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	III	II	IV	NT	Commun
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	II	II	IV	LC	Assez commun
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	II	II	IV	NT	Rare
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	II	II	IV	LC	Rare
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	II	II	IV	LC	Assez commun
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	II	II	IV	NT	Assez commun
VU : espèce vulnérable - NT : espèce quasi-menacée - LC : préoccupation mineure						

Tableau 41 : Liste des espèces de chiroptères inventoriées par le GMHL au sein de l'aire d'étude éloignée

3.4.2.2 Liste des espèces potentielles

Sur la base des documents de références, de la bibliographie et de la consultation de l'association naturaliste régionale, le tableau suivant recense les espèces potentiellement présentes dans l'étude éloignée.

Enjeux potentiels selon la bibliographie

- 4 Zones Spéciales de Conservation (Natura 2000) ont été identifiées dans l'aire d'étude éloignée. Au total, 7 espèces inscrites à l'Annexe II de la directive habitat-faune-flore sont présentes dans l'aire étudiée : le Grand Rhinolophe, le Petit Rhinolophe, le Rhinolophe euryale, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Bechstein.

- 21 espèces de chauves-souris sont potentiellement présentes au sein de l'aire d'étude éloignée dont les 7 espèces citées précédemment. Parmi ces 21 espèces, 13 ont un statut de rareté important (Limousin : très rare, rare, assez rare ou indéterminé, Auvergne : CR, EN, VU ou NT) au niveau régional : Grand Rhinolophe, Rhinolophe euryale, Noctule commune, Noctule de Leisler, Vespère de Savi, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Pipistrelle de Nathusius, Murin de Brandt, Murin de Bechstein, Murin à moustaches, Murin d'Alcathoe et Murin à oreilles échancrées.

Genre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection			Statuts de conservation UICN Listes rouges			Situation en Limousin	Liste rouge Auvergne	Méthode de recensement	
			Convention de Berne	Convention de Bonn	Directive Habitats	Monde	Europe	France			Périmètres de protection et d'inventaire	Données GMHL
Rhinolophus	Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	II	II	II/IV	LC	NT	NT	Rare	EN	X	X
	Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II	II	II/IV	LC	NT	LC	Commun	LC	X	X
	Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	II	II	II/IV	NT	VU	LC	Rare	CR	X	-
Eptesicus	Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	II	II	IV	LC	LC	NT	Commune	LC	X	X
Nyctalus	Noctule commune	*Nyctalus noctula*	II	II	IV	LC	LC	NT	Rare	NT	X	X
	Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	II	II	IV	LC	LC	NT	Rare	LC	X	X
Pipistrellus	Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	II	II	IV	LC	LC	NT	Commune	LC	X	X
	Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commune	LC	X	X
	Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	II	II	IV	LC	LC	NT	Rare	VU	-	X
Hypsugo	Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Rare	LC	X	-
Barbastella	Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II	II	II/IV	NT	VU	LC	Rare	VU	X	X
Plecotus	Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Rare	LC	X	-
	Oreillard roux	*Plecotus auritus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commun	LC	-	X
Myotis	Grand murin	*Myotis myotis*	II	II	II/IV	LC	LC	LC	Assez commun	VU	X	X
	Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II	II	II/IV	NT	VU	NT	Rare	EN	X	X
	Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Indéterminé	LC	-	X
	Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	II	II	IV	LC	LC	LC	Commun	LC	X	X
	Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	II	II	IV	LC	LC	LC	Indéterminé	LC	X	X
	Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	II	II	IV	LC	LC	LC	Assez commun	LC	X	X
	Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	II	II	IV	DD	DD	LC	Indéterminé	NT	X	X
	Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II	II	II/IV	LC	LC	LC	Rare	VU	X	X

: Élément de patrimonialité (espèce protégée ou avec un statut de conservation défavorable)
CR : en danger critique d'extinction - EN : en danger - VU : espèce vulnérable - NT : espèce quasi-menacée - LC : préoccupation mineure - DD : données insuffisantes

Tableau 42 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée

3.4.3 Intérêt écologique de l'aire d'étude rapprochée

3.4.3.1 Potentialité en termes de territoires de chasse

Les **milieux forestiers sont bien représentés** dans l'aire d'étude rapprochée. Presque tous sont situés dans des **vallées de cours d'eau**. On trouve **de nombreux boisements de feuillus** (chênaies, hêtraies…), 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**, de nombreux ruisseaux sont présents tels que le **Rio follet , et la Bartillate**, tous reliés à des étangs ou des mares. 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 chasses 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 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.

3.4.3.1 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.

3.4.3.2 Identification des gîtes

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. 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.

Gîtes identifiés

Deux journées de prospections ont été consacrées à la recherche de gîtes de mise-bas et d'estivage autour de l'aire d'étude immédiate. 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, 169 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.

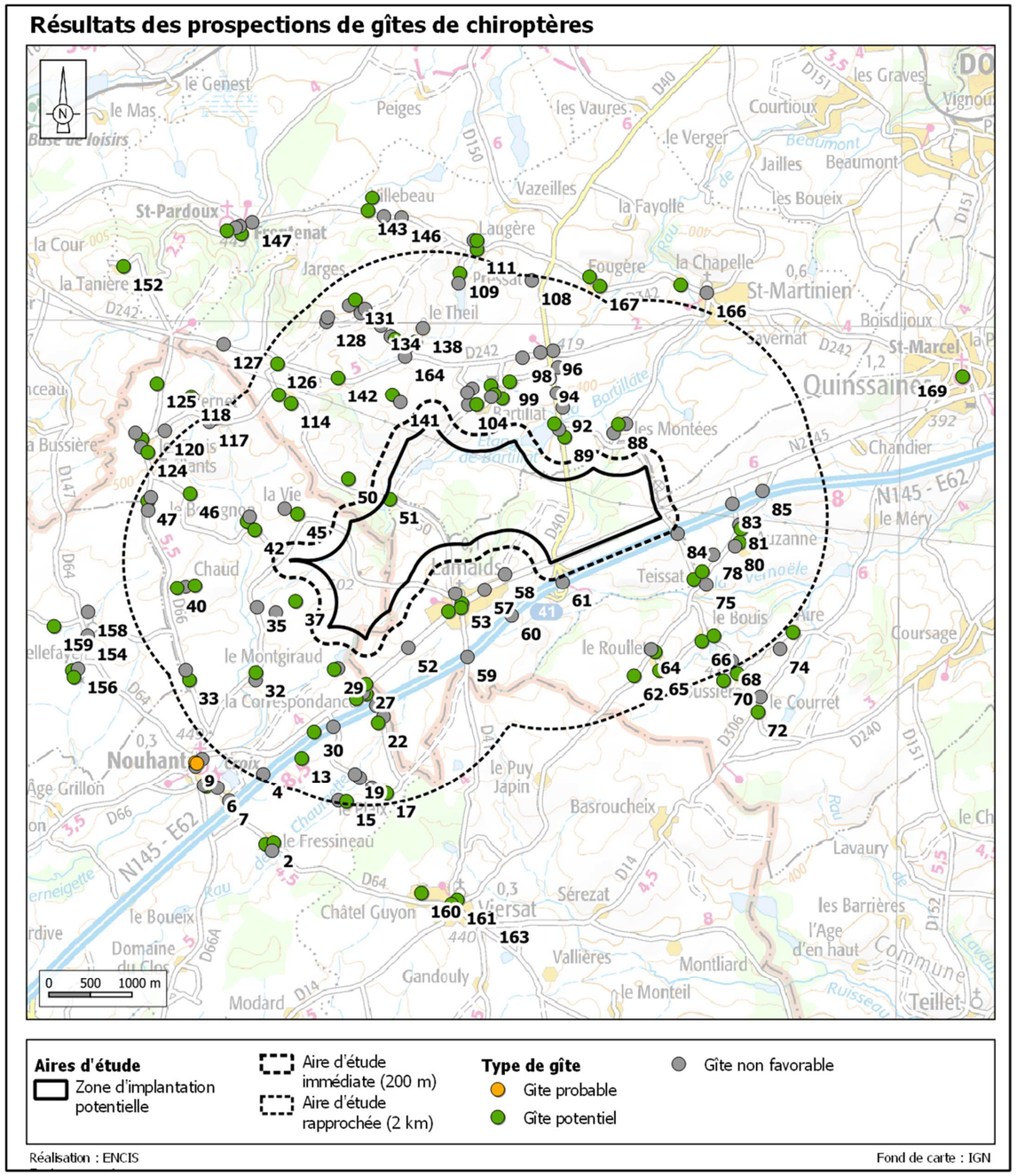
Les recherches ont permis de découvrir **deux gîtes ont qui été jugés probables** en raison de la nature favorable des bâtiments pour les chiroptères et d'indices de présence tels que le guano. La configuration des sites ainsi qu'au vue de la taille du guano présent, il est très probable qu'ils s'agissent de **Pipistrelles sp**.

80 gîtes potentiels ont été classés ainsi en raison de la qualité du bâti en tant qu'habitat pour les chiroptères ; ils n'ont souvent pas pu être visités à cause d'un refus des propriétaires.

L'ensemble des résultats détaillés sont présentés dans le tableau et la carte suivants. On rappellera ici

la définition des termes qualifiant les gîtes :

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



Carte 43 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP	Gîte
Archignat	Frontenat	147	Maisons						3,2	Non favorable
	Frontenat	148	Grange						3,2	Potentiel
	Frontenat	149	Maisons						3,3	Non favorable
	Frontenat	150	Chapelle						3,3	Non favorable
	Frontenat	151	Granges						3,3	Potentiel
	La Tanière	152	Granges						4,0	Potentiel
Lamaids	Chaumette	21	Hangar						1,0	Non favorable
	Chaumette	22	Granges						1,0	Potentiel
		23	Ponts						0,8	Non favorable
	Le Point du Jour	52	Maison						0,5	Non favorable
		53	Eglise						0,7	Potentiel
		54	Maisons						0,7	Potentiel
		55	Granges						0,6	Potentiel
		56	Maisons						0,6	Non favorable
		57	Maisons						0,6	Non favorable
		58	Maison						0,5	Non favorable
		59	Ponts						1,1	Non favorable
		60	Ponts						0,8	Non favorable
		61	Ponts						0,3	Non favorable
Nouhant	Le Fressineau	1	Château						2,7	Potentiel
	Le Fressineau	2	Granges						2,7	Potentiel
	Le Fressineau	3	Hangar						2,8	Non favorable
		4	Hangar						1,9	Non favorable
		5	Eglise						2,3	Non favorable
	L'étang de Nouhant	6	Maisons						2,3	Non favorable
	L'étang de Nouhant	7	Maisons						2,4	Non favorable
		8	École						2,2	Non favorable
		9	Maison abandonnée	Oui	Peu	Non			2,3	Probable
		10	Grange	Oui	Peu	Non			2,3	Probable
	La Côte	11	Grange						2,4	Potentiel
	La Côte	12	Maison						2,4	Non favorable
	La Tuilerie	13	Maison						1,6	Potentiel
	Le Breuil	14	Buse						2,0	Non favorable
	Le Breuil	15	Granges						2,0	Potentiel
	Le Plaix	16	Hangar						1,8	Non favorable
	Le Plaix	17	Granges						1,9	Potentiel
	Le Plaix	18	Buse						1,7	Non favorable
	Le Plaix	19	Hangar						1,6	Non favorable

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP	Gîte
Nouhant		20	Pont						1,1	Non favorable
	La Correspondance	24	Maison						0,7	Potentiel
	La Correspondance	25	Ruines						0,6	Non favorable
	La Correspondance	26	Granges						0,7	Potentiel
	Le Compas	27	Granges						0,5	Potentiel
	Le Compas	28	Hangar						0,5	Non favorable
	Le Compas	29	Granges						0,5	Potentiel
	Chante-Alouette	30	Maison						1,3	Potentiel
	Le Montgiraud	31	Hangar						1,1	Non favorable
	Le Montgiraud	32	Granges						1,0	Potentiel
	La Brégère	33	Maison						1,8	Potentiel
	La Brégère	34	Maison						1,8	Non favorable
	Cancagnolle	35	Maison						0,7	Non favorable
	Cancagnolle	36	Hangar						0,6	Non favorable
	La Sagne du Bourgnon	37	Maison						0,5	Potentiel
	Chaud	38	Hangar						1,3	Non favorable
	Chaud	39	Granges						1,2	Potentiel
	Chaud	40	Maison						1,4	Potentiel
	Le Bourgnon	41	Granges						0,7	Potentiel
	Le Bourgnon	42	Maisons						0,6	Potentiel
	Le Bourgnon	43	Hangar						0,7	Non favorable
	La Vie	44	Hangar						0,6	Non favorable
	La Vie	45	Granges						0,5	Potentiel
	Lascoux	46	Granges						1,4	Potentiel
	Les Terres Noires	47	Maison						1,9	Potentiel
	Les Terres Noires	48	Hangar						1,8	Non favorable
	Les Terres Noires	49	Maison						1,8	Non favorable
	Le Vernet	116	Granges						1,9	Potentiel
	Le Vernet	117	Hangar						1,9	Non favorable
	Le Malvaud	118	Granges						2,3	Potentiel
	Le Malvaud	119	Maison						2,3	Non favorable
	Les Trois Taillants	120	Hangar						2,2	Non favorable
	Les Trois Taillants	121	Granges						2,3	Potentiel
	Les Trois Taillants	122	Hangar						2,4	Non favorable
	Les Trois Taillants	123	Maison						2,2	Non favorable
		124	Grange						2,1	Potentiel
	Chaume-Blanche	125	Grange						2,7	Potentiel

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP	Gîte
Quinssaines	Le Roullet	62	Granges						1,6	Potentiel
	Le Roullet	63	Granges						1,5	Potentiel
	Le Roullet	64	Hangar						1,4	Non favorable
	Le Roullet	65	Maisons						1,7	Potentiel
	Le Bouis	66	Granges						1,6	Potentiel
	Le Bouis	67	Granges						1,6	Potentiel
	Le Bouis	68	Maisons						1,9	Non favorable
	La Buissière	69	Granges						2,1	Potentiel
	La Buissière	70	Granges						2,1	Potentiel
	Le Courret	71	Hangar						2,5	Non favorable
	Le Courret	72	Granges						2,6	Potentiel
	Aire	73	Granges						2,1	Potentiel
	Aire	74	Hangar						2,1	Non favorable
	Teissat	75	Hangar						1,0	Non favorable
	Teissat	76	Granges						0,8	Potentiel
	Teissat	77	Granges						0,8	Potentiel
	Teissat	78	Hangar						0,8	Non favorable
	Auzanne	79	Granges						1,0	Potentiel
	Auzanne	80	Hangar						1,0	Non favorable
	Auzanne	81	Grange						0,9	Non favorable
	Auzanne	82	Granges						1,0	Potentiel
		83	Pont						0,9	Non favorable
		84	Pont						0,3	Non favorable
		85	Pont						1,3	Non favorable
		169	Eglise						4,0	Potentiel
Saint-Martinien	La Bétoule	50	Granges						0,5	Potentiel
	Crémenon	51	Maison						0,0	Potentiel
	Les Montées	86	Hangar						0,5	Non favorable
	Les Montées	87	Hangar						0,6	Non favorable
	Les Montées	88	Granges						0,6	Potentiel
	Beauséjour	89	Maison						0,5	Potentiel
		90	Maison						0,5	Non favorable
	Le Moulin de Bartillat	91	Maisons						0,5	Potentiel
	La Tuilerie de Bartillat	92	Hangar						0,7	Non favorable
	La Tuilerie de Bartillat	93	Maison						0,8	Non favorable
		94	Maison						0,9	Non favorable
	Le Pain Perdu	95	Maison						1,0	Non favorable
	Le Grenouillat	96	Maison						1,2	Non favorable

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP	Gîte
Saint-Martinien	Le Grenouillat	97	Maisons						1,1	Non favorable
	Les Gingauds	98	Maisons						1,0	Non favorable
	Les Gingauds	99	Granges						0,7	Potentiel
	Bartillat	100	Château						0,7	Potentiel
	Les Taviauds	101	Granges						0,5	Potentiel
	Bartillat	102	Granges						0,6	Potentiel
	Bartillat	103	Hangar						0,6	Non favorable
	Bartillat	104	Hangar						0,5	Non favorable
	Bartillat	105	Granges						0,6	Potentiel
	Bartillat	106	Hangar						0,6	Non favorable
	Bartillat	107	Maison						0,5	Non favorable
	Tournebride	108	Hangar						1,9	Non favorable
	Pressat	109	Grange						1,8	Potentiel
	Pressat	110	Hangar						1,7	Non favorable
	Laugère	111	Granges						2,1	Potentiel
	Laugère	112	Hangar						2,2	Non favorable
	Laugère	113	Maison						2,2	Potentiel
	L'Age	114	Granges						1,5	Potentiel
	L'Age	115	Granges						1,6	Potentiel
	Les Quatre Vents	126	Grange						1,8	Potentiel
	La Foudrache	127	Maison						2,5	Non favorable
	La Forêt Haute	128	Hangar						1,7	Non favorable
	La Forêt Haute	129	Maisons						1,7	Non favorable
	La Brande	130	Maison						1,7	Non favorable
	La Brande	131	Grange						1,7	Potentiel
	La Brande	132	Hangar						1,5	Non favorable
	La Brande	133	Hangar						1,5	Non favorable
	Les Brandes du Theil	134	Maison						1,3	Non favorable
	Le Theil	135	Hangars						1,1	Non favorable
	Le Theil	136	Granges						0,9	Potentiel
	Le Theil	137	Grange						0,9	Potentiel
	Le Theil	138	Maisons						1,1	Non favorable
	Les Brandes du Theil	139	Granges						1,0	Potentiel
	Les Chiez	140	Granges						0,6	Potentiel
	Les Chiez	141	Hangar						0,4	Non favorable
	La Belle France	142	Maison						1,1	Potentiel
	Villebeau	143	Granges						2,6	Potentiel
	Les Gibourets	144	Granges						2,7	Potentiel

Commune	Lieu-dit	Référence carte	Bâtiment	Présence guano	Quantité guano	Individus visibles	Espèce	Nombre d'individus	Distance à la ZIP	Gîte
Saint-Martinien	Villebeau	145	Maison						2,5	Non favorable
	Beaucatier	146	Granges						2,4	Non favorable
	Les Courtioux	164	Maison						0,8	Non favorable
	La Chapelle	165	Granges						2,2	Potentiel
		166	Eglise						2,2	Non favorable
	Fougère	167	Granges						2,1	Potentiel
	Fougère	168	Granges						2,2	Potentiel
Soumans	Bellefaye	153	Granges						2,7	Potentiel
	Bellefaye	154	Chapelle						2,6	Non favorable
	Bellefaye	155	Grange						2,9	Potentiel
	Bellefaye	156	Maisons						2,9	Non favorable
	Bellefaye	157	Château						3,0	Potentiel
		158	Hangar						2,5	Non favorable
	Bellefaye	159	Granges						2,9	Potentiel
Viersat	Châtel Guyon	160	Château						3,1	Potentiel
		161	Eglise						3,3	Potentiel
		162	Granges						3,3	Potentiel
		163	Hangars						3,7	Non favorable

Tableau 43 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères

3.4.4 Analyses des résultats des inventaires par échantillonnage

Pour l'étude des chiroptères, un premier type d'inventaires 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, point d'eau, haies, boisements, cultures, etc.). Les écoutes sont réalisées par un chiroptérologue sur une soirée et le protocole est renouvelé plusieurs fois par phase biologique.

3.4.4.1 Richesse spécifique inventoriée

12 espèces de chauves-souris sur les 19 potentiellement présentes ont été recensées de manière certaine dans l'aire d'étude immédiate au travers de ce protocole (tableau suivant), en 2020. A celles-ci s'ajoutent 3 groupes 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.

Hormis le groupe des Rhinolophes, tous les groupes de chiroptères sont représentés. On retrouve également différents cortèges, notamment celui des espèces de haut-vol, dans lequel on retrouve la Noctule commune ainsi que la Grande Noctule. La première est peu courante en Limousin et la deuxième est considérée comme rare à l'échelle régionale.

Le groupe des murins est, quant à lui, peu représenté, avec 3 espèces identifiées de manière certaines : le Grand Murin, le Murin de Daubenton et le Murin de Natterer.

Les espèces les plus communes sont bien contactées, telles que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune et la Barbastelle d'Europe, et ce sur l'ensemble de la saison.

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 Murin	*Myotis myotis*			X
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	X	X	X
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*			X
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	X	X	X
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X		
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X		
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*		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	X
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce				
Murin sp.	*Myotis sp.*	X	X	X
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*			X
Pipistrelle sp.	*Pipistrellus sp.*	X		
Total des espèces	**12 (15)**	**9 (11)**	**8 (9)**	**9 (11)**

Tableau 44 : Espèces de chiroptères inventoriées en 2020

En 2022, 11 espèces de chauves-souris sur les 19 potentiellement présentent ont été recensées de manière certaine dans l'aire d'étude immédiate à travers ce protocole.

On retrouve, comme en 2020, une diversité spécifique modérée, ainsi qu'un cortège associé aux habitats boisés comme la Barbastelle d'Europe et le groupe des murins. Tout comme en 2020 également, la majorité des espèces sont présentes durant chacune des phases inventoriées.

À noter que la quasi-totalité des espèces de haut-vol captées en 2020 ont été de nouveau captées en 2022. Seule la Noctule commune n'a pas été retrouvée.

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 Murin	*Myotis myotis*		X	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	X		
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	X	X	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*			X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	X	X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	X		
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	X		X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	X	X
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce				
Murin sp.	*Myotis sp.*	X	X	
Total des espèces	**11 (12)**	**9 (10)**	**7 (8)**	**6**

Tableau 45 : Espèces de chiroptères inventoriées en 2022

3.4.4.2 Répartition quantitative des espèces de chiroptères

Répartition sur le cycle complet

Sur l'ensemble du cycle étudié **en 2020**, l'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune avec une majorité des contacts enregistrés (84 %). On trouve ensuite la Pipistrelle de Kuhl, la Barbastelle d'Europe avec respectivement 4 % des contacts. La Sérotine commune représente 3 % des contacts. Ces espèces sont régulièrement contactées en Limousin.

Le groupe des Murins est modérément représenté parmi le cortège chiroptérologique local. Au total, ce groupe représente 4 % des contacts, ce qui témoigne d'une présence moyenne de ces espèces. Parmi eux, on note la présence du Grand Murin, du Murin de Daubenton et du Murin de Natterer. Les espèces de chauves-souris moins fréquentes, (moins de 1 % de l'activité), sont regroupées pour une meilleure lisibilité du graphique ci-après.

Même si elles sont contactées ponctuellement, plusieurs des espèces identifiées peuvent évoluer à haute altitude : Grande Noctule, Noctule de Leisler, Noctule commune (regroupées dans « Noctules sp. »), Pipistrelle de Nathusius (intégrée à « Pipistrelle sp. ») et Sérotine commune.

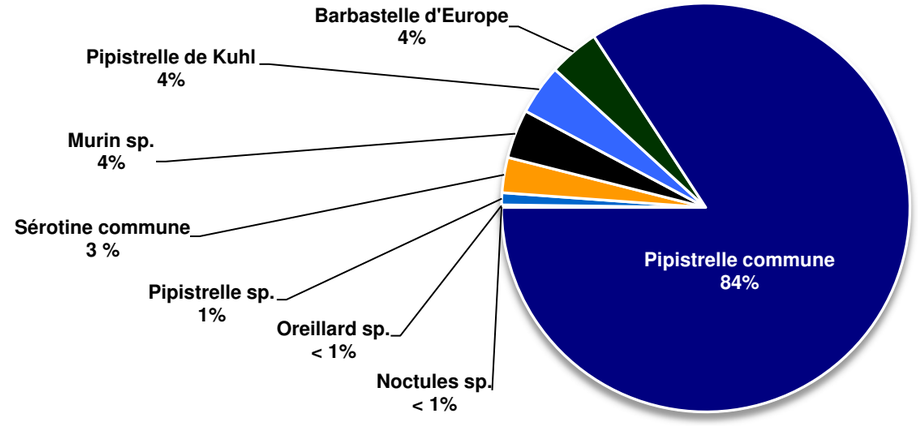


Figure 13 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude en 2020

On retrouve la Pipistrelle commune en des proportions similaires **en 2022** (79 %). La Barbastelle d'Europe est également toujours la deuxième espèce la plus contactées mais son activité est plus importante qu'**en 2020** avec 8 % des contacts. Il en est de même pour la Pipistrelle de Kuhl avec 5 % des contacts. Le groupe des murins, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius restent stables avec respectivement 4 %, 3 % et 1 % des contacts enregistrés. Enfin, les noctules et l'Oreillard gris ont, tout comme en 2020, une activité inférieure à 1% des contacts enregistrés.

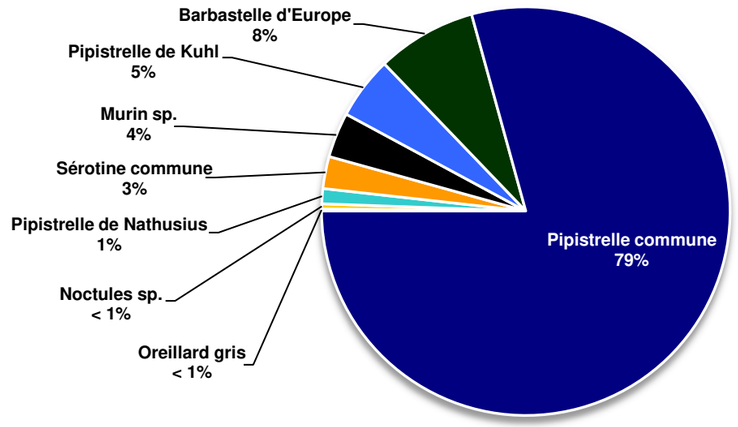


Figure 14 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude en 2022

Répartition par phase biologique

Peu de différences notables sont observées entre les différentes phases lors des inventaires en 2020. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée sur les trois phases du cycle biologique. La Barbastelle d'Europe est, quant à elle, constante au printemps et en été, avec entre 1 et 2 % des contacts enregistrés, mais devient deuxième espèce la plus contactée en automne avec 11 % des contacts. Le groupe des murins se démarque aussi, avec un nombre de contacts croissant au fur et à mesure de la saison. En effet, au printemps il ne représente qu'1 % des contacts, pour ensuite être représenté à près de 4 %, et enfin atteindre les 8 % de contacts en automne. Les autres espèces sont quant à elles relativement stables en termes de contacts tout au long de la saison.

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

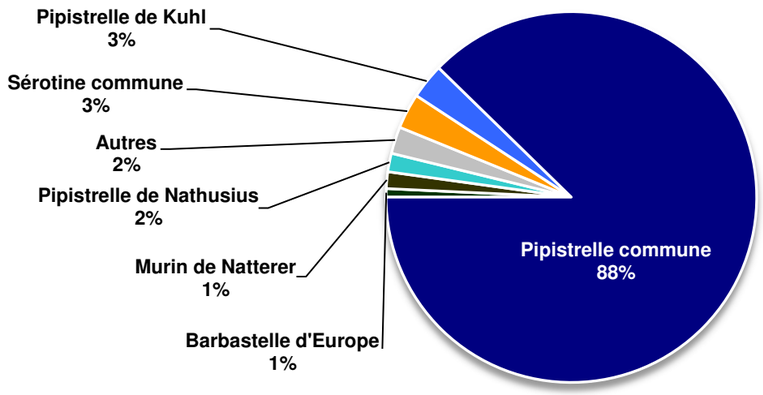


Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation en 2020

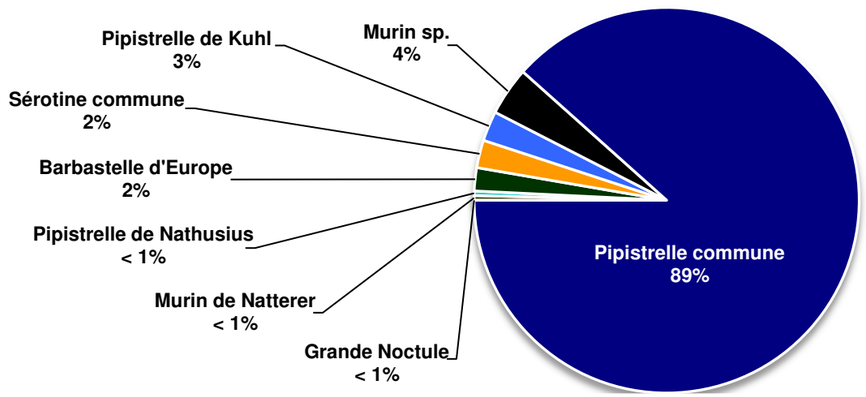


Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes en 2020

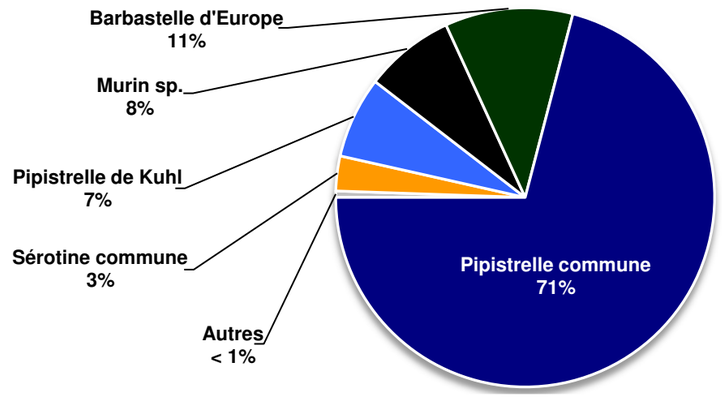


Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming en 2020

En 2022, la Pipistrelle commune reste l'espèce la plus contactée sur les trois phases du cycle biologique, et ceci dans les mêmes proportions qu'en 2020. La Barbastelle d'Europe reproduit également le même schéma que lors des inventaires en 2020. Cependant son activité est plus importante en 2022. Elle est donc constante au printemps et en été avec 6% et 5% de l'activité enregistrée et augmente à 18% (soit la deuxième espèce la plus contactée) en automne. L'activité du groupe des murins est globalement constante lors des inventaires 2022 et relativement similaire à ceux de 2020. Enfin, il est à noter que la Pipistrelle de Nathusius représente 4 % de l'activité enregistrée en 2022 en période de transit automnaux (faisant d'elle la troisième espèce la plus contactée avec la Sérotine commune et le Murin de Natterer à cette période) alors que celle-ci n'avait pas été recensée lors des inventaires de 2020 en automne.

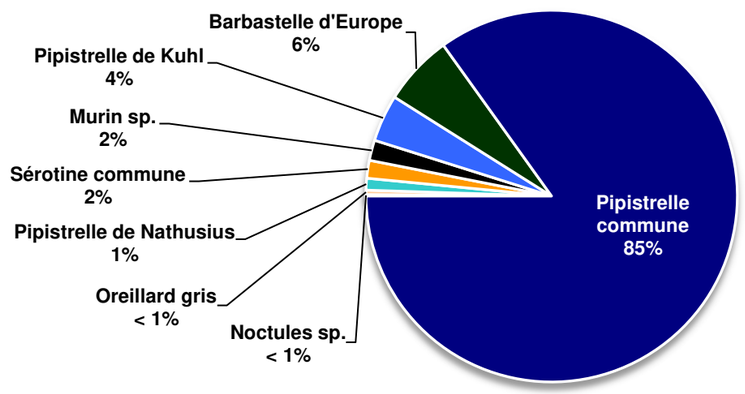


Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation en 2022

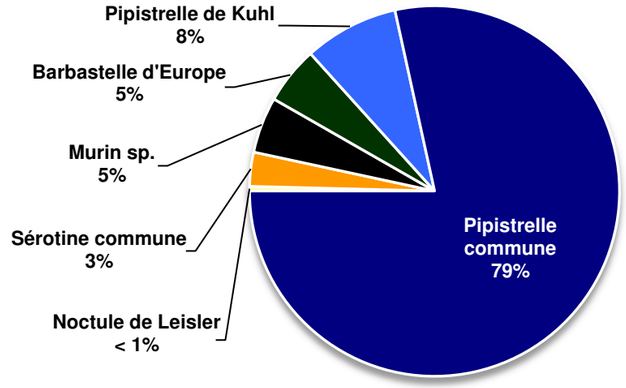


Figure 19 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes en 2022

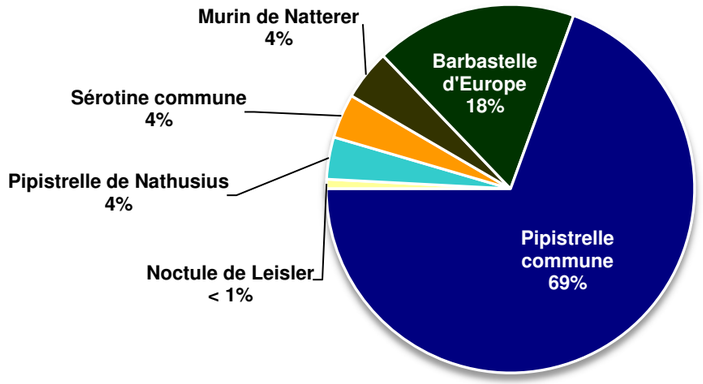


Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming en 2022

Occurrences spatiales et temporelles

Afin de mieux appréhender l'utilisation de l'AEI par les chiroptères locaux, deux indices d'occurrences sont calculés : l'indice d'occurrences spatiales et l'indice d'occurrences temporelles.

Pour rappel, l'indice d'occurrences spatiales est calculé en divisant le nombre de points sur lesquels une espèce est contactée par le nombre de points totaux. L'indice d'occurrences temporelles 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 soirées d'écoute.

Ces indices d'occurrences sont à différencier de l'indice d'activité. En effet, une espèce peut très bien avoir un indice d'occurrences spatiales ou temporelles 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	0,9
Sérotine commune	1	0,6
Pipistrelle de Kuhl	0,9	0,7
Barbastelle d'Europe	0,8	0,7
Murin de Natterer	0,5	0,4
Pipistrelle de Nathusius	0,4	0,1
Grande Noctule	0,2	0,2
Grand Murin	0,1	0,1
Murin de Daubenton	0,1	0,1
Noctule commune	0,1	0,1
Noctule de Leisler	0,1	0,1
Oreillard gris	0,1	0,1

Tableau 46 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères en 2020

En 2020, les indices d'occurrences spatiales et d'occurrences temporelles indiquent que la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Barbastelle d'Europe présentent les scores les plus élevés avec des indices de 0,7 à 1. Ceci signifie que ces trois espèces sont contactées sur l'ensemble des points d'écoutes et tout au long du cycle biologique des chiroptères. Ce résultat est cohérent car ce sont les espèces les plus régulièrement contactées.

La Sérotine commune présente un indice d'occurrence spatiale de 1, ce qui signifie que celle-ci est présente sur l'ensemble des points d'écoute. En revanche, son indice de temporalité étant de 0,6, elle n'est donc présente que sur une partie de la saison.

À noter que le Murin de Natterer fréquente également régulièrement la moitié des points d'écoute réalisés et ce à plusieurs reprises au cours des périodes étudiées.

À contrario, les autres espèces inventoriées apparaissent comme assez voire très localisées, et peu fréquemment contactées au cours du cycle complet. Ces espèces sont principalement des murins avec le Grand Murin et le Murin de Daubenton ainsi que l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. 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 la Noctule commune, cette espèce à forte dispersion et de haut-vol est en déclin au niveau nationale et peu présente au niveau régional.

Nom de l'espèce	Indice de spatialité	Indice de temporalité
Pipistrelle commune	1	1
Sérotine commune	0,8	0,8
Barbastelle d'Europe	0,6	1
Pipistrelle de Kuhl	0,5	0,6
Murin de Natterer	0,3	0,3
Pipistrelle de Nathusius	0,3	0,3
Noctule de Leisler	0,3	0,5
Murin à moustaches	0,2	0,3
Grand Murin	0,1	0,2
Oreillard gris	0,1	0,2
Grande Noctule	0,1	0,2

Tableau 47 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères en 2022

En 2022, les indices d'occurrences spatiales et d'occurrences temporelles indiquent que la Pipistrelle commune et la Sérotine commune présentent les scores les plus élevés avec des indices de 0,8 à 1. Ceci signifie que ces deux espèces sont contactées sur l'ensemble des points d'écoutes et tout au long du cycle biologique des chiroptères. Ce résultat est cohérent car ce sont les espèces les plus régulièrement contactées.

La Barbastelle d'Europe présente un indice d'occurrence temporalité de 1, ce qui signifie que celle-ci est présente sur l'ensemble du cycle biologique. En revanche, son indice de spatialité étant de 0,6, elle n'est donc présente que sur une partie des points d'écoute.

À noter que la Pipistrelle de Kuhl fréquente également régulièrement la moitié des points d'écoute réalisés et ce à plusieurs reprises au cours des périodes étudiées.

À contrario, les autres espèces inventoriées apparaissent comme assez voire très localisées, et peu fréquemment contactées au cours du cycle complet. Ces espèces sont principalement des murins avec le Grand Murin, le Murin de Natterer et le Murin à moustache ainsi que l'Oreillard gris, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler. 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 la Grande Noctule, cette espèce à forte dispersion et de haut-vol est peu présente au niveau régional.

3.4.4.3 Répartition spatiale des populations de chauves-souris

La carte ci-après et le tableau ci-dessous représentent la distribution spatiale de la diversité et de l'activité chiroptérologiques obtenues en phase de transit printanier et gestation.

Point	Habitat	Type de milieu	Transits printaniers et gestation		Mise-bas et élevage des jeunes		Transits automnaux et swarming		Cycle complet	
			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	Boisement feuillus / Allée forestière	Semi-Ouvert	4	16	**6**	25	1	10	6	18
2	Haies	Semi-ouvert	3	2	1	19	4	10	7	10
3	Lisière forestière	Semi-ouvert	2	63	4	22	3	62	5	49
4	Mare forestière	Semi-ouvert	**5**	27	3	27	5	72	**8**	42
5	Chemin arboré	Semi-ouvert	4	96	3	120	2	21	4	79
6	Prairie et haies proches	Ouvert	3	**152**	4	**123**	3	24	5	**100**
7	Chemin arboré	Semi-ouvert	2	127	1	32	3	52	3	71
8	Culture et boisement proche	Ouvert	2	111	3	56	3	63	5	77
9	Culture et haies proches	Ouvert	1	1	3	73	1	5	3	26
10	Haies	Semi-ouvert	2	87	5	21	**7**	**80**	**8**	63
Diversité totale/activité moyenne			**9**	**68**	**8**	**52**	**9**	**40**	**12**	**53**

Tableau 48 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique en 2020

Répartition spatiale sur le cycle complet en 2020

À l'échelle du cycle complet des chiroptères, on observe des disparités notables d'activité et de diversité entre les points et donc entre les différents types de milieu. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, plusieurs secteurs sont particulièrement utilisés par les chiroptères (cartes suivantes) :

La mare forestière au nord de la zone. Bien que l'activité y soit relativement peu importante avec 42 contacts par heure (c/h) au point 4, c'est ici que l'on retrouve la plus forte diversité spécifique du site avec 8 espèces sur 12 recensées. L'association du milieu aquatique et des lisières y génère une diversité de micro-habitats favorables à de nombreux insectes et par conséquent très attractifs pour la chasse des chiroptères. Le point 10 présente la même diversité spécifique avec toutefois une activité plus importante sur l'ensemble du cycle biologique.

La zone de bocage et les prairies au nord-est de la zone. Avec entre 79 et 100 c/h, c'est au niveau des points 5 et 6 que l'on retrouve la plus grande activité. La diversité spécifique y est cependant relativement faible avec 4 à 5 espèces.

Répartition spatiale par phase biologique en 2020

Lorsque l'on procède à une analyse comparative des différentes phases du cycle biologique, des différences notables sont également présentes, même si la même tendance est globalement conservée.

En phase de transits printaniers et gestation, ce sont les points 6, 7 et 8 qui présentent la plus forte activité avec respectivement 152, 127 et 111 c/h. L'activité au niveau des haies des points 5 et 10 est particulièrement forte à cette période. Moins utilisé, le point 3 totalise néanmoins environ 63 c/h. Le point 4, bien que peu utilisé à cette période présente la plus forte diversité spécifique de la phase printanière avec 5 espèces sur 8.

À l'échelle de la phase de mise-bas et élevage des jeunes, l'activité est toujours importante au niveau du point 6 avec 123 c/h et 4 espèces identifiées. Les points 7 et 8 présentent une activité qui diminue fortement avec 32 et 56 c/h, alors que le point 5 voit son activité croitre à 120 c/h. On notera également une activité de 73 c/h au point 9.

Enfin lors de la phase de transits automnaux et swarming, l'activité et la diversité sont moindres. Le point 10 reste bien utilisé avec 80 c/h et 7 espèces. C'est également le cas pour le point 4 (72 c/h - 5 espèces). En revanche les points 6 et 5 sont peu utilisés à cette période avec respectivement 24 et 21 contacts par heure. Comme lors des phases précédentes, les points en milieu ouvert sont peu utilisés.

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	Boisement feuillus / Allée forestière	Semi-Ouvert	4	86	2	17	2	97	4	67
2	Haies	Semi-ouvert	3	28	2	14	1	13	4	18
3	Lisière forestière	Semi-ouvert	2	103	4	38	2	8	6	49
4	Mare forestière	Semi-ouvert	2	28	1	55	4	48	4	43
5	Chemin arboré	Semi-ouvert	1	85	3	62	4	57	4	68
6	Prairie et haies proches	Ouvert	2	95	3	109	2	6	6	70
7	Chemin arboré	Semi-ouvert	3	95	1	35	3	23	5	51
8	Culture et boisement proche	Ouvert	2	139	2	27	1	3	2	56
9	Culture et haies proches	Ouvert	3	42	2	60	1	80	4	61
10	Haies	Semi-ouvert	4	32	3	278	3	6	4	105
Diversité totale/activité moyenne			**9**	**73**	**6**	**70**	**6**	**34**	**11**	**59**

Tableau 49 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique en 2022

Répartition spatiale sur le cycle complet en 2022

À l'échelle du cycle complet des chiroptères, on observe des disparités notables d'activité et de diversité entre les points et donc entre les différents types de milieu. Au sein de l'aire d'étude rapprochée, plusieurs secteurs sont particulièrement utilisés par les chiroptères (cartes suivantes) :

La zone de bocage au sud-ouest de la zone. C'est au point 10 que l'on retrouve la plus forte activité du site avec 105 c/h, pour une diversité spécifique de 4 espèces sur 11 recensées.

La zone de bocage et les prairies au nord-est de la zone. Avec entre 68 et 70 c/h, c'est au niveau des points 5 et 6 que l'on retrouve deux des plus grandes activités. La diversité spécifique y est cependant relativement faible avec 4 à 6 espèces.

Répartition spatiale par phase biologique en 2022

Lorsque l'on procède à une analyse comparative des différentes phases du cycle biologique, des différences notables sont également présentes, même si la même tendance est globalement conservée.

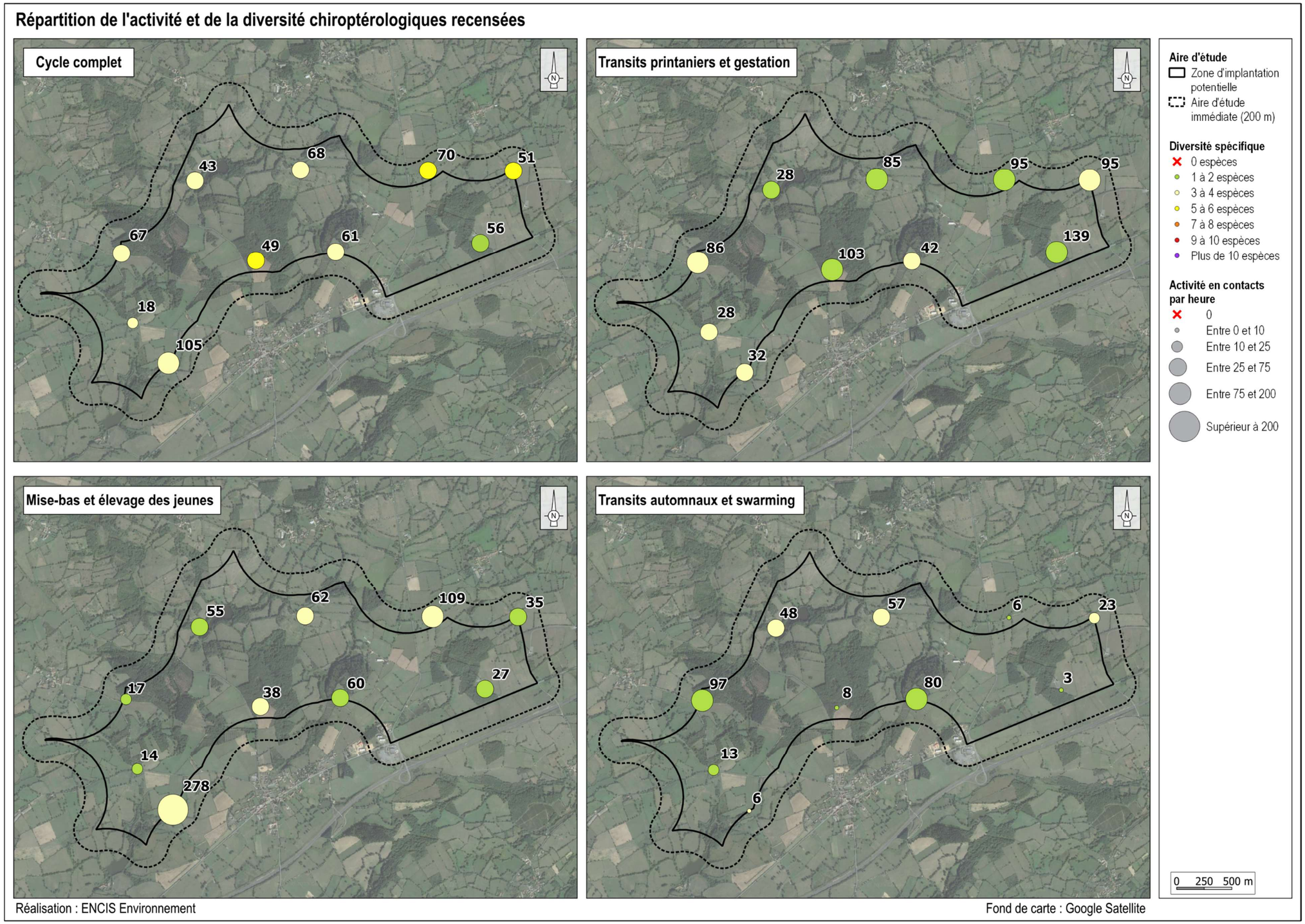
En phase de transits printaniers et gestation, ce sont les points 3 et 8 qui présentent la plus forte activité avec respectivement 103 et 139 c/h. L'activité au niveau des milieux arborés (points1, 5 et 7) est particulièrement forte à cette période. Moins utilisé, le point 10 totalise néanmoins environ 32 c/h mais présente la plus forte diversité spécifique de la phase printanière avec 4 espèces sur 9.

À l'échelle de la phase de mise-bas et élevage des jeunes, l'activité est cette fois importante au niveau du point 10 avec 278 c/h et 3 espèces identifiées et du point 6 avec 109 c/h et 3 espèces identifiées également. Les points 3 et 8 présentent une activité qui diminue fortement avec 38 et 27 c/h.

Enfin lors de la phase de transits automnaux et swarming, l'activité et la diversité sont moindres. Les points 6 et 10 sont peu utilisés (6 c/h chacun), tout comme les points 3 et 8 avec respectivement 8 c/h et 3 c/h. En revanche les points 1 et 9 sont plus utilisés à cette période avec respectivement 97 et 80 contacts par heure. Comme lors des phases précédentes, les points en milieu ouvert sont peu utilisés (hors point 9).



Carte 44 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet en 2020



Carte 45 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet en 2022

3.4.4.4 Modes d'utilisation de la zone par les chiroptères

Activité chiroptérologique par phase biologique

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
Activité moyenne	68 contacts/heure	52 contacts/heure	40 contacts/heure	53 contacts/heure
Niveau d'activité	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré

Tableau 50 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique en 2020

En 2020, sur le cycle complet, une moyenne de **53 contacts/heure** a été calculée. Cela correspond à un niveau d'activité modéré relativement cohérent avec les types de milieux favorables présents au sein de la zone d'étude. 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. Cependant, de nombreuses parcelles de cultures sont présentes sur la zone et sont peu attractives pour les chiroptères. **On peut conclure que l'AEI présente une activité chiroptérologique modérée.**

En période printanière, l'activité mesurée est la plus élevée avec **68 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.

En période estivale, **52 contacts/heure** sont relevés ce qui, à nouveau, représente une activité notable. Cette période de nourrissage des jeunes par allaitement correspond à des besoins importants en nourriture pour les mères. De même, la grande disponibilité en proie et les conditions de vol favorables (chaleur et vents faibles) entraînent une augmentation de l'activité de chasse.

En période automnale, une activité de **40 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 graisses leur permettant de passer l'hiver en hibernation.

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
Activité moyenne	73 contacts/heure	70 contacts/heure	34 contacts/heure	59 contacts/heure
Niveau d'activité	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré

Tableau 51 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique en 2022

En 2022, sur le cycle complet, une moyenne de **59 contacts/heure** a été calculée. Cela correspond à un niveau d'activité modéré toujours relativement cohérent avec les types de milieux favorables présents au sein de la zone d'étude. **On peut conclure que l'AEI présente une activité chiroptérologique modérée.**

En période printanière, l'activité mesurée est la plus élevée avec **73 contacts/heure**.
En période estivale, **70 contacts/heure** sont relevés ce qui, à nouveau, représente une activité notable.
En période automnale, une activité de **34 contacts/heure** a été recensée.

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).

Indices d'activité par habitat

En 2020, 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 prairies et des chemins arborés. Les boisements et notamment les allées forestières sont également empruntées par les chiroptères pour leurs activités de chasse ou de transit. Les haies et les lisières sont également régulièrement utilisées par les chauves-souris. Cependant, on note une différence de fréquentation en fonction du type de haie. En effet, les haies de type arborée sont bien plus utilisées que les haies basses de type buissonnante qui, elles, sont plutôt délaissée par les chiroptères. Les mares forestières, bien que présentant une fréquentation modérée, restent des habitats d'importance pour les chiroptères. Les cultures en revanche sont peu utilisées, même si l'on note une activité légèrement plus importante en été, pouvant s'expliquer par une recherche de nouveaux territoires de chasse.

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 et les prairies. En revanche les cultures sont généralement 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
6	Prairie	152	123	24	100
5-7	Chemin arboré	112	76	37	75
1-3-8	Lisière, Allée forestière	63	34	45	47
4	Mare forestière	27	27	73	42
2-10	Haies	45	20	45	37
9	Culture	1	73	5	26
Activité pondérée moyenne		**68**	**52**	**40**	**53**
Niveau d'activité		**Modéré**	**Modéré**	**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 les prairie et chemin arborés sont plus utilisés lors des phases printanières et estivales. Lors de la période printanière, 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. En été, la présence des jeunes influence également l'activité dans ces milieux. C'est le cas des cultures aussi. A l'inverse, les points d'eau sont plus régulièrement employés en automne, pour les mêmes raisons évoquées précédemment pour le printemps.

Pour les autres types de milieu, les différences sont moins marquées.

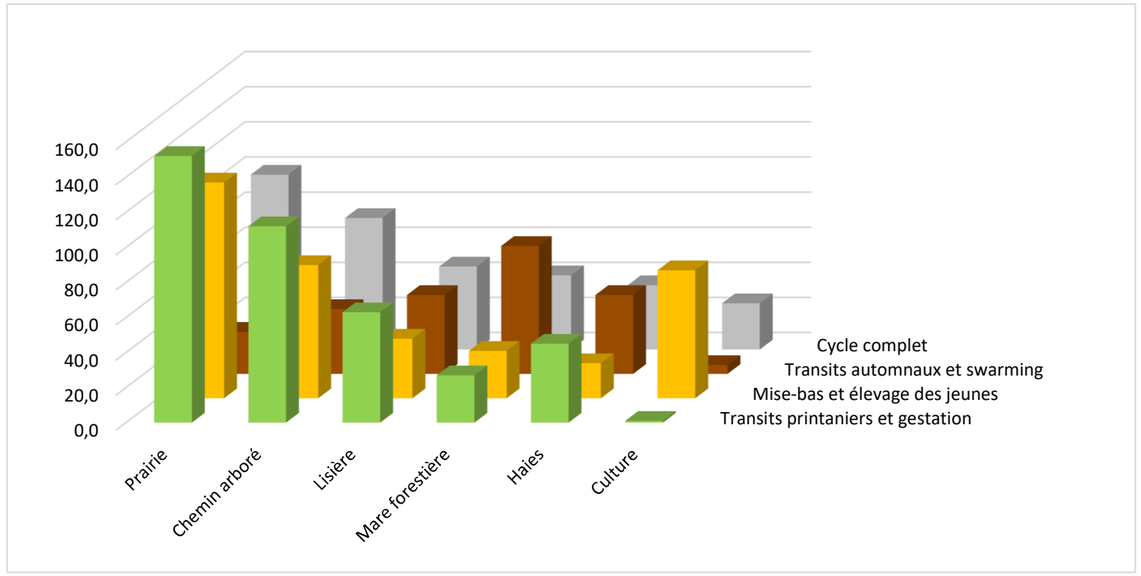


Figure 21 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

En 2022, sur le cycle complet étudié, **on observe une activité globalement homogène, quel que soit le type de milieu**. L'activité la plus importante est concentrée au niveau des prairies. Les chemins arborés et les allées forestières sont également empruntés par les chiroptères pour leurs activités de chasse ou de transit. Les haies et les lisières sont également régulièrement utilisées par les chauves-souris. Les mares forestières, bien que présentant une fréquentation modérée, restent des habitats d'importance pour les chiroptères. Les cultures sont elles aussi bien utilisées, avec une activité plus importante en automne, pouvant s'expliquer par une recherche de nouveaux territoires de chasse.

Ainsi, les boisements et les écotones forestiers (lisières, chemins forestiers, zones humides au sein de boisements) apparaissent toujours comme des zones à enjeux forts, de même que les secteurs de bocage dense et les prairies. Les cultures présentent également un intérêt modéré comme habitat de chasse pour les chiroptères.

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
6	Prairie	95	109	6	70
2-10	Haies	30	146	9	62
9	Culture	42	60	80	61
5-7	Chemin arboré	90	48	40	59
1-3-8	Lisière, Allée forestière	109	27	36	57
4	Mare forestière	28	55	48	43
Activité pondérée moyenne		**73**	**70**	**34**	**59**
Niveau d'activité		**Modéré**	**Modéré**	**Modéré**	**Modéré**

Légende :

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

Tableau 53 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

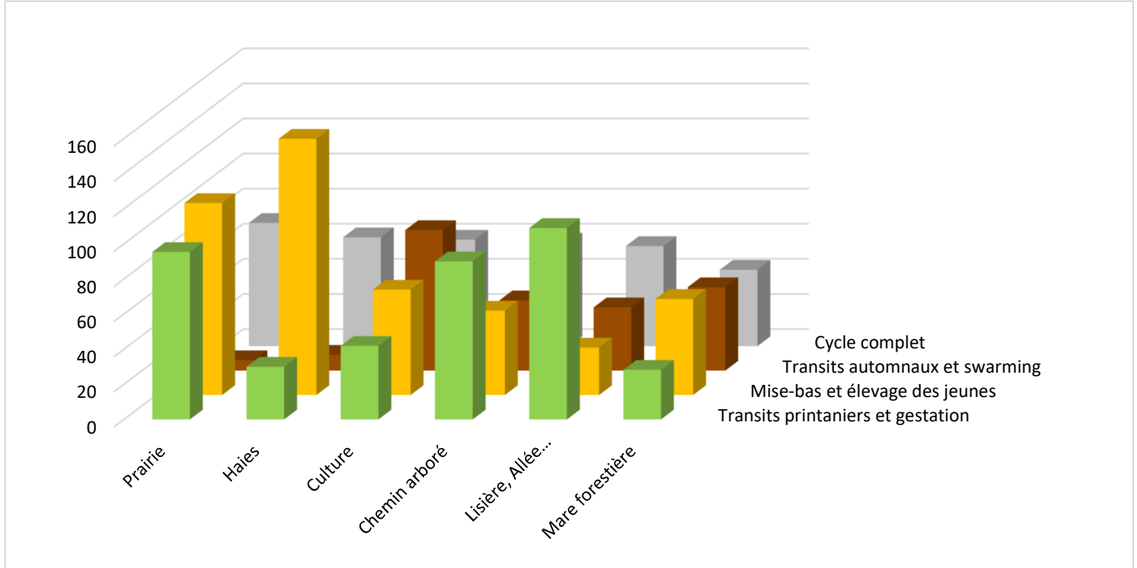


Figure 22 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique

À l'échelle des différentes phases, des différences notables sont constatées. En effet les prairies, les chemins arborés et les lisières/allées forestières sont plus utilisés lors des phases printanières. Les prairies et les haies sont plus fréquentées en période estivale. Lors de la période printanière, 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. En été, la présence des jeunes influence également l'activité dans ces milieux. A l'inverse, les cultures sont plus régulièrement employées en automne, pour les mêmes raisons évoquées précédemment pour le printemps.

Pour les autres types de milieu, les différences sont moins marquées.

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	93	91	91	92
Transit	6	6	9	7
Social	1	3	0	2

Tableau 54 : Répartition des contacts par type de comportement en 2020

Sur l'ensemble de la période étudiée en 2020, **les comportements de chasse prédominent largement avec une moyenne de 92 % 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 près de 7 % 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, bien que moins importants, sont également présents avec 2 % 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, la répartition du type d'activité est relativement similaire.

Lors de la période printanière, si la chasse reste prépondérante (93 %), on constate une activité de transit plutôt faible (6 %). 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 dédié à la chasse, avec 91 % des contacts. Le transit y est relativement faible (6 %) et les cris sociaux rares (3 %).

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

	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	91	81	65	82
Transit	5	4	18	7
Social	4	14	18	11

Tableau 55 : Répartition des contacts par type de comportement en 2022

Sur l'ensemble de la période étudiée en 2022, **les comportements de chasse prédominent largement avec une moyenne de 82 % des contacts**.

L'activité de transit représente toujours une part non négligeable des enregistrements avec près de 7 % des contacts.

Enfin, les comportements sociaux sont nettement plus importants en 2022 et représente une part elle aussi non négligeable des enregistrements avec 11 % des cris recensés.

À l'échelle des différentes phases, la répartition du type d'activité est toujours relativement similaire.

Lors de la période printanière, la chasse reste prépondérante (91 %), l'activité de transit et les cris sociaux sont plutôt faibles avec respectivement 5 % et 4 %. Cette activité signifie probablement des déplacements d'individus entre les gîtes d'hiver et ceux d'été.

La période de mise bas et d'élevage des jeunes est également dédié à la chasse, malgré une légère baisse, avec 81 % des contacts. Le transit y est faible (4 %) mais les cris sociaux y sont importants (14 %).

Enfin durant la phase de transits automnaux, les résultats montrent une activité de chasse qui diminue encore avec 65 % de cri de chasse, et une activité de transit qui augmente à 18 % des contacts tout comme les cris sociaux.

Synthèse des résultats des inventaires ponctuels de chiroptères

En 2020 :

- Avec un total de 12 espèces, la diversité spécifique en chiroptères est modérée.

- L'activité est modérée avec 53 contacts/heure sur l'ensemble de la période d'étude. Elle est plus importante au printemps (68 contacts/heure) qu'en été (52 contacts/heure) et en automne (40 contacts/heure).

- Les trois espèces le plus souvent contactées sont la Pipistrelle commune (84 % des contacts), la Pipistrelle de Kuhl (4 %) et la Barbastelle d'Europe (4 %). Le groupe des Murins est modérément représenté avec près 4 % des contacts et 3 espèces identifiées.

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

- Deux secteurs semblent particulièrement utilisés par les chauves-souris : la mare forestière au nord de la zone, où l'activité y est modérée mais la diversité y est importante, et la zone de bocage et les prairies au nord-est de la zone. Ce dernier secteur représente un corridor de transit et de chasse majeur de la zone étudiée.

- La diversité spécifique est plus importante au niveau des points 2, 4 et 10 avec respectivement 7, 8 et 8 espèces identifiées. Ces points sont situés au niveau 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 prairies et chemins arborés, puis des lisières et allées forestières, puis des mares, puis des haies. Les milieux ouverts de type culture présentent des activités bien plus faibles.

- L'activité de chasse reste dominante, avec 92 % des contacts. Cependant le transit y est non négligeable (7 %), notamment en période printanière. Les cris sociaux sont en revanche assez faibles avec 2 % des contacts.

- Des gîtes ont pu être identifiés au sein de l'aire d'étude rapprochée de par la présence de guano au sol. À cela s'ajoute bon nombre de bâtiments ou secteurs boisés favorable au gîte des chiroptères.

En 2022 :

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

- L'activité est modérée avec 59 contacts/heure sur l'ensemble de la période d'étude. Elle est plus importante au printemps (73 contacts/heure) qu'en été (70 contacts/heure) et en automne (34 contacts/heure).

- Les trois espèces le plus souvent contactées sont la Pipistrelle commune (79 % des contacts), la Barbastelle d'Europe (8 %) et la Pipistrelle de Kuhl (5 %). Le groupe des Murins est modérément représenté avec près 4 % des contacts et 3 espèces identifiées.

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

- Deux secteurs semblent particulièrement utilisés par les chauves-souris : la zone de bocage au sud-ouest, où l'activité y est forte mais où la diversité est faible, et la zone de bocage et les prairies au nord-est de la zone. Ce dernier secteur représente toujours un corridor de transit et de chasse majeur de la zone étudiée.

- La diversité spécifique est plus importante au niveau des points 3, 6 et 7 avec respectivement 6, 6 et 5 espèces identifiées. Ces points sont situés au niveau de secteurs boisés ou prairiaux favorables aux déplacements et à la chasse des chiroptères.

- Concernant la distribution spatiale des résultats, l'activité est homogène sur l'ensemble du site avec toutefois une activité plus importante au niveau des prairies et des haies, puis des cultures, puis des chemins arborés, puis des lisières et allées forestières puis des mares forestières. Les milieux ouverts de type cultures présentent lors des inventaires de 2022 un intérêt modéré en termes d'habitats de chasse.

- L'activité de chasse reste dominante, avec 82 % des contacts. Cependant le transit y est non négligeable (7 %), notamment en période printanière. Les cris sociaux sont également importants avec 11 % des contacts.

3.4.5 Analyses des résultats des inventaires automatiques au sol

Les résultats présentés dans cette partie, correspondent aux inventaires réalisés à l'aide d'un détecteur automatique. Ces inventaires sont réalisés durant deux sessions d'une dizaine de jours consécutifs par saison. À la différence de la méthode par échantillonnage, les enregistrements ne sont concentrés qu'en un point par session mais le temps d'inventaire est plus long. La technique d'enregistrement étant différente des inventaires par échantillonnage, les résultats ne peuvent pas être interpréter de la même manière. C'est pourquoi ils font l'objet d'une analyse séparée.

Ainsi, la session printanière a été réalisée dans une haie avec un cours d'eau (B1). La session estivale s'est déroulée dans un boisement mixte (B2). Enfin la session automnale a permis d'inventorier une haie en bord d'étang (B3).

3.4.5.1 Diversité spécifique enregistrée

17 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 augmenter la richesse chiroptérologique modérée du site.

Lorsque l'on compare les trois périodes d'étude, on constate une diversité plus importante en automne (15 espèces) qu'au printemps (13 espèces) et en été (7 espèces). Cette tendance est un peu différente lors des inventaires ponctuels au sol, au travers desquels on retrouve un nombre d'espèces plus élevé au printemps, qu'en automne et en été.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Détection continue au sol		
		Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming
		B1	B2	B3
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X	X
Grand Murin	*Myotis myotis*			X
Grande Noctule	*Nyctalus Lasiopterus*			X
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	X	X	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*			X
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	X	X	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	X		X
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	X		X
Murin de Natterer	*Myotis Nattereri*	X	X	X
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X		X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	X	X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	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
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X		X
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce				
Murin sp.	*Myotis sp.*		X	X
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*		X	X
Pipistrelle sp.	*Pipistrellus sp.*	X	X	X
Sérotine/Noctule sp.	*Eptesicus/Nyctalus sp.*		X	X
Total des espèces	**17 (21)**	**13 (14)**	**7 (11)**	**15 (19)**

Tableau 56 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification

3.4.5.2 Répartition de l'activité entre les espèces

Afin d'avoir une meilleure visibilité sur les inventaires continus de chaque session des graphiques présentant les proportions par groupes d'espèces sont affichés ci-après.

Le premier graphique concerne la phase printanière. Lors de la session B1, les pipistrelles sont les principales espèces semblant fréquenter cette zone à cette période. La Barbastelle d'Europe présente toutefois une part notable de l'activité (8%).

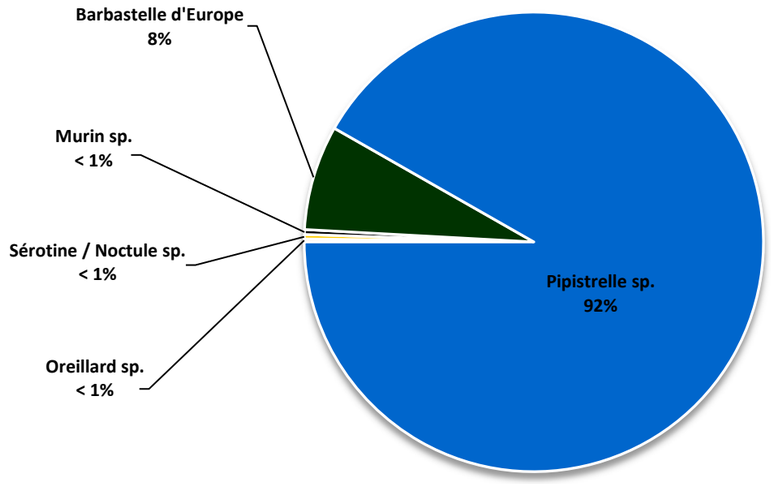


Figure 23 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session B1)

Le graphique suivant concerne la session réalisée en période estivale. Ce dernier affiche toujours une forte proportion de pipistrelles mais également une très forte proportion de Barbastelle d'Europe (27 %) et de Murins (29 %).

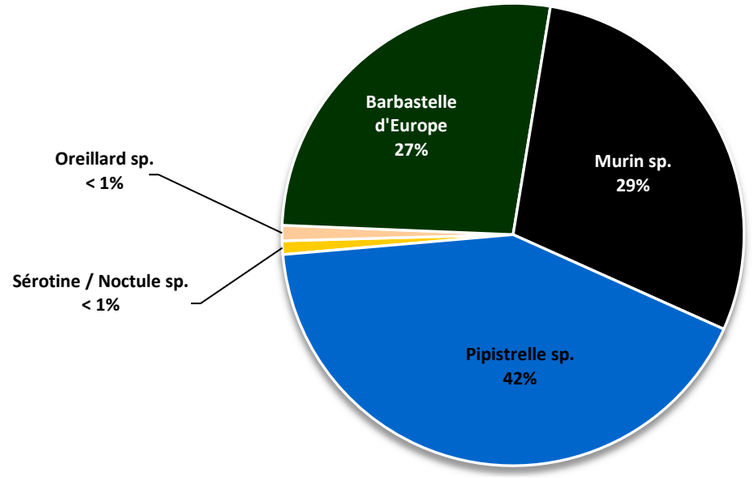


Figure 24 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session B2)

Enfin, le graphique de la dernière session d'inventaire automnale est représenté ci-après. La session B3 présente une proportion très élevée du groupe des Sérotines/Noctules (57%) suivi d'une part notable des Pipistrelles avec 30 % des contacts totaux, ainsi que des Murins (11%).

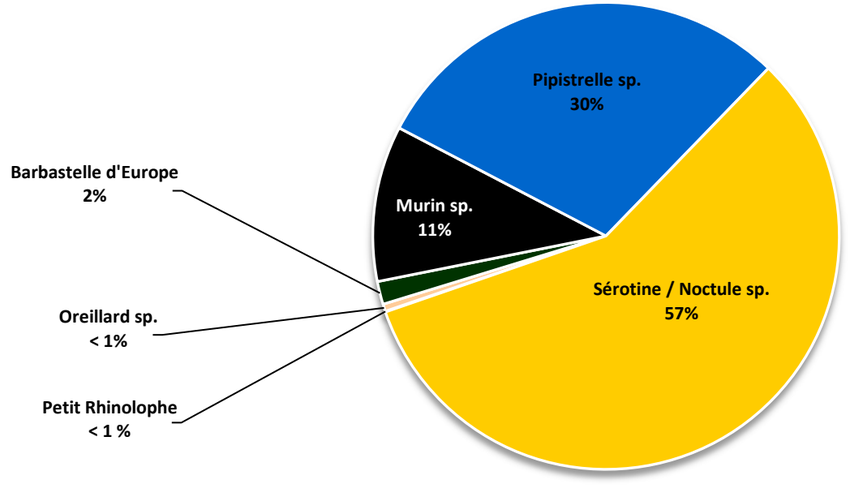


Figure 25 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session B3)

3.4.5.3 Activité enregistrée

En comparant le nombre moyen de contacts par nuit obtenus par saison, il apparait que le nombre de contacts par nuit est plus élevé sur la période printanière (session B1). Dans un second temps la période automnale affiche 32 % de l'activité moyenne totale comparativement à une activité moyenne plus faible en été avec 22 % du nombre de contacts par nuit.

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming
	B1	**B2**	**B3**
Nombre de contacts	5 255	2 508	7 457
Nombre de nuits d'enregistrements	7	7	14
Nombre moyen de contacts par nuit	**751**	**358**	**533**
Pourcentage du nombre moyen de contacts par nuit	**46 %**	**22 %**	**32 %**

Tableau 57 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons

Synthèse des inventaires par détection continue au sol :

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

- la diversité spécifique est forte avec 17 espèces enregistrées,
- une bonne représentativité de tous les cortèges chiroptérologiques : Petit Rhinolophe, Murins, Sérotines et Noctules, Pipistrelle migratrice, etc.,
- Une très forte présence des espèces de haut vol en automne.

3.4.6 Analyses des résultats des inventaires automatiques permanents en hauteur

Les résultats présentés dans cette partie, correspondent aux inventaires réalisés à l'aide d'un détecteur automatique sur mât de mesure météorologique. Ces inventaires sont réalisés durant plusieurs mois consécutifs.

Pour rappel, un mât de mesures météorologiques a été installé par le porteur de projet au sein de la zone d'implantation potentielle. La structure, haute de 50 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 45 m de haut. Le dispositif est resté en fonctionnement durant 245 nuits, du 13 mars au 11 novembre 2020.

3.4.6.1 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	572
Eptesicus / Nyctalus	Sérotine / Noctule sp.	16
Nyctalus	Grande Noctule	19
	Noctule commune	635
	Noctule de Leisler	2 374
Hypsugo	Vespère de Savi	6
Pipistrellus	Pipistrelle commune	6 624
	Pipistrelle de Kuhl	1 173
	Pipistrelle de Nathusius	1 077
	Pipistrelle sp.	2
Myotis	Grand Murin	5
	Murin de Natterer	1
	Murin sp.	1
Plecotus	Oreillard gris	6
	Oreillard sp.	6
Total		**12 517**

Tableau 58: Répartition du nombre de contacts par espèce

Ainsi, la diversité spécifique inventoriée par le protocole d'écoute permanente en hauteur est plutôt forte avec 11 espèces identifiées de manière certaine à 45 m. Ceci s'explique simplement par le fait qu'il s'agit d'enregistrements en un point fixe, alors que les inventaires par échantillonnage permettent de couvrir presque tous les milieux en présence. Par ailleurs, les inventaires effectués sur le mât météorologique sont réalisés à 45 m de hauteur où beaucoup moins d'espèces sont capables de voler.

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

D'un point de vue de la répartition de l'activité par espèce (figures suivantes), certaines disparités apparaissent, corroborant la bibliographie relative à l'écologie des espèces.

Les Pipistrelles présentent la majorité des enregistrements avec 72 % des contacts totaux.

Ensuite, les Noctules sont très bien représentées sur le site avec 25 % des contacts totaux. Enfin, la Sérotine commune a été contactée sur 5 % des enregistrements.

Le cas particulier des Noctules :

- la forte proportion de **Noctule de Leisler** avec 19 % des contacts,
- la **Grande Noctule** est peu présente sur le site avec 0,1 % des contacts totaux,
- la proportion notable de la **Noctule commune** avec 5 % de l'activité enregistrée est aussi à souligner,

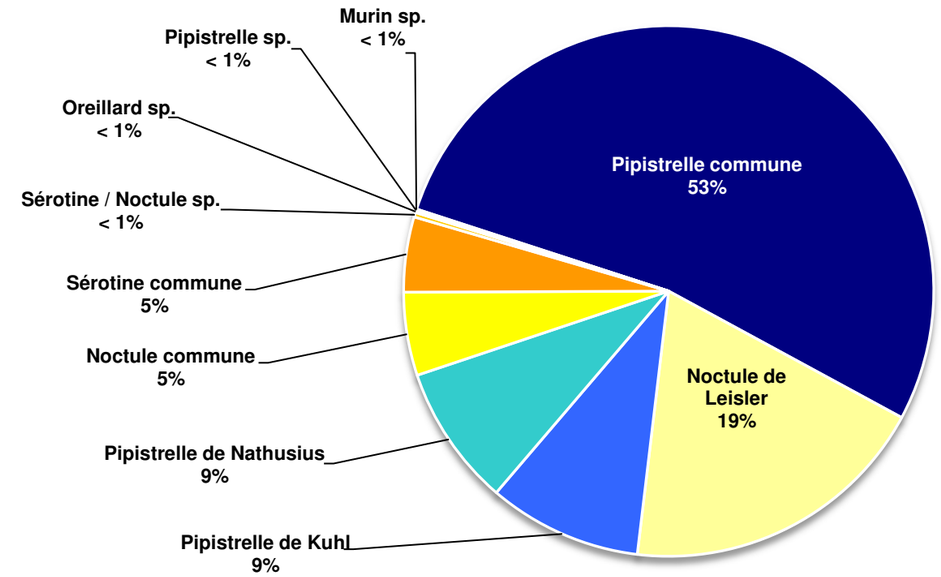


Figure 26 : Répartition des contacts par espèces ou groupes d'espèces

3.4.6.2 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 plus de 200 contacts est observable dès le 17 mars et ce, sur une période de cinq nuits consécutives. Le pic suivant est observé le 1er avril avec 112 contacts, puis du 7 au 11 avril, avec un pic à plus de 500 contacts le 10 avril, représentant la nuit avec le plus d'activité sur l'ensemble de la période d'inventaire. Les nuits des 16 et 17 avril sont également à plus de 180 contacts enregistrés. Il en va de même pour les nuits des 20, 21, 24, 25 et 26 avril ainsi que des 6 et 29 mai. Ensuite, les autres pics se concentrent sur la période estivale. Ainsi, au mois de juin deux pics sont notables le 22 juin avec 451 contacts et le 30 septembre avec 184 contacts. Enfin, une dernière nuit est remarquable le 5 juillet avec 237 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.

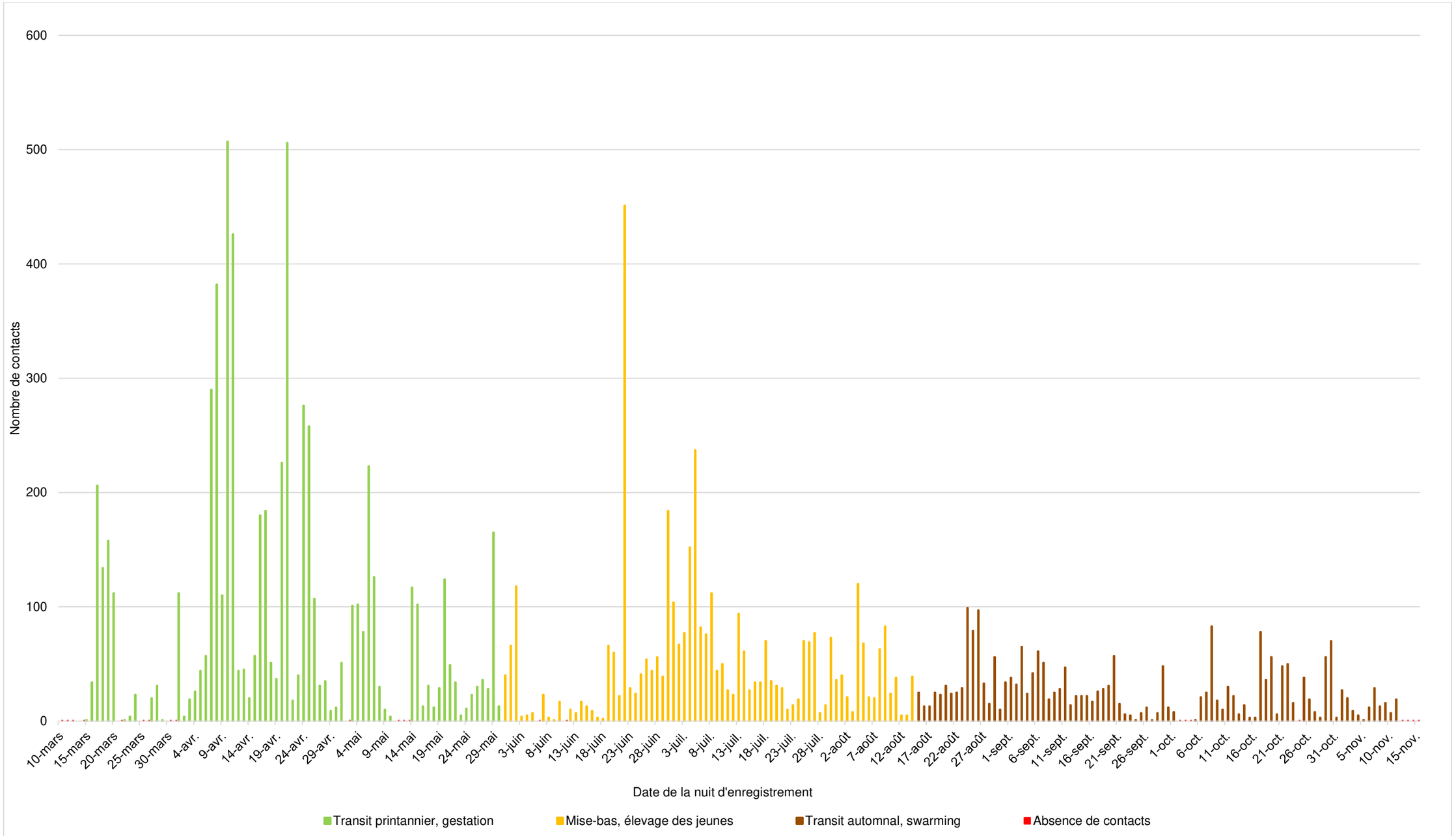


Figure 27 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement

- *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.

	Printemps	Été	Automne	Cycle complet
Nombre de contacts	6 387	3 825	2 305	12 517
Nombre de nuits d'enregistrements	77	76	89	245
Pourcentage des enregistrements	**52 %**	**31 %**	**16 %**	**100 %**
Moyenne du nombre de contacts par nuit	**83**	**50**	**26**	**51**

Tableau 59 : 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 au printemps est nettement supérieure à celles de l'été et de l'automne. **Sur l'intégralité de la phase d'activité des chauves-souris, 12 517 contacts ont été enregistrés, soit une moyenne de plus de 51 contacts par nuit, ce qui représente une activité forte.**

Ce qui ressort de cette analyse est que la période printanière récence 51 % des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année, suivie par la période estivale avec 31 % et enfin, 18 % des contacts en automne. Ainsi, la phase de transits printaniers et gestation est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période que les chiroptères refont leurs réserves après l'hibernation, que les femelles déclenchent leur gestation et que les espèces transits vers leurs gîtes d'été.

- *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. Pour rappel, 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.

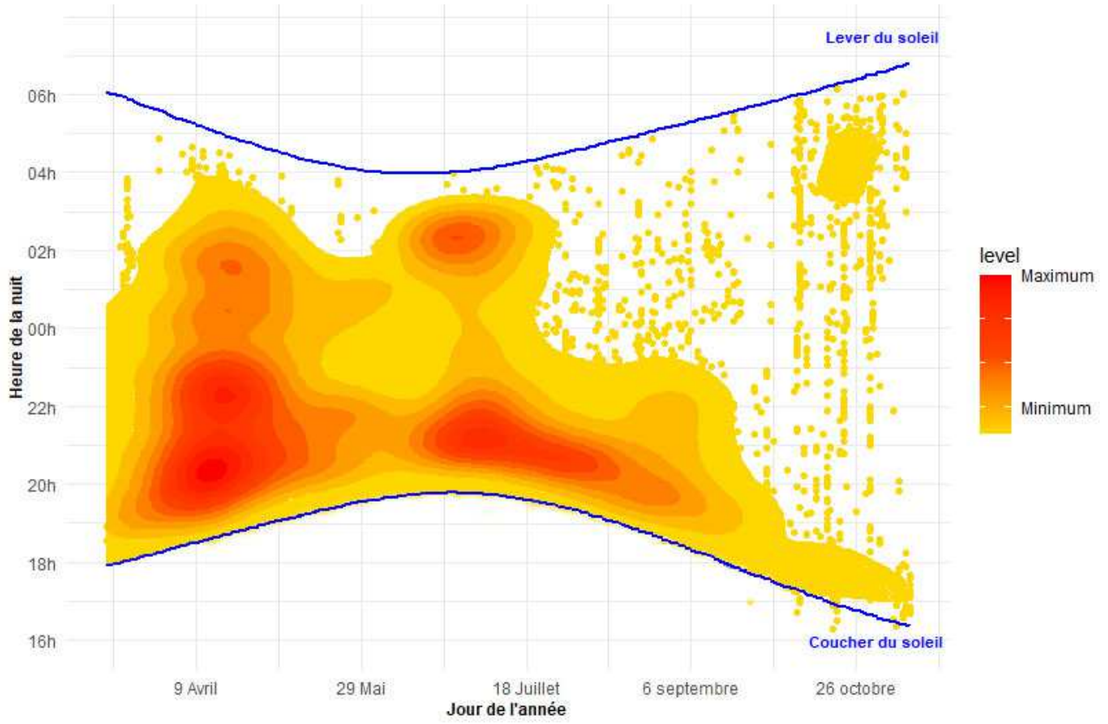


Figure 28 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien

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 limitant comme le début et la fin de la saison ou encore des températures froides. La chute d'activité intervient généralement dans les 3 à 4 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,** de la mi-juillet au mois d'octobre. 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 montre les points jaunes éparses. À noter la présence au mois d'octobre d'un point de chaleur en fin de nuit entre 2 h et 3 h avant le lever du soleil. Ainsi, plusieurs études suggèrent la présence d'un regain d'activité à l'aube pour certaines espèces de chiroptères. C'est le cas par exemple de la Noctule commune, dont une activité de retour au gîte relativement importante à l'aube a pu être mise en évidence dans les forêts de Slovaquie (Kanuch, 2007). Deux pics d'activité (crépuscule et aube) avaient déjà été mis en évidence pour cette même espèce dans la forêt de Białowieża en Pologne (Rachwald A., 1992), trois selon Arthur et Lemaire (2015).

Les pipistrelles montrent également un pic d'activité au crépuscule et au lever du soleil. Ces deux périodes correspondent en effet aux pics d'activité des insectes nocturnes, et donc des chiroptères pour leur activité de chasse (Swift, 1980).

Une seconde tendance est à noter particulièrement lors de cet inventaire. **Une zone de chaleur très marquée se dessine, sur toute la phase printanière et la moitié de la phase estivale, de mars à mi-juillet.** En effet, l'activité y est très importante dès le coucher du soleil et y est continue sur la quasi-totalité de la nuit. Bien qu'elle semble toutefois variée en intensité, elle reste cependant à un niveau élevé et ne diminue vraiment qu'une 1 à 2 h avant le lever du soleil.

- Résultats obtenus par analyse mensuelle

D'un point de vue des périodes du cycle biologique plus globales, le printemps affiche une activité plutôt forte, certainement dû à la forte présence d'individus en sortie d'hibernation venant se nourrir. L'été est également marqué par une forte activité, en particulier en juillet, en lien avec l'augmentation des conditions favorables et des nécessités en ressources alimentaire pour les chauves-souris en période de mise-bas. La période automnale quant à elle affiche une activité globalement inférieure aux deux saisons précédentes avec une répartition de l'activité plus concentrée sur le début de la nuit. Ce phénomène peut être lié à des phases de transits vers les sites d'hivernage, et les chiroptères semblent donc transiter ailleurs pour cela.

Le mois de novembre n'a été inventorié sur la première quinzaine seulement. Cependant, 153 contacts y ont quand même été recensés.

Ainsi, le mois d'avril présente l'activité la plus élevée avec plus de 4 107 contacts. Ensuite, les mois de mai, juin, juillet et août montrent une activité importante avec respectivement 1 588, 1 252, 1 976 et 1 190 contacts. Les mois de mars, septembre et octobre montrent également une activité notable avec entre 700 et 800 contacts.

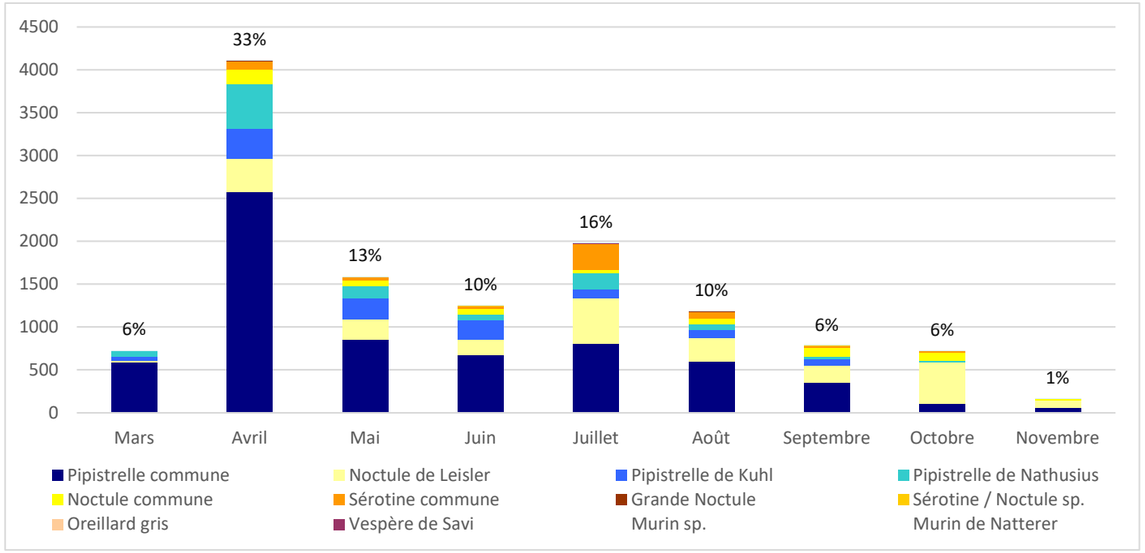


Figure 29 : Répartition du nombre de contacts par mois complet d'enregistrement

Les proportions d'activité atteintes au cours de la nuit sont ainsi variables en fonction de la mensualité.

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, etc.), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment sur l'activité chiroptérologique (Horn *et al.* 2008 ; Kerns *et al.* 2005). Arnett *et al.* 2006 ont en outre observé qu'au-dessus de 44 m d'altitude, 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 50 m de hauteur et le nombre de contacts de chiroptères à 45 m en fonction de ces températures.

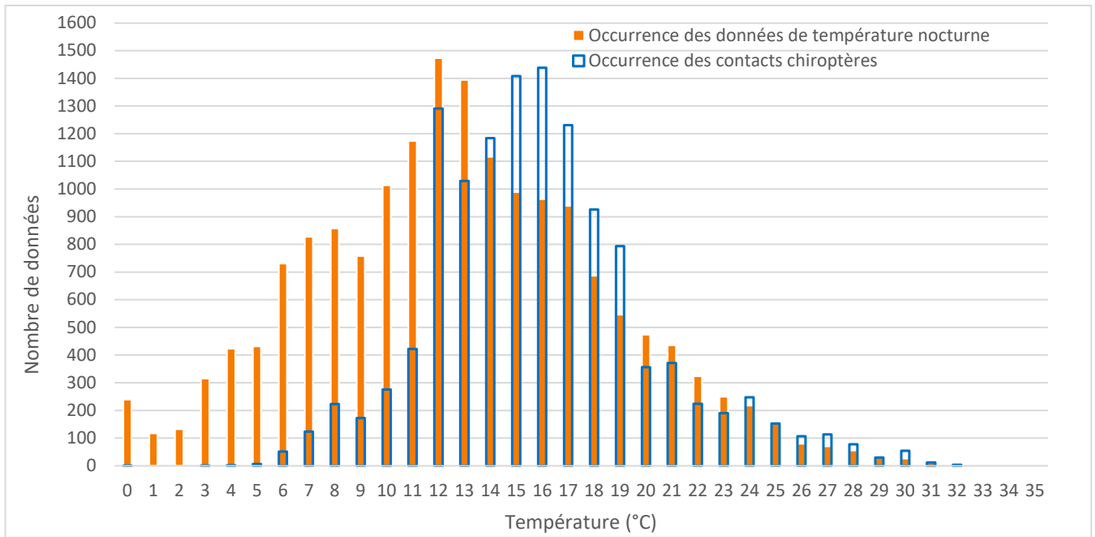


Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la température

Les inventaires réalisés sur le site montrent ainsi un décalage entre l'activité chiroptérologique et les occurrences de températures enregistrées. Ainsi, les chiroptères semblent concentrer leur activité entre 12 et 19 °C, en décalage avec la répartition des températures nocturnes qui affichent une majorité d'occurrence de 6 à 18 °C lors des nuits d'inventaire.

- 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 11 et 20 °C de température, sauf pour le mois d'octobre, où le maximum d'activité se fait entre 7 et 10 °C.

Aussi, les courbes de répartitions des contacts mensuels montrent des différences notables. Ainsi, les mois aux températures plus froides (avril, mai, septembre et octobre) dessinent une concentration de l'activité de 7 à 17°C alors que les mois les plus chauds regroupent l'activité sur des plages de températures entre 15 et 19°C.

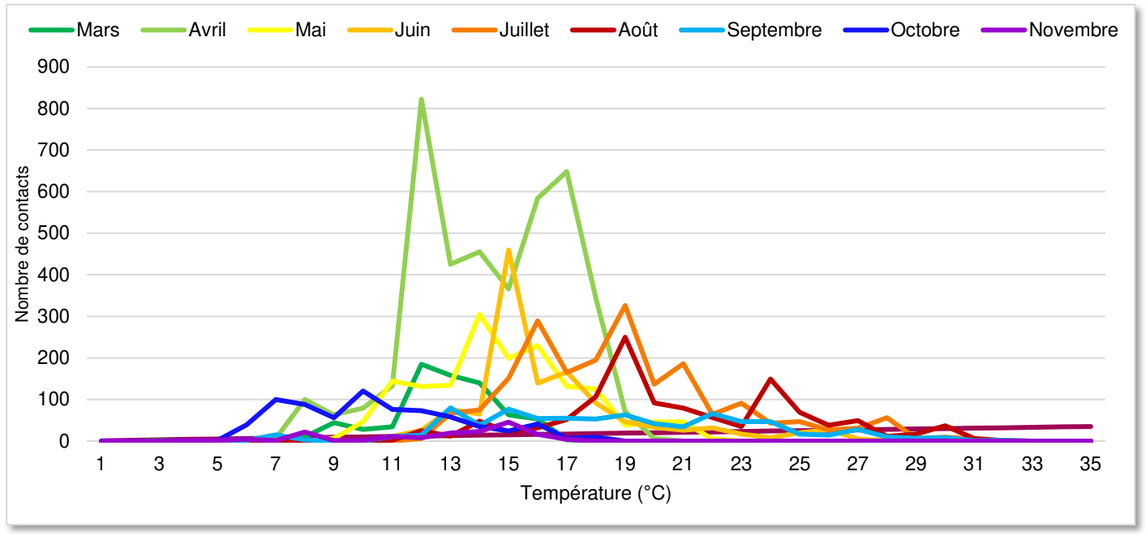


Figure 31 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois

- *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 45 m de hauteur et le nombre de contacts selon cette vitesse de vent.

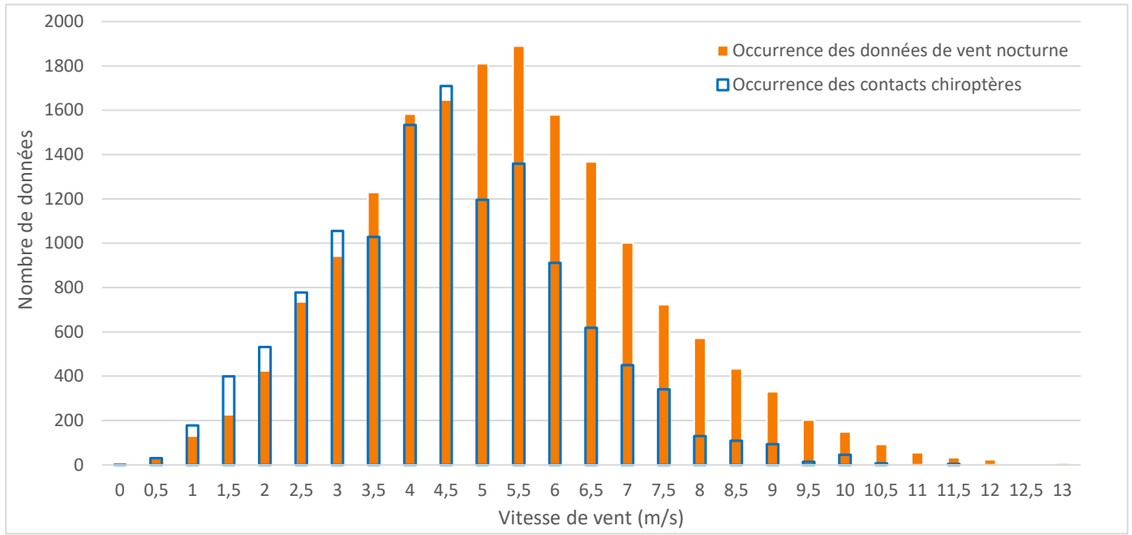


Figure 32 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent

Globalement, ce graphique illustre un décalage de l'activité chiroptérologique sous des vitesses de vent plus faibles à la répartition des occurrences de vent des nuits d'inventaire.

L'activité chiroptérologique s'étale entre des valeurs de vent comprises entre 0,5 et 11,5 m/s à 80 m. **Globalement, au-delà d'une vitesse de 7,5 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 l'enregistrement d'activité chiroptérologique observées au-dessus des valeurs de vents habituelles (de l'ordre de 5 à 6 m/s maximum), dû à la forte proportion de ces espèces sur le site.

- <u>Résultats obtenus par analyse mensuelle</u>

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 5,5 m/s de vitesse de vent à 45 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 comprise entre 0 et 7,5 m/s.**

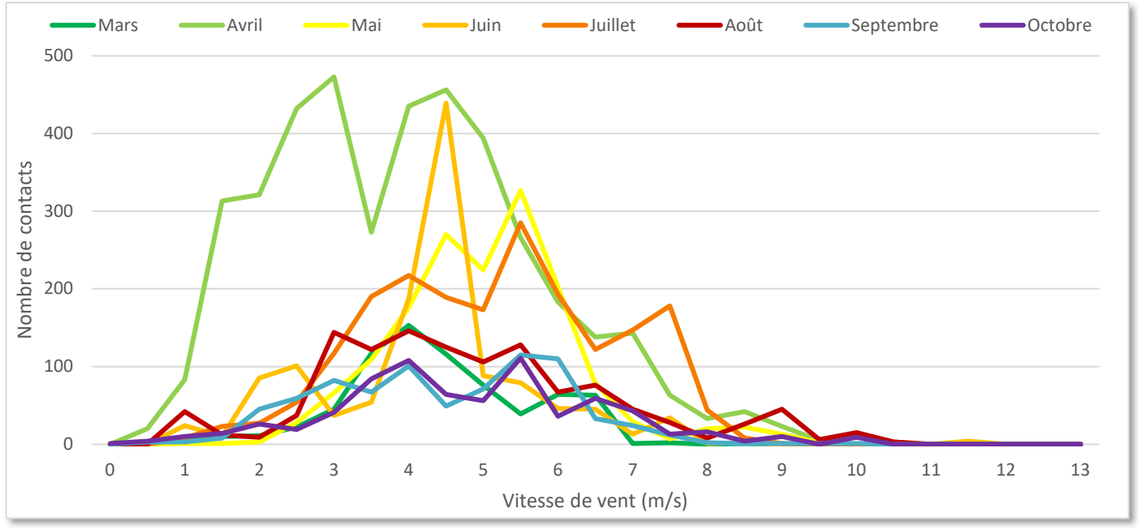


Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois

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 45 m avec 11 espèces confirmées**, ce qui correspond au cortège chiroptérologique évoluant en hauteur,
- **une forte proportion de Noctules**, avec la présence d'une espèce rare et migratrice : la Grande Noctule,
- le nombre de contacts en hauteur varie selon les phases biologiques. Il représente 6 387 contacts au printemps, soit 51 % des contacts, 3 825 contacts en été, soit 31 % des contacts et 2 305 contacts en automne, soit 18 % des contacts. **L'activité est donc bien plus importante au printemps.**
- l'activité chiroptérologique en hauteur est très importante sur la quasi-totalité de la nuit sur la première moitié de la période d'enregistrement. L'activité ne **diminue qu'à partir de 2h avant le lever du soleil**. Elle est également très importante durant les premières heures de la nuit et reste bien présente jusqu'à **3 h après le coucher du soleil** sur la deuxième moitié de la période d'inventaire.
- l'activité chiroptérologique principale est importante entre des valeurs de **11 °C à 20 °C**. À noter la présence de contacts de chauves-souris à partir de 0°C.
- l'activité chiroptérologique principale est importante en-dessous de **7,5 m/s à 45 m.** À noter cependant la présence d'une activité résiduelle jusqu'à 11,5 m/s.

3.4.7 Conclusion de l'état actuel des chiroptères

3.4.7.1 Liste des espèces inventoriées

Le tableau suivant récapitule les espèces identifiées à l'aide des trois types d'inventaires : écoutes ponctuelles au sol, écoutes en continu et prospections de gîtes.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Inventaires par échantillonnage en 2020	Inventaires par échantillonnage en 2022	Recherche de gîtes	Inventaires automatiques	
					Détection continue au sol (B1,B2 et B3)	M1 Détection continue sur mât
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	X	X		X	
Grand Murin	*Myotis myotis*	X	X		X	X
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	X	X		X	X
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		X		X	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*				X	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*				X	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*				X	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	X			X	
Murin de Natterer	*Myotis Nattereri*	X	X		X	X
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	X			X	X
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	X	X		X	X
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	X	X		X	X
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*				X	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	X	X		X	X
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	X	X		X	X
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	X	X		X	X
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	X	X		X	X
Vespère de Savi	*Hypsugo savi*					X
Recensements n'ayant pas pu être déterminés à l'espèce						
Murin sp.	*Myotis sp.*	X	X		X	X
Grand Murin/Petit Murin	*Myotis myotis/Myotis blythii*	X			X	X
Oreillard sp.	*Plecotus sp.*	X			X	X
Pipistrelle sp.	*Pipistrellus sp.*	X		X	X	X
Sérotine / Noctule sp.	*Eptesicus / Nyctalus sp.*				X	X

Tableau 60: Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire

Au total, **18 espèces ont été identifiées de manière certaine**. Parmi ce cortège, les espèces les mieux représentées en confrontant les différents protocoles et leur régularité sur site (contactées durant les trois périodes d'étude et lors des enregistrements en continu) sont la **Barbastelle d'Europe, la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Grand Murin, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune.**

3.4.7.2 Analyse des enjeux par espèce

L'enjeu de chaque espèce a été analysé en tenant compte de ses statuts de protection et de conservation, et de son activité sur le site. Le tableau suivant synthétise les niveaux d'enjeu identifiés par espèces.

Il ressort de cette analyse que cinq espèces constituent un **enjeu fort** : la **Grande Noctule**, la **Noctule commune**, la **Noctule de Leisler**, la **Pipistrelle commune** et le **Murin de Bechstein**. En effet, les statuts de conservation de ces espèces sont défavorables et le Murin de Bechstein présente en outre un statut de protection supérieur à la plupart des autres espèces. Elles sont contactées régulièrement sur site et présentent des activités notables voire importantes pour certaines espèces de haut vol. De plus, ce sont des espèces utilisant des gîtes arboricoles ou anthropique dont certains pourraient être présents dans les boisements du secteur ou dans les bâtiments à proximité. Enfin, leur présence dans les sites Natura 2000 à proximité appuie leur importance locale.

En second lieu, trois espèces présentent un **enjeu modéré** : le **Grand Murin**, la **Barbastelle d'Europe**, le **Murin à oreilles échancrées**. Ces espèces présentent des statuts de conservation défavorables, au moins au niveau national et sont plutôt rares au niveau régional. Si les niveaux d'activité de ces espèces semblent relativement peu élevés au détecteur manuel, elles sont en revanche régulièrement contactées lors des détections continues. Elles peuvent également utiliser les gîtes arboricoles.

Enfin, trois autres espèces présentent un **enjeu modéré** : la **Pipistrelle de Kuhl**, la **Sérotine commune** et la **Pipistrelle de Nathusius**. 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, quant à elle, est contactée régulièrement sur le site et possède un statut de conservation défavorable au niveau national. Enfin la Pipistrelle de Kuhl, bien qu'étant une espèce commune sans statut de conservation défavorable, est très régulièrement constatée 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 Limousin	État de conservation régional Auvergne	Statut ZNIEFF en Limousin	Statut ZNIEFF en Auvergne	Inventaires ponctuels au sol en 2020	Inventaires ponctuels au sol en 2022	Inventaires continus (au sol)	Inventaire continu (mât 45 m)	Présence en gîte estival dans l'AER	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	II + IV	NT	VU	LC	Rare	VU	Déterminante	Déterminante	Faible	Faible	X	/	Potentielle (dans ZIP)	**Modéré**
Grand Murin / Petit Murin	*Myotis myotis / Myotis Blythii*	II + IV	LC	LC NT	LC NT	Assez commun Rare	VU NA	Déterminante	Déterminante	Très faible	Très faible	X	Très faible	Potentielle	**Modéré**
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	IV	NT	DD	VU	Rare	NT	Déterminante	/	Très faible	Très faible	X	Faible	Potentielle	**Fort**
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	IV	LC	LC	LC	Indéterminé	LC	Déterminante	Déterminante	/	Très faible	X	/	Potentielle	**Très faible**
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	II + IV	LC	LC	LC	Rare	VU	Déterminante	Déterminante	/	/	X	/	Potentielle	**Modéré**
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	IV	DD	DD	LC	Indéterminé	NT	Déterminante	Déterminante	/	/	X	/	Potentielle	Très faible
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	II + IV	NT	VU	NT	Rare	EN	Déterminante	Déterminante	/	/	X	/	Potentielle (dans ZIP)	**Fort**
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	IV	LC	LC	LC	Commun	LC	/	/	Très faible	/	X	/	Potentielle	**Faible**
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	IV	LC	LC	LC	Assez commun	LC	Déterminante	Déterminante	Très faible	Très faible	X	Très faible	Potentielle	**Faible**
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	IV	LC	LC	VU	Rare	NT	Déterminante	Déterminante	Très faible	/	X	Fort	Potentielle (dans ZIP)	**Fort**
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	IV	LC	LC	NT	Rare	LC	Déterminante	Déterminante	Très faible	Très faible	X	Très fort	Potentielle (dans ZIP)	**Fort**
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	IV	LC	LC	LC	Rare	LC	/	Déterminante	Très faible	Très faible	X	Très faible	Potentielle (dans ZIP)	**Faible**
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	II + IV	LC	NT	LC	Rare	LC	Déterminante	Déterminante	/	/	X	/	Potentielle	**Faible**
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	IV	LC	LC	NT	Commun	LC	/	/	Fort	Fort	X	Très fort	Probable	**Fort**
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	IV	LC	LC	LC	Assez commun	LC	/	/	Faible	Faible	X	Très fort	Probable	**Modéré**
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	IV	LC	LC	NT	Indéterminé	VU	/	Déterminante	Très faible	Faible	X	Très fort	Potentielle (dans ZIP)	**Modéré**
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	IV	LC	LC	NT	Assez commun	LC	/	/	Faible	Faible	X	Fort	Potentielle (dans ZIP)	**Modéré**
Vespère de Savi	*Hypsugo savi*	IV	LC	LC	LC	Rare	LC	/	Déterminante	/		/	Très faible	Potentielle	**Faible**

: Élément de patrimonialité (espèce protégée ou avec un statut de conservation défavorable)
CR : en danger critique d'extinction - EN : en danger - VU : espèce vulnérable - NT : espèce quasi-menacée - LC : préoccupation mineure - DD : données insuffisantes

Tableau 61 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées

3.4.7.3 Répartition spatiale des enjeux

Les secteurs à plus forte activité chiroptérologique dans l'aire d'étude immédiate se situent principalement au nord et à l'est de la zone d'étude.

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 modérées voire élevées variant entre 37 et 75 contacts par heures en moyenne.

Les structures végétales offertes par les milieux semi-ouverts (lisières, haies, alignement d'arbres) sont indispensables aux déplacements des chiroptères pour transiter entre leurs différentes zones de chasse et leurs gîtes. La carte suivante représente ces linéaires utilisés comme corridor de transit pour la majorité des espèces de chiroptères. Une distinction dans l'enjeu est faite en fonction du type et de l'attractivité de la haie : faible pour les haies basses ou relictuelles, modéré ou modéré à fort pour les haies arbustives et les 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.

Les prairies, bien qu'étant des milieux ouverts, concentrent ici la plus forte activité relevée, avec 100 contacts par heure en moyenne.

Enfin, les secteurs ouverts de grandes cultures éloignées des éléments remarquables cités précédemment, sont les moins attractifs pour les chiroptères. Ces secteurs sont dispersés dans la zone étudiée.

La carte de synthèse représente la répartition spatiale des enjeux par milieux : les boisements de feuillus, les haies remarquables, les mares et les plans d'eau représentent un enjeu très fort, les prairies méso-hygrophiles, les friches et les boisements résineux un enjeu modéré, et les cultures ainsi que les zones urbanisées représentent un enjeu 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 et d'un bocage 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 de Nouhant, Lamaids et Saint-Martinien est **une zone particulièrement sensible en termes d'enjeux chiroptérologiques.**

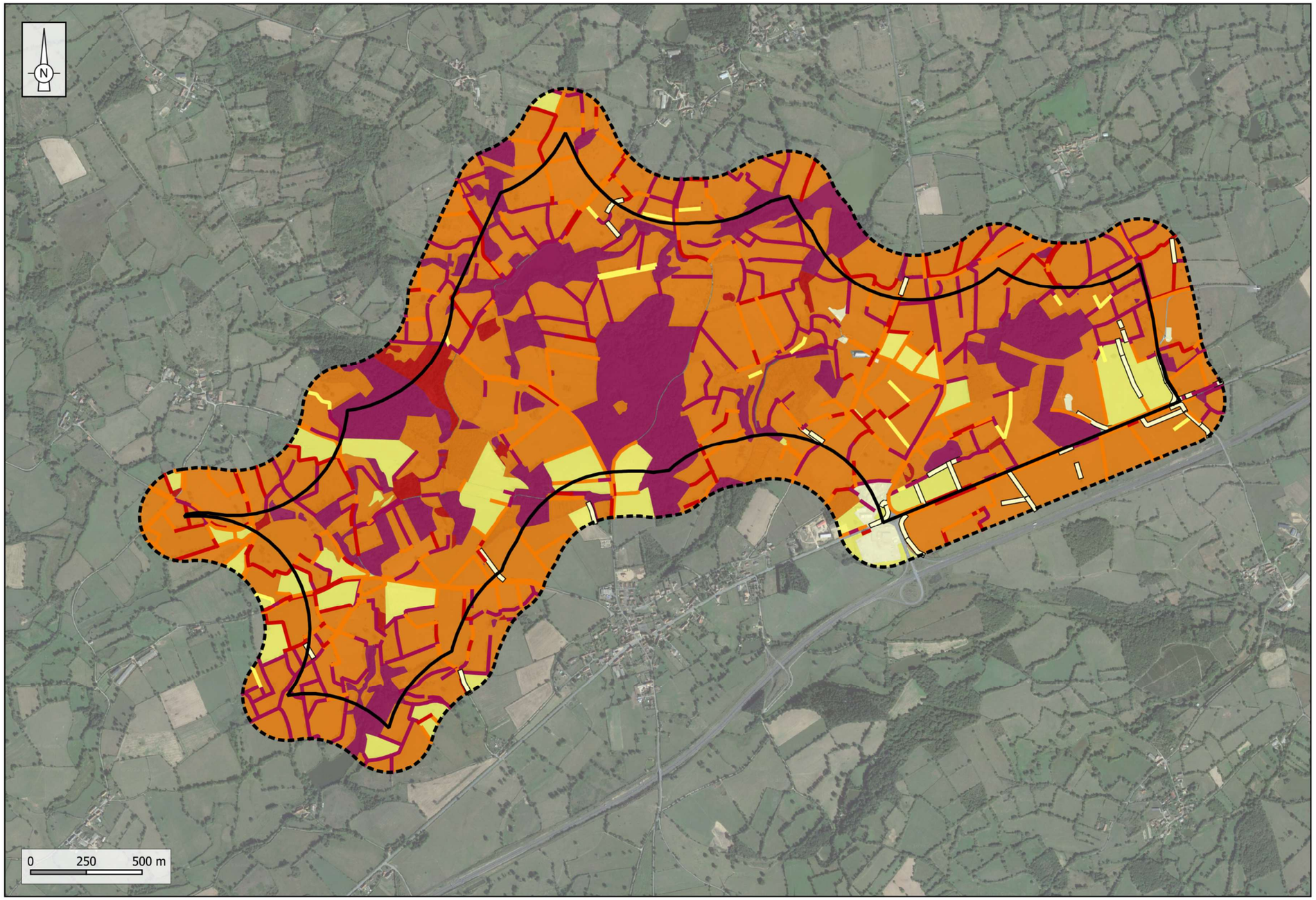
S'il paraît nécessaire de citer les travaux du groupe Eurobats (accords internationaux concernant l'étude et la protection des chauves-souris au niveau européen), qui préconisent une distance tampon de 200 mètres entre les linéaires d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières) et les éoliennes (Rodrigues *et al.*, UNEP-Eurobats, publication 6, 2014), notons que cette recommandation est à tempérer. En effet selon Kelm (D.H. Kelm *et al.* Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind. Acta Chiropterologica, 16, 2014), à l'exception des espèces chassant en plein ciel comme les noctules, l'activité diminue très fortement au-delà des 50 mètres. Par ailleurs, si l'éloignement des structures linéaires peut aider à limiter certains impacts, en particulier sur les chiroptères qui restent dans les 50 mètres comme l'a montré Kelm, cela ne diminue donc pas les risques pour les espèces qui peuvent évoluer loin de ces structures comme les noctules ou de manière plus occasionnelle les pipistrelles. Pour ces espèces en effet, des mesures de réduction de type programmation préventive des éoliennes, éloignées ou non des lisières, paraissent bien plus efficaces. En cas de présence des espèces précédemment citées sur une zone, toutes les futures éoliennes sont concernées par ces mesures, ce qui assure une protection plus importante que la simple limitation de distance aux haies des 200 mètres de Eurobats.

Ainsi, les zones ouvertes (cultures), sont par conséquent à privilégier pour les aménagements. A l'inverse, les secteurs boisés en feuillus et le bocage dense sont à éviter. À noter que, bien qu'en enjeux modéré, il est possible de s'implanter en prairies en s'adaptant au niveau d'enjeu.

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 multistrates 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.

Il apparait enfin important de noter l'importance des secteurs boisés, classés en enjeu très fort sur la carte suivante en raison de la présence de plusieurs espèces patrimoniales arboricoles. Ces dernières, classées individuellement en enjeu fort, forment un cortège représentant un enjeu notable dont l'habitat (de gîte pour les boisements et de diffusion pour les haies qui y sont connectées) est à préserver.

Répartition des enjeux liés aux chiroptères : habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères (haies, lisières, alignements d'arbres)



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

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

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

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 46 : Enjeux relatifs aux habitats d'intérêt pour les chiroptères

3.5 État actuel de la faune terrestre

3.5.1 Bilan des connaissances pour la faune terrestre

3.5.1.1 Périmètres de protection et d'inventaire

Un recensement des espaces naturels d'intérêt protégés ou inventoriés est réalisé au chapitre 3.1.2. La recherche des périmètres de protection et d'inventaire concernant la faune terrestre est analysée à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (2 km). Effectivement ce périmètre a été choisi car la majorité des espèces de faune terrestre (hormis les grands mammifères) ne font pas de grands déplacements. Ce sont des espèces souvent inféodées à des habitats spécifiques.

Deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée. Elles accueillent des espèces faunistiques remarquables (cf. tableau suivant) qui pourraient potentiellement être trouvées lors des inventaires dans le périmètre de l'aire d'étude immédiate.

Statut	Nom de la zone de protection	Distance en mètres	Code	Groupe d'espèces	Espèces patrimoniales recensées		Habitat favorable à cette espèce
					Nom vernaculaire	Nom scientifique	
ZNIEFF I	LA BUSSIERE	780	830020397	Amphibiens	Triton marbré	Triturus marmoratus	Mare boisée et ornière forestière, boisement humide
	MARE DE LA BRADE	980	830020400	Odonates	Agrion délicat	Ceriagrion tenellum	Lacs, étangs, mares, cours d'eau permanents, tourbières, bas-marais
				Odonates	Agrion mignon	Coenagrion scitulum	Lacs, étangs, mares, cours d'eau permanents, pannes dunaires humides

Tableau 62 : Espèces de faune terrestre mentionnées dans les ZNIEFF de l'aire d'étude rapprochée

La présence des habitats de ces espèces étant hautement probable dans l'aire d'étude immédiate, les recherches seront ciblées sur ces espèces en particulier.

3.5.1.2 Base de données INPN communale

Une analyse plus précise par recherche communale sur le site de l'INPN permet de dresser une liste des espèces à enjeux pouvant être retrouvées sur le site. L'aire d'étude immédiate est située sur les communes de Lamaids, Nouhant et Saint-Martinien. Une recherche des espèces faunistiques protégées inventoriées sur ces trois communes a été réalisée. Les résultats apparaissent dans le tableau ci-après.

Communes	Groupe d'espèce	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts			Habitat/ écologie
				DH	PN	ZNIEFF	
Nouhant/ Lamaids	**Mammifères**	Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	-	Article 2	-	Bocage/Tas de bois
Nouhant	**Mammifères**	Écureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Article 2	-	Forêt et boisement de feuillus
Nouhant	**Mammifères**	Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	-	Article 2	oui	Prairies humides
Viersat	**Mammifères**	Chat forestier	*Felis sylvestris*	-	Article 2	oui	Massifs forestiers, lisières
Nouhant	**Mammifères**	Crossope aquatique	*Neomys fodiens*	-	Article 2	oui	Fossés, ruisseaux, rivières
Nouhant	**Mammifères**	Lapin de garenne	*Oryctolagus cunniculus*	-	-	-	Terrains meubles en milieu semi-ouvert
Nouhant	**Mammifères**	Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	Annexe II	Article 2	oui	Très grande diversité d'habitats aquatiques (canaux, fleuves, rivières, tourbière, lacs, étangs et marais)
Nouhant/Saint-Martinien	**Reptiles**	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	-	Lisière/ tas de bois/ talus/murets.
Nouhant/Saint-Martinien	**Reptiles**	Orvet fragile	*Anguis fragilis*	-	Article 3	-	Boisements humides/ Landes humides/Haies/Friche
Saint-Martinien	**Reptiles**	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	-	Article 2	-	Landes, prairies, fourrés, ourlets forestiers, haies
Saint-Martinien	**Reptiles**	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Article 2	-	Lande sèche/Fourré/Bocage/Affleurement rocheux
Nouhant	**Reptiles**	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	-	Article 2	-	Zones anthropiques (jardins, murs en pierre, tas de bois etc.) et les milieux naturels (haies, talus, lisères de forêt, etc.)
Nouhant	**Reptiles**	Lézard des souches	*Lacerta agilis*	Annexe IV	Article 2	oui	Landes, zones de reboisement, lisières et bordures de chemin forestier
Nouhant	**Reptiles**	Orvet fragile	*Anguis fragilis*	-	Article 3	-	Vaste gamme d'habitats, mais préfère les biotopes ombragés et humides
Nouhant	**Reptiles**	Vipère aspic	*Vipera aspis*	-	Article 2	-	Milieux ensoleillées (friches, broussailles et milieux bocagers)
Saint-Martinien	**Amphibiens**	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2	-	Étang/mare/boisement humide/Forêt alluviale
Saint-Martinien	**Amphibiens**	Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Annexe IV	Article 2	-	Étang/mare/boisement et forêt humide
Nouhant/Saint-Martinien	**Amphibiens**	Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	-	Étang/mare/boisement humide/Forêt alluviale
Nouhant/Lamaids/Saint-Martinien	**Amphibiens**	Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Article 3	-	Étang/Boisements humides/Haies
Soumans	**Amphibiens**	Grenouille de Lessona	*Pelophylax lessonae*	-	Article 2	-	Plans d'eau peu profond et richement garnis en végétation aquatique.

Communes	Groupe d'espèce	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts			Habitat/ écologie
				DH	PN	ZNIEFF	
Nouhant	**Amphibiens**	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	Annexe V	Article 5	-	Étang/mare/boisement humide/Forêt alluviale/pâture humide
Nouhant/Saint-Martinien	**Amphibiens**	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*		Article 3	-	Petite pièce d'eau/mare/ornière
Viersat	**Amphibiens**	Triton marbré	*Triturus marmoratus*	-	Article 2	oui	Milieux bocager, forestiers, landicoles ou tourbeux en phase terrestre et divers types de plans d'eau en phase aquatique
Viersat	**Amphibiens**	Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	-	Article 3		Boisement de feuillus et mixtes en phase terrestre ; sources, ornières et ruisseaux forestiers en phase aquatique
Nouhant	**Coléoptères**	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	-	Forêts de feuillus et boisements/Forêt de conifères/ Bocages/pâturages boisées
Lamaids	**Lépidoptères**	Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria quadripunctaria*	Annexe II	-	-	Haies/ Lisières forestières

DH : Directive Habitat-Faune-Flore
PN : Protection nationale
- 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 la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national 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 63 : Espèces de faune terrestre mentionnées dans les données communales et dans la synthèse du GMHL[17]

[17] Les espèces patrimoniales complémentaires en provenance de la synthèse du GMHL apparaissent en grisé dans le tableau

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, même si elle n'a pas de sens strict au sein de la classification taxonomique. Ce regroupement permet simplement d'englober les mammifères autres que chiroptères. Ainsi, nous retrouvons les ongulés comme le Chevreuil ou le Sanglier, les mustélidés (Fouine, Martre, Blaireau, etc.), les rongeurs (Ecureuil 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. La plupart des espèces restent discrètes et leur présence est très souvent révélée par des indices. L'observation directe est rare.

3.5.2.2 Potentialités en termes de population de mammifères terrestres

La diversité des milieux présents (boisements, haies, prairies, cultures, mares, etc.) constitue un habitat pour un large éventail de mammifères. Ainsi, sont potentiellement présentes plusieurs espèces de micromammifères (Campagnols, mulots, etc.), de mustélidés (Blaireau, Martre, Fouine, etc.), de « gibier à poil » (Chevreuil, Sanglier, Lapin de Garenne, Lièvre, etc.), ou d'autres espèces comme la Taupe ou le Ragondin. Parmi les espèces potentielles, aucune ne présente de statut de protection ou de conservation nécessitant une attention particulière, comme ce pourrait être le cas pour la Loutre ou le Vison d'Europe par exemple.

3.5.2.3 Espèces de mammifères terrestres inventoriées

Au total, **quatre espèces de mammifères "terrestres"** ont pu être inventoriées par observation directe ou par des indices de présence (tableau suivant). Aucune ne présente des statuts de protection et de conservation sollicitant un enjeu particulier.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statuts de conservation				
		Directive Habitats Faune-flore	Mammifères protégés*	Liste rouge des mammifères de France	Liste rouge Auvergne	Statut ZNIEFF Auvergne	Liste rouge Limousin	Statut ZNIEFF Limousin
Blaireau européen	*Meles meles*	-	-	LC	LC	-	-	-
Chevreuil	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC	-	-	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC	-	-	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 64 : Espèces de mammifères terrestres recensées

L'enjeu pour les mammifères est **faible** à l'échelle de l'aire d'étude immédiate.

3.5.3 Reptiles

3.5.3.1 Rappel sur la biologie des reptiles

Pour cette étude, la partie consacrée aux reptiles concerne deux ordres : les Squamates (serpents et lézards) et les Chéloniens (tortues).

L'ordre des **tortues** est représenté en France par seulement six espèces marines et quatre espèces terrestres (dont une a été introduite). En ce qui concerne ces dernières, la répartition de chaque espèce étant relativement bien connue, leur recherche sur site dépend de leur présence potentielle.

L'ordre des **squamates** (reptiles à écailles) est quant à lui plus richement représenté en France en termes de nombre d'espèces (32 espèces). La classification des familles à l'intérieur de cet ordre étant complexe, et pour plus de clarté, nous les séparerons en trois :

- les **Geckos** (3 espèces en France)
- les **Lézards** (17 espèces en France)
- les **Serpents** (12 espèces en France)

Aucune espèce de tortues n'étant potentiellement présente sur la zone d'étude, nous nous concentrerons ici sur les Squamates. Leur cycle biologique est rythmé par deux phases : l'hivernage (activité ralentie) et l'estivage (alimentation et reproduction). Ces espèces ont besoin d'espaces vitaux sur lesquels elles peuvent rechercher des partenaires, chasser, se réfugier, pondre et se thermoréguler. Les zones de bordures (ou écotones), telles que les lisières, haies, bords de chemin, correspondent à leur besoin. On retrouve, selon les écosystèmes, différents cortèges d'espèces (méditerranéen, d'altitude, de plaine ou de milieux aquatiques).

3.5.3.2 Potentialités en termes de population de reptiles

Le réseau bocager dense de l'AEI est favorable à la présence de reptiles. Les haies et les lisières constituent pour ce groupe faunistique des zones refuges ou de transit qu'ils sont susceptibles d'utiliser de manière plus ou moins pérenne. Parmi les espèces les plus probables, nous pouvons citer le Lézard des murailles pour les lisières ainsi que l'Orvet fragile ou encore la Couleuvre verte et jaune.

3.5.3.3 Espèces de reptiles inventoriés

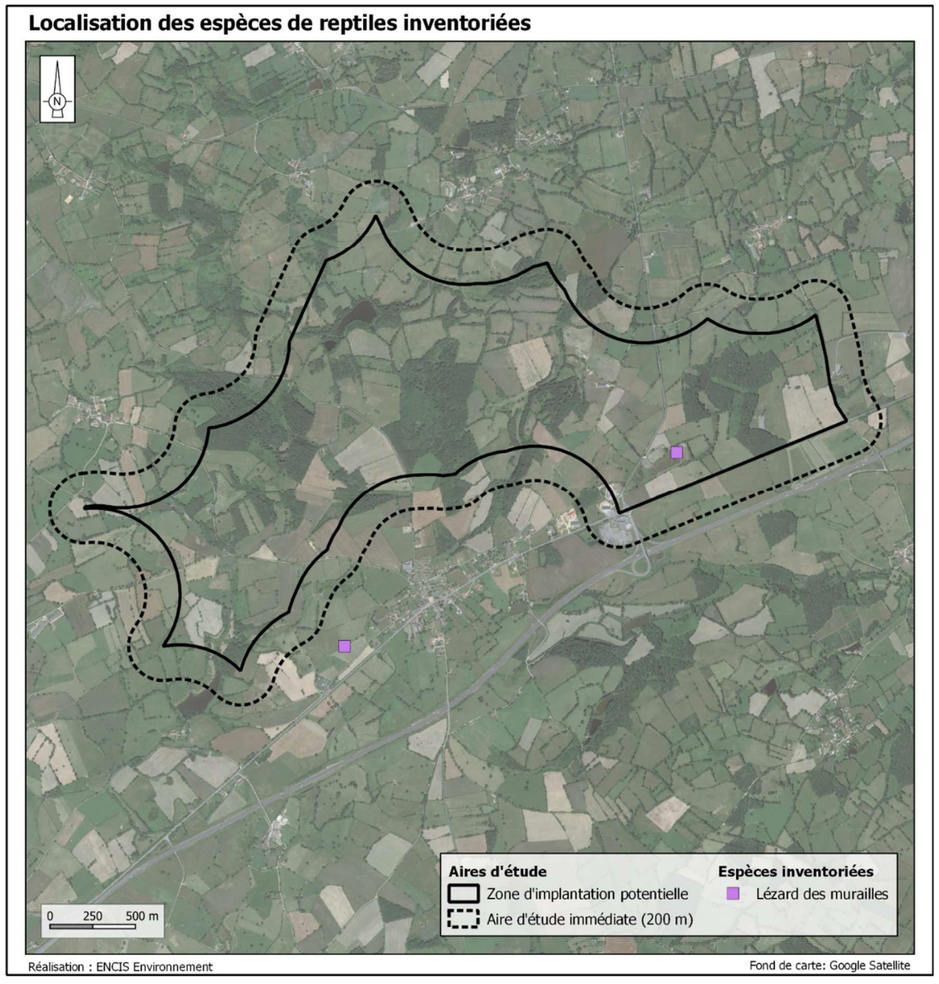
Une seule espèce de reptile, le Lézard des murailles, a été inventoriée dans l'aire d'étude immédiate (tableau suivant). L'espèce et son habitat bénéficient d'une protection stricte en vertu de l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007. Cependant, les populations de l'espèce ne sont pas menacées en Limousin où elle est commune et ubiquiste.

Nom commun	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation	
		Directive Habitats Faune-flore	Amphibiens et reptiles protégés*	Liste rouge des reptiles de France métropolitaine	Statuts ZNIEFF Limousin
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 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 la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection

Tableau 65 : Espèces de reptiles recensées

L'enjeu pour le groupe des reptiles est qualifié de **faible**.



Carte 47 : Localisation des espèces de reptiles inventoriée

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 prénuptiale, 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 Potentialités en termes de population d'amphibiens

Comme cela est décrit dans le chapitre méthodologique, les amphibiens utilisent un habitat terrestre et un habitat aquatique, entre lesquels ils transitent. Ainsi, la mosaïque de milieux de l'AEI favorise la présence d'amphibiens. Le cortège occupant potentiellement la zone, est constitué d'espèces comme la Salamandre tachetée, les tritons, les Grenouilles agiles, rousses et vertes, la Rainette arboricole et le Sonneur à ventre jaune. Les mares et les étangs peuvent également accueillir le Crapaud commun ou l'Alyte accoucheur. On notera également l'importance des petites mares temporaires présentes dans l'AEI et pouvant constituer des habitats très intéressants pour les amphibiens.

3.5.4.3 Espèces d'amphibiens inventoriés

Les prospections de terrain ont permis de recenser **six espèces** d'amphibiens (tableau suivant). La Rainette verte, la Grenouille agile et le Triton marbré bénéficient d'une protection nationale stricte en vertu de l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007. Cet article impose également la non-dégradation des habitats de ces espèces. On remarque également que les trois espèces précédemment citées ont des statuts de conservation défavorables en Auvergne. Elles sont classées NT sur la liste rouge Auvergne. La Rainette verte et le Triton marbré font également parties des espèces déterminantes ZNIEFF en Auvergne.

Nom commun	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation				
		Directive Habitats Faune-flore	Amphibiens et reptiles protégés*	Liste rouge des amphibiens de France	Liste rouge Auvergne	Statut ZNIEFF Auvergne	Liste rouge Limousin	Statut ZNIEFF Limousin
Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Article 3	-	LC	-	-	-
Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2	-	NT	Déterminante	-	-
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	-	LC	-	-	-
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Annexe V	Article 3	-	NA	-	-	-
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	-	NT	-	-	-
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Annexe IV	Article 2	-	NT	Déterminante	-	-

: Élément de patrimonialité
NA : Non applicable
LC : Préoccupation mineure
NT : Quasi-menacé
* Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection

Tableau 66 : Espèces d'amphibiens inventoriées

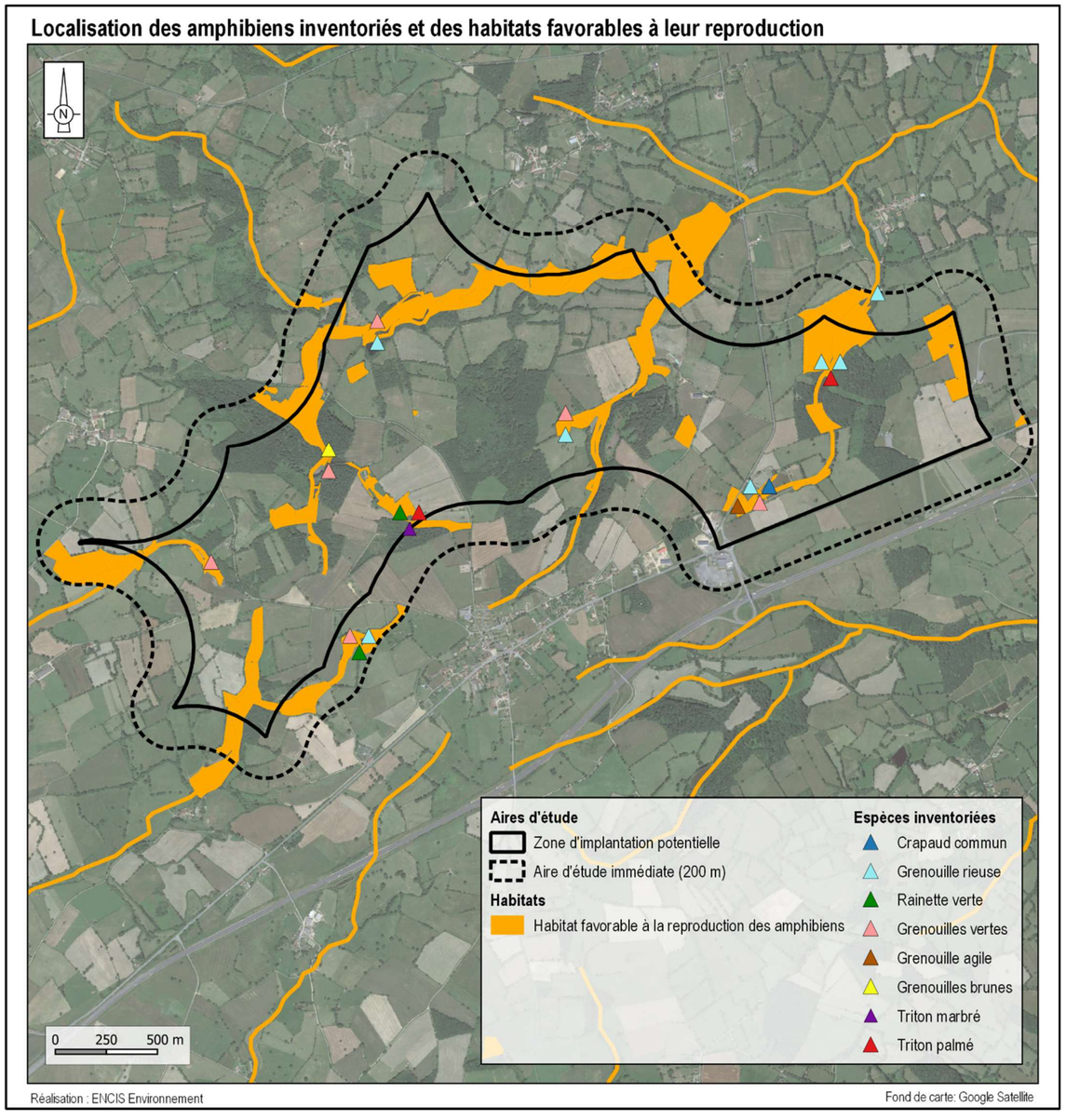
Les habitats favorables au groupe des amphibiens sont nombreux à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Ils devront faire l'objet d'une attention particulière dans la définition du projet et sa mise en œuvre. Les habitats de la Rainette verte, de la Grenouille agile et du Triton marbré devront être strictement protégés. Le réseau de haies devra également être préservé pour permettre le déplacement des amphibiens.



Photo 11 : Rainette verte observée sur le site

L'enjeu est considéré comme fort le long du réseau hydrographique et des habitats humides annexes, ainsi que pour les haies de bonne qualité (arbustives et multistrates). Il est qualifié de modéré pour les haies taillées en sommet et/ou en façade. L'enjeu est jugé faible ailleurs.

La carte suivante montre 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 48 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate

3.5.5 Entomofaune

3.5.5.1 Les lépidoptères rhopalocères

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). À 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.

Potentialités en termes de population de papillons de jour

Parmi les milieux présents au sein de l'aire d'étude immédiate, les plus riches en termes d'habitats pour les papillons de jour (rhopalocères) sont principalement les prairies, les chemins et les zones de ripisylves. En effet, elles sont potentiellement favorables à certaines espèces protégées comme le Damier de la Succise ou le Cuivré des marais.

Espèces inventoriées

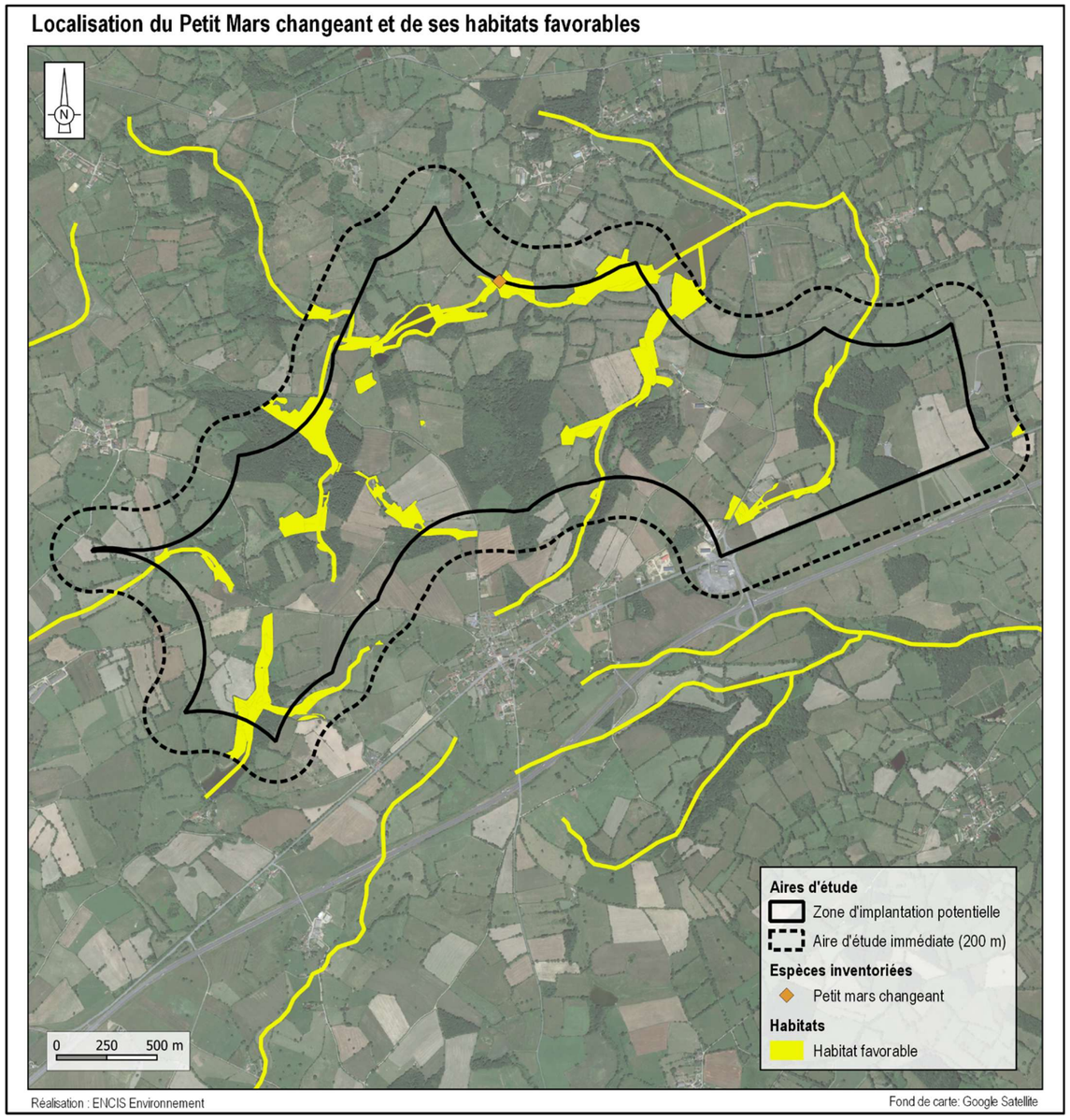
Un total de **37 espèces** a été recensé dans l'aire d'étude immédiate (tableau suivant). Le cortège d'espèces est commun. Aucune espèce ne présente de statut de protection. Seul le Petit Mars changeant (*Apatura ilia*) est qualifié par un statut de conservation défavorable (NT) en Auvergne. La conservation des populations des autres espèces est considérée comme étant peu préoccupante (LC).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statut de conservation				
		Directive Habitats Faune-flore	Insectes protégés**	Liste rouge France	Liste rouge Auvergne	Statut ZNIEFF Limousin	Liste rouge Limousin	Statut ZNIEFF Limousin
Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC	-	-	-
Petite Tortue	*Aglais urticae*	-	-	LC	LC	-	-	-
Aurore	*Anthocharis cardamines*	-	-	LC	LC	-	-	-
Petit Mars changeant	*Apatura ilia*	-	-	LC	NT	-	-	-
Tristan	*Aphantopus hyperantus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Gazé	*Aporia crataegi*	-	-	LC	LC	-	-	-
Carte géographique	*Araschnia levana*	-	-	LC	LC	-	-	-
Tabac d'Espagne	*Argynnis paphia*	-	-	LC	LC	-	-	-
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-	-	-
Petite Violette	*Boloria dia*	-	-	LC	LC	-	-	-
Nacré de la ronce	*Brenthis daphne*	-	-	LC	LC	-	-	-
Azuré des nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-	-	-
Soufré	*Colias hyale*	-	-	LC	DD	-	-	-
Point-de-Hongrie	*Erynnis tages*	-	-	LC	LC	-	-	-
Moyen Nacré	*Fabriciana adippe*	-	-	LC	-	-	-	-
Citron	*Gonepteryx rhamni*	-	-	LC	LC	-	-	-
Petit Nacré	*Issoria lathonia*	-	-	LC	LC	-	-	-
Petit Sylvain	*Limenitis camilla*	-	-	LC	LC	-	-	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	LC	-	-	-
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée du plantain	*Melitaea cinxia*	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée orangée	*Melitaea didyma*	-	-	LC	LC	-	-	-
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	-	-	LC	LC	-	-	-
Grande Tortue	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-	-	-
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	LC	-	-	-
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	LC	-	-	-
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	-	-	-
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	LC	-	-	-
Azuré de la bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC	-	-	-
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	-	-	LC	LC	-	-	-
Hespérie de la houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	LC	LC	-	-	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-	-	-
Belle Dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-	-	-

: Élément de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure
NT : Quasi-menacé
** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 67 : Espèces de lépidoptères recensées

L'enjeu est **faible** pour le groupe des Lépidoptères rhopalocères.



Carte 49 : Localisation du Petit mars changeant et de ses habitats favorables

3.5.5.2 Les odonates

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

Potentialités du secteur en termes de population d'odonates

Inféodées au milieu aquatique (ponte et vie larvaire), les odonates bénéficient de plusieurs secteurs favorables dans l'aire d'étude rapprochée : étangs, mares et écoulements. Ces habitats accueillent un cortège d'espèces communes à la région. Parfois, certaines espèces, plus rares peuvent s'y reproduire et des petites populations y persister.

Espèces d'odonates inventoriées

18 espèces d'odonates ont pu être recensées dans l'aire d'étude immédiate (tableau suivant). Parmi elles, quatre peuvent être considérées comme patrimoniales en raison de leurs statuts de conservation défavorables : l'Aeshne mixte, l'Agrion mignon, la Leste des bois et la Leste fiancé.

L'Aeshne mixte est inscrite sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Limousin et est « quasi-menacée » en Auvergne. L'espèce affectionne les eaux stagnantes mésotrophes et eutrophes, et les petits ruisseaux. Ces habitats sont très présents à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Le Leste des bois fait également partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en Limousin où ses populations présentent un statut de conservation défavorable (NT). Ses habitats de prédilection sont les eaux stagnantes. Son habitat correspond aux exigences écologiques de l'Aeshne mixte. C'est également le cas du Leste fiancé qui présente un statut de conservation défavorable (NT) au niveau national. Pour finir, l'Agrion mignon, espèce déterminante ZNIEFF en Auvergne, se reproduit également dans les habitats d'eau stagnantes comme les mares avec une préférence pour ceux colonisés par des hydrophytes.

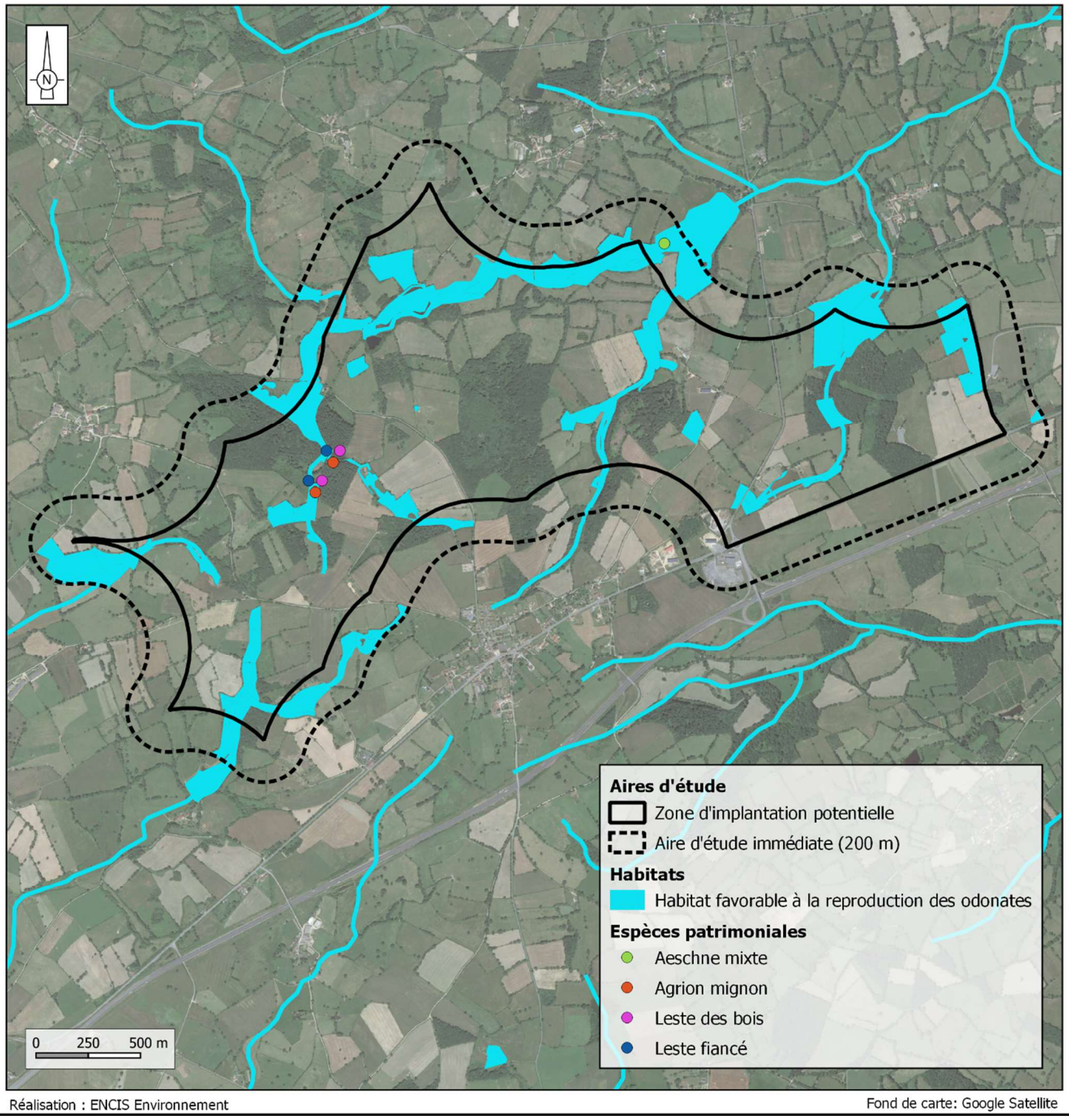
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection		Statuts de conservation				
		Directive Habitats Faune-flore	Insectes protégés*	Liste rouge des odonates de France	Liste rouge des odonates d'Auvergne	Statut ZNIEFF Auvergne	Liste rouge des odonates du Limousin	Statut ZNIEFF Limousin
Aeschne bleue	*Aeshna cyanea*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Aeschne mixte	*Aeshna mixta*	-	-	LC	NT	-	LC	Déterminante
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	LC	Déterminante	LC	-
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Cordulie bronzée	*Cordulia aenea*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Leste des bois	*Lestes dryas*	-	-	LC	LC	-	NT	Déterminante
Leste fiancé	*Lestes sponsa*	-	-	NT	LC	-	LC	-
Libellule quadrimaculée	*Libellula quadrimaculata*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Petite nymphe au corps de feu	*Pyrrhosoma nymphula*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Leste brun	*Sympecma fusca*	-	-	LC	LC	-	LC	-
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	LC	-	LC	-

: Élément de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure
NT : Quasi menacée
* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 68 : Espèces d'odonates recensées

La richesse odonatologique de l'aire d'étude immédiate apparaît assez forte. Les espèces patrimoniales se reproduisent préférentiellement dans les mares (habitats d'eaux eutrophes et mésotrophes). La conservation du réseau de mares de l'aire d'étude immédiate est donc primordiale pour le groupe des odonates. **L'enjeu est considéré comme fort au niveau du réseau hydrographique (plans d'eau et cours d'eau) et des habitats humides annexes.**

Localisation des odonates patrimoniaux et des habitats favorables à leur reproduction



Carte 50 : Localisation des odonates patrimoniaux et des habitats favorables à leur reproduction

3.5.5.3 Les coléoptères

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.

Potentialités du secteur en termes de population de coléoptères

La présence d'arbres âgés ou de peuplement de feuillus sénescents est favorable au développement des larves de coléoptères xylophages ou saproxylophages. Au sein de l'aire d'étude immédiate, on retrouve de nombreux linéaires de haies anciennes, constituées majoritairement de Chênes âgés. De plus, on note la présence de boisements de feuillus anciens présentant des arbres morts potentiellement favorables.

Espèces de coléoptères inventoriées

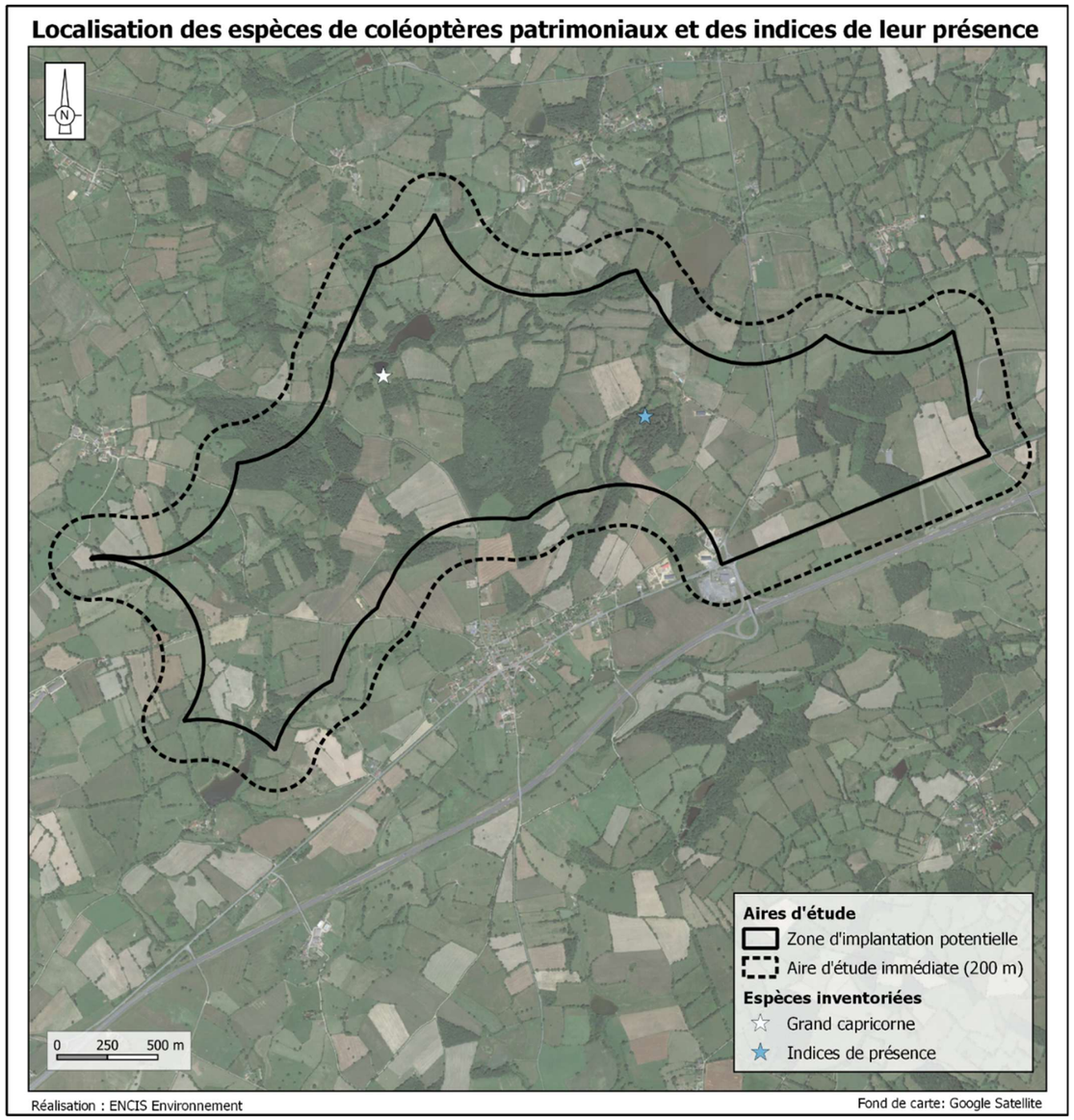
Deux individus de Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ont été observés en train de s'accoupler au nord dans l'aire d'étude immédiate (cf. photo). Des arbres criblés de trous de coléoptères sont aussi présents sur le site (cf. photo). Le Grand capricorne et son habitat son strictement protégés en vertu de l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007. Des cadavres de Lucane cerf-volant ont également été observés dans l'aire d'étude immédiate.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statut de protection		Statut de conservation		
		Directive Habitats Faune-flore	Insectes protégés**	Liste rouge de France métropolitaine	Liste rouge du Limousin	Statut ZNIEFF Limousin
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	-	LC	-
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	Annexe II	Article 2	-	LC	-

: Élément de patrimonialité
LC : Préoccupation mineure
** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 69 : Espèces de coléoptères recencées

L'ensemble des chênes sénescents de l'AEI représente un habitat potentiel pour le **Grand Capricorne**. Ce dernier est protégé au niveau national et figure à l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore. Il n'est toutefois pas menacé localement et représente donc un **enjeu modéré**.



Carte 51 : Localisation des coléoptères patrimoniaux et des indices de leur présence

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 spécifique est **faible** mais Il est important de veiller à la non-destruction des boisements et des haies.

- **Reptiles :** l'enjeu lié à cette classe est **faible** sur le site. Néanmoins, la conservation des haies jouant le rôle de transition entre les milieux (écotones) est conseillée.

- Amphibiens : trois espèces inscrites à l'article 2 de l'arrêté du 19 novembre 2007 sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Il conviendra donc de veiller au bon maintien, ou pour le moins à la non-destruction, des secteurs favorables à la reproduction de ces espèces : Grenouille agile, Rainette verte et Triton marbré. Une attention particulière devra également être portée lors de la phase de travaux, afin de limiter les risques d'écrasement ou d'enfouissement des amphibiens. **L'enjeu est considéré comme fort le long du réseau hydrographique et des habitats humides annexes, ainsi que pour les haies de bonne qualité (arbustives et multistrates).** Il est qualifié de modéré pour les haies taillées en sommet et/ou en façade. L'enjeu est jugé faible ailleurs.

- Entomofaune : des sensibilités environnementales ressortent concernant les groupes des odonates et des coléoptères. L'enjeu pour les odonates se concentre au niveau des mares de l'aire d'étude immédiate qui devront être conservées. Pour les coléoptères, l'enjeu de conservation concerne les arbres à gîtes localisés et plus largement l'ensemble des vieux arbres sénescents présents sur le site. **L'enjeu concernant l'entomofaune peut donc être qualifié de modéré à fort pour les habitats favorables à la reproduction des espèces patrimoniales.**

En résumé, les **enjeux les plus importants liés à la faune terrestre** sont principalement concentrés sur et à **proximité des zones humides qui servent d'habitat et notamment de zone de reproduction pour les amphibiens et les odonates** (carte suivante). Les habitats classés en enjeu fort pour la faune terrestre sont les mares et étangs (eaux eutrophes et mésotrophes), les bois marécageux d'Aulnes, les forêts de Frênes et d'Aulnes, les mégaphorbiaies, les magnocariçaies et les prairies humides atlantiques et à jonc acutiflore. Les autres habitats humides sont classés en enjeu modéré sauf les pâtures à grand jonc qui sont classées à enjeu faible.

On notera également le **rôle important des boisements de feuillus et les haies multistrates** qui les relient. En effet, ces connexions arborées jouent le rôle d'écotone, notamment pour les reptiles, et de corridors écologiques (déplacement des amphibiens et des mammifères par exemple). **Ainsi, ces habitats boisés sont qualifiés par un enjeu modéré**. Les **prairies de fauche** et **les prairies siliceuses** qui jouent un rôle important notamment pour les Lépidoptères et les Orthoptères sont aussi caractérisées par un **enjeu modéré.** Les **landes à Ajoncs et les fourrés** apparaissent importants pour les groupes des reptiles et des mammifères. Leur **enjeu** de conservation est jugé **modéré**. Ailleurs, les enjeux sont considérés comme faible ou très faible.

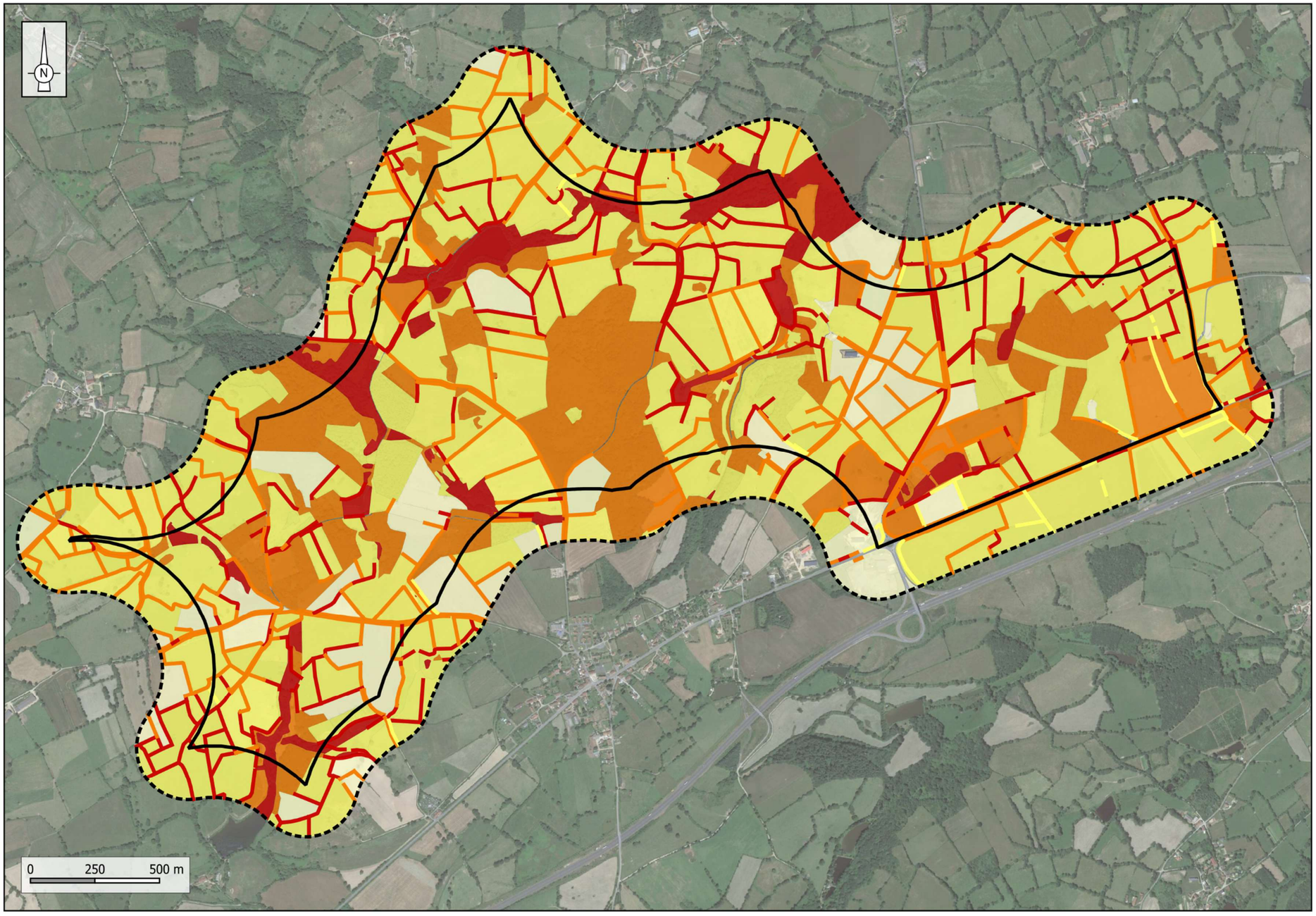
A l'instar de l'avifaune, le tableau de synthèse suivant ne présente que les espèces dont l'enjeu est faible ou supérieur. Les espèces à enjeu très faible ayant été référencées lors des inventaires n'apparaissent donc pas, en raison de leur aspect très commun ou de leur présence anecdotique sur le secteur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

Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Liste rouge France	Liste rouge Auvergne	Statut ZNIEFF Auvergne	Liste rouge Limousin	Statut ZNIEFF Limousin	Localisation dans l'aire d'étude immédiate	Enjeu
			Directive Habitats-Faune-Flore	National							
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2*	LC	-	-	-	-	Potentiellement toute l'aire d'étude immédiate	Faible
Amphibiens	Crapaud commun	*Bufo bufo*	-	Article 3*	-	LC	-	-	-	Mares, étangs, haies	Faible
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Annexe IV	Article 2*	-	NT	Déterminante	-	-	Mares, étangs	Modéré
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3*	-	LC	-	-	-	Mares, ornières	Faible
	Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Annexe V	Article 3*	-	NA	-	-	-	Mares, étangs	Faible
	Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2*	-	NT	-	-	-	Mares, étangs, boisements humides	Faible
	Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Annexe IV	Article 2*	-	NT	Déterminante	-	-	Mares, ornières	Modéré
Lépidoptères	Petit Mars changeant	*Apatura ilia*	-	-	LC	NT	-	-	-	Saussaies marécageuses, fourrés de saules, boisements de feuillus, landes	Faible
Odonates	Aeschne mixte	*Aeshna mixta*	-	-	LC	NT	-	LC	Déterminante	Eaux stagnantes mésotrophes (mares) et eutrophes, et les petits ruisseaux	Faible
	Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	LC	Déterminante	LC	-	Eaux stagnantes (mares)	Faible
	Leste des bois	*Lestes dryas*	-	-	LC	LC	-	NT	Déterminante	Eaux stagnantes (mares)	Faible
	Leste fiancé	*Lestes sponsa*	-	-	NT	LC	-	LC	-	Eaux stagnantes (mares)	Faible
Coléoptères	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Annexe II	-	-	-	-	LC	-	Boisements de feuillus, haies	Faible
	Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	Annexe II	Article 2**	-	-	-	LC	-	Boisements de feuillus, haies	Modéré

: Élément de patrimonialité
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)
NA : Non applicable
* Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection
** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 70 : Enjeu par espèce de faune terrestre inventoriées

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

3.6 Scénario de référence et aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence et en cas de mise en œuvre du projet

Comme stipulé dans l'article 1 du décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes, l'étude d'impact doit contenir :

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

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état actuel de l'environnement (Partie 3), qui constitue le scénario de référence, et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 5).

3.6.1 Scénario de référence et évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet éolien, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long terme, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

À l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique,
- à la rotation des cultures du site,
- à l'exploitation sylvicole potentielle des boisements à proximité immédiate au nord et à l'est de la zone d'implantation,
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enfrichement par abandon des parcelles, etc.

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (…) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ». Les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution du site tend probablement vers une homogénéisation du parcellaire par la mise en place de grandes cultures, notamment à la place des prairies de pâturage restantes à l'est, elle est liée à une évolution structurelle de l'agriculture et à la gestion de la propriété agricole. Il est donc peu envisageable à court terme une modification significative des pratiques agricoles, même si les coupes de haies pour augmenter les tailles de parcelles, l'exploitation sylvicole des zones boisées et la mise en culture d'un plus grand nombre de parcelles est envisageable sur cette zone. La dégradation de la biocénose et l'appauvrissement des cortèges d'espèces présentes (laissant place à des espèces ubiquistes et peu exigeantes) devrait se poursuivre au moins à moyen terme.

3.6.2 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite dans le scénario précédent et les effets du projet. Cette évolution sera décrite de façon détaillée dans la Partie 5 : Impacts du projet sur la faune et la flore, lors de la rédaction de la phase II.

3.7 Synthèse des enjeux et recommandations

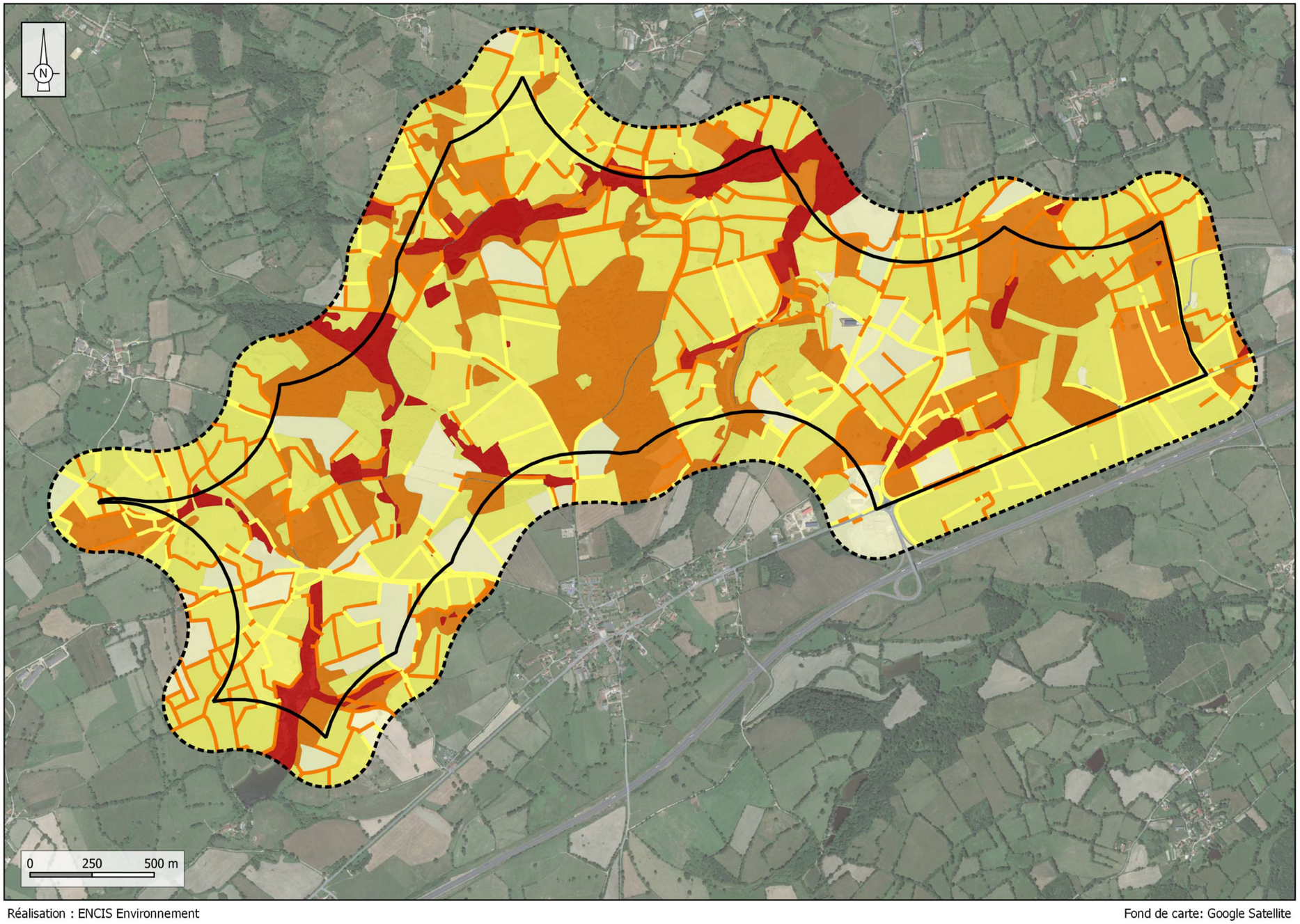
Le tableau et les cartes suivantes permettent de synthétiser les enjeux identifiés dans le cadre de l'état actuel pour chacune des thématiques abordées.

Thèmes environnementaux		Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Habitats naturels		- Réseau hydrographique dense et habitats humides annexes - Réseau bocager en bon état de conservation : nombreuses haies multistrates qui relient les boisements entre eux.	**Modéré**	- Éviter la destruction ou la dégradation des haies et des continuités bocagères - Préserver au mieux les boisements - Conserver les vieux arbres même dépérissant - S'éloigner au maximum des habitats humides identifiés (prairies humides, aulnaies-saulaies, mares, cours d'eau)
Flore		- 241 espèces végétales dont huit patrimoniales recensées dans l'AEI.	**Faible**	- Préserver les stations et habitats des espèces patrimoniales
Zones humides		- Important réseau de mares et étangs - 13 habitats humides différents le long d'un réseau hydrographique dense	**Fort**	- Conserver le réseau de mares, les cours d'eau et les habitats humides annexes
Avifaune	Nidification	- Reproduction potentielle ou avérée au sein de l'AEI de la Pie-grièche à tête rousse (VU en Europe et en France, EN en Limousin et en Auvergne) et de la Bergeronnette printanière (EN en Limousin)	**Fort**	- Conservation des haies arborées et arbustives, buissons et boisements - Éloignement de l'implantation des éoliennes par rapport aux haies arborées et arbustives, buissons et boisements (limite le dérangement et le risque de collision) - Éloignement de 1km par rapport au site de nidification du Milan noir et de l'étang de Bartillat (secteur attractif pour l'avifaune migratrice et hivernante liée au milieux aquatiques) - Si possible, implantation des éoliennes parallèle à l'axe de migration, sinon emprise inférieure à 2 km et écartement de plus 400 m entre deux éoliennes - Plateformes non attractives pour la recherche de proies (rapaces) dans le but de ne pas attirer les oiseaux à proximité immédiate des éoliennes - coupes de ligneux éventuelles et début des travaux en dehors de la période de reproduction (mars à août)
		- Reproduction potentielle ou avérée au sein de l'AEI d'espèces inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux : Milan noir, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Pic mar et Pic noir - Reproduction au sein de l'AEI d'espèces classées « Vulnérable » aux échelles européenne, nationale et/ou régionale : Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Martin-pêcheur d'Europe, Alouette lulu, Bruant jaune, Corbeau freux, Fauvette des jardins, Gobemouche gris, Linotte mélodieuse, Pic épeichette, Grèbe huppé	**Modéré**	
		- Reproduction au sein de l'AEI d'espèces déterminantes de ZNIEFF : Alouette des champs et Bruant proyer - Reproduction au sein ou à proximité de l'AEI d'espèces classées « Quasi menacée » à l'échelle nationale : Faucon crécerelle, Alouette des champs, Hirondelle rustique, Tarier pâtre	**Faible**	
	Migrations	- Localisation de l'AEI dans le couloir principal de migration de la Grue cendrée et du Milan royal - Présence ponctuelle en migration de la Cigogne noire et du Balbuzard pêcheur, espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et aux statuts de conservation défavorables en période de migration (VU France, EN Limousin)	**Fort**	
		- Présence ponctuelle en migration active d'espèces listées à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : Bondrée apivore, Busard des roseaux, Milan noir, Alouette lulu et Grande Aigrette - Présence en halte et en migration active du Vanneau huppé, classé « Vulnérable » à l'échelle européenne	**Modéré**	
	Hivernage	- Présence du Faucon émerillon (Annexe I de la Directive Oiseaux, CR Limousin et VU Auvergne en hiver) - Présence du Milan royal (Annexe I de la Directive Oiseaux, VU France et EN Limousin en hiver) - Présence du Chevalier cul-blanc (CR Limousin et NT Auvergne en hiver)	**Fort**	
		- Présence d'espèces inscrites en Annexe I de la Directive Oiseaux et pouvant présenter un statut de conservation défavorable à l'échelle européenne ou régionale (en période d'hivernage) : Alouette lulu, Grande Aigrette (VU Limousin), Martin-pêcheur d'Europe (VU Europe), Pic mar et Pic noir - Présence du Corbeau freux (VU Europe)	**Modéré**	

Thèmes environnementaux	Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
Chiroptères	- Présence de 4 zones Natura 2000 dans l'AEE, dont la vallée du Cher, à environ 8 km de la zone d'implantation potentielle, qui représente un site d'intérêt chiroptérologique majeur. - La ZNIEFF II « Vallée du Cher » qui se situe à 5,6 km de la ZIP abrite 17 espèces de chiroptères. - Diversité importante avec 18 espèces recensées. - Activité modérée avec 53 et 59 contacts/heures. - Bocages et boisements favorables aux déplacements, au gîtage et à la chasse. - Prairies importante pour la chasse des chiroptères. - Présence d'espèces patrimoniales (Petit Rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Murin de Bechstein, Grande Noctule, Noctule commune, Noctule de Leisler, etc.) - Présence de gîtes au sein de l'aire d'étude rapprochée.	**Très fort pour les secteurs identifiés**	- Préservation optimale du réseau bocager et des boisements. - Évitement des haies ou lisière, particulièrement dans les secteurs identifiés à enjeux. - Distance entre les bouts de pales et la canopée généralement préconisée de 50 m minimum. - Arrêt programmé des éoliennes à mettre en place ou à adapter en fonction de l'implantation prévue.
Mammifères terrestres	- Cortège d'espèces communes	**Faible**	- Préservation optimale du réseau bocager et des boisements
Herpétofaune	- Présence de trois espèces strictement protégées au niveau national : la Rainette verte, la Grenouille agile et le Triton marbré.	**Fort pour les secteurs identifiés** **Faible pour le reste de la zone**	- Préservation des zones de reproduction identifiées (mares et étangs) et des zones favorables pour la phase terrestre (boisements de feuillus et réseau bocager) - Mesures de réduction des impacts durant la phase de chantier
Entomofaune	- Présence de quatre espèces d'odonates patrimoniaux qui se reproduisent dans les eaux stagnantes (mares et étangs) de l'aire d'étude immédiate. - Présence et reproduction du Grand capricorne sur le site. Découverte de plusieurs arbres gîtes.	**Fort pour les secteurs identifiés** **Faible pour le reste de la zone**	- Préservation du réseau de mares et d'étangs favorables au groupe des odonates. - Préservation du site de reproduction du Grand capricorne, des arbres à gîte et plus largement des vieux arbres sénescents.
Continuités écologiques	- Présence d'un réseau bocager dense et en relativement bon état de conservation - Présence de boisements de feuillus - Présence de nombreux cours d'eau - Présence d'un réseau de mares et d'étangs important	**Fort**	- Évitement et éloignement maximal par rapport aux boisements de feuillus et aux haies (notamment multistrates) - Évitement et éloignement maximal par rapport au réseau hydrographique et aux habitats humides annexes

Tableau 71 : 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)

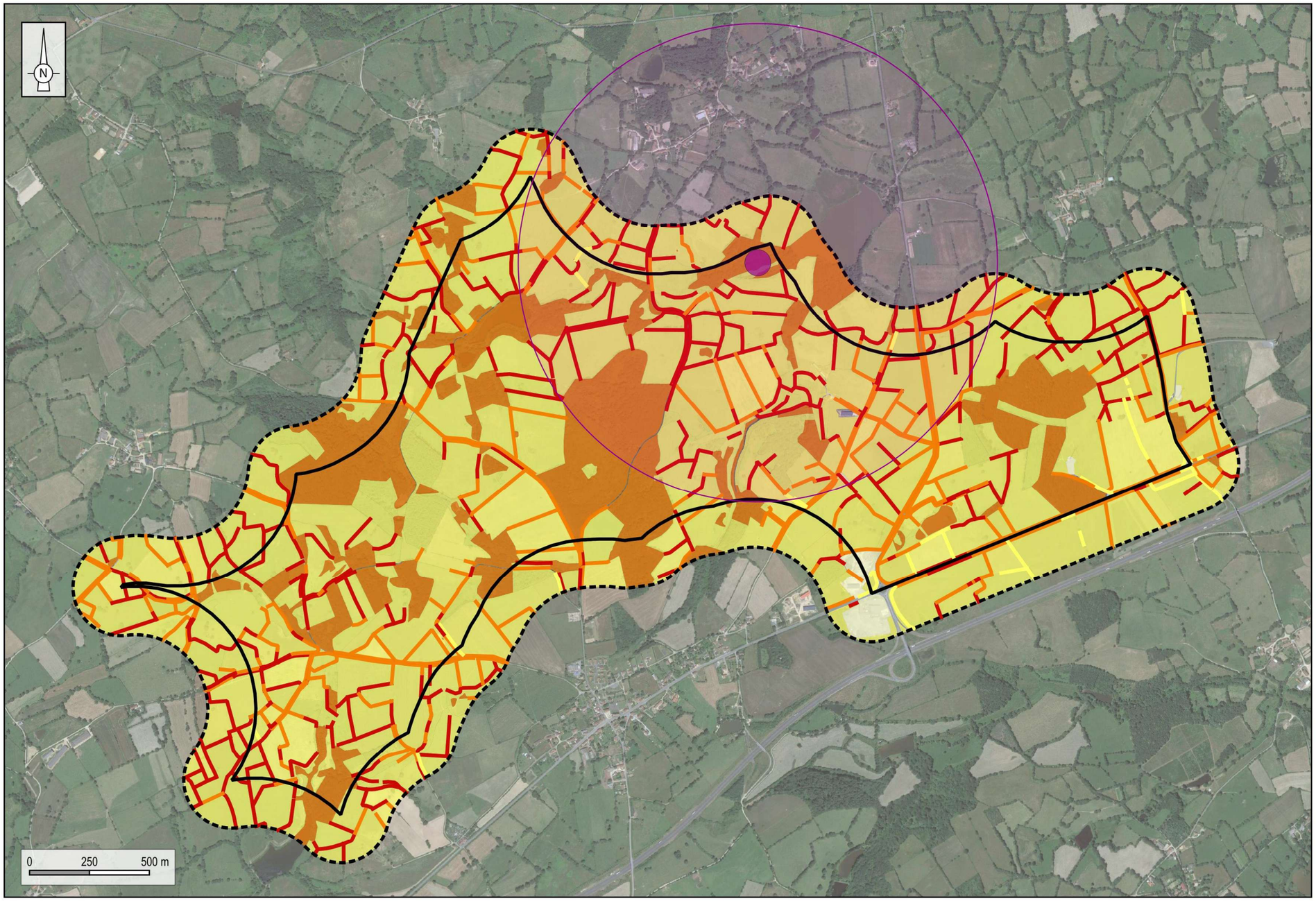
Niveau d'enjeu lié aux habitats
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort
- Très fort

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 53 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

Répartition des enjeux liés à l'avifaune



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

Niveau d'enjeu lié à l'avifaune
- Très faible
- Faible
- Modéré
- Fort

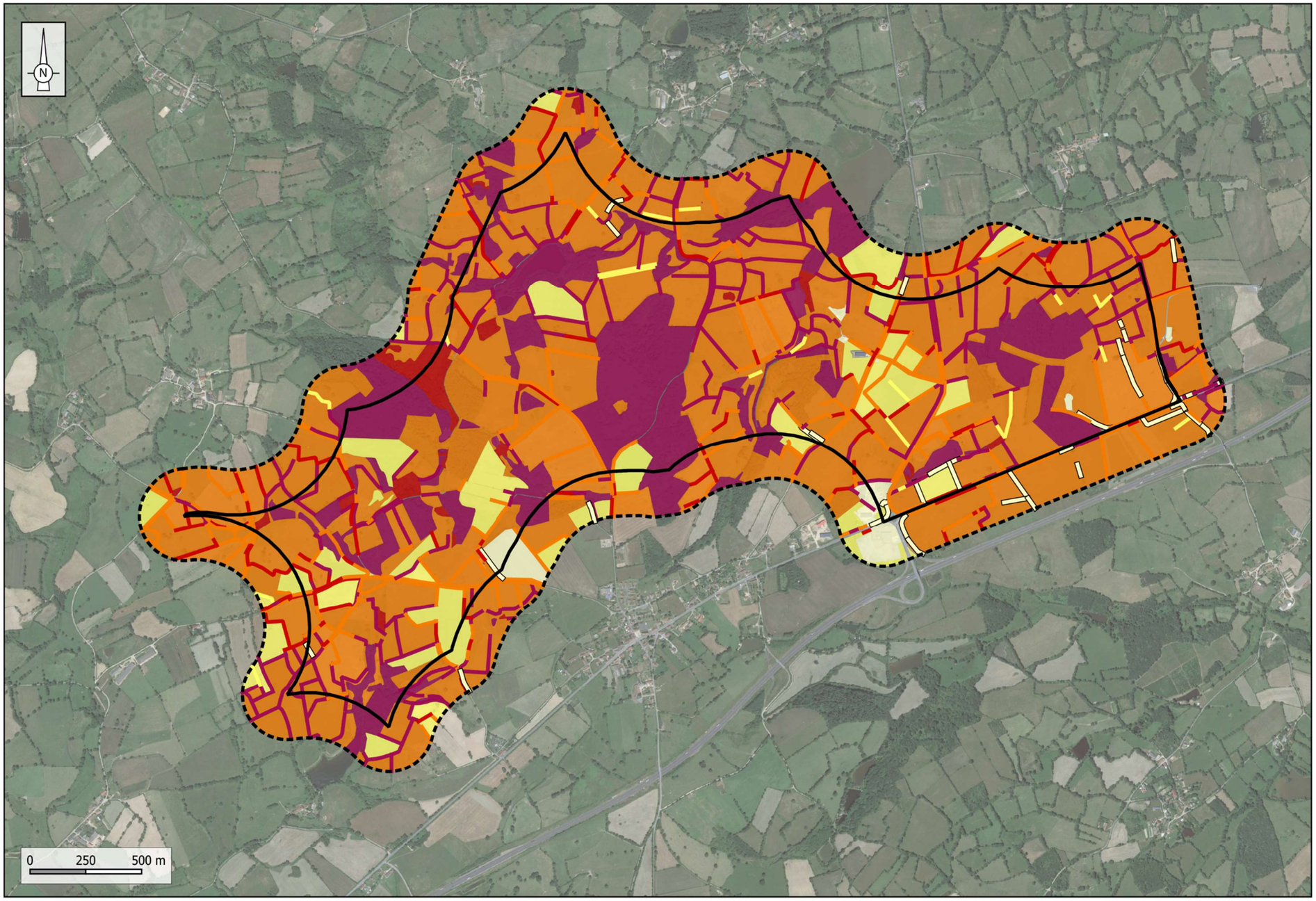
Zonations liées à la reproduction du Milan noir
- Site de reproduction
- Tampon d'exclusion (1 km)

Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte : Google Satellite

Carte 54 : 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)

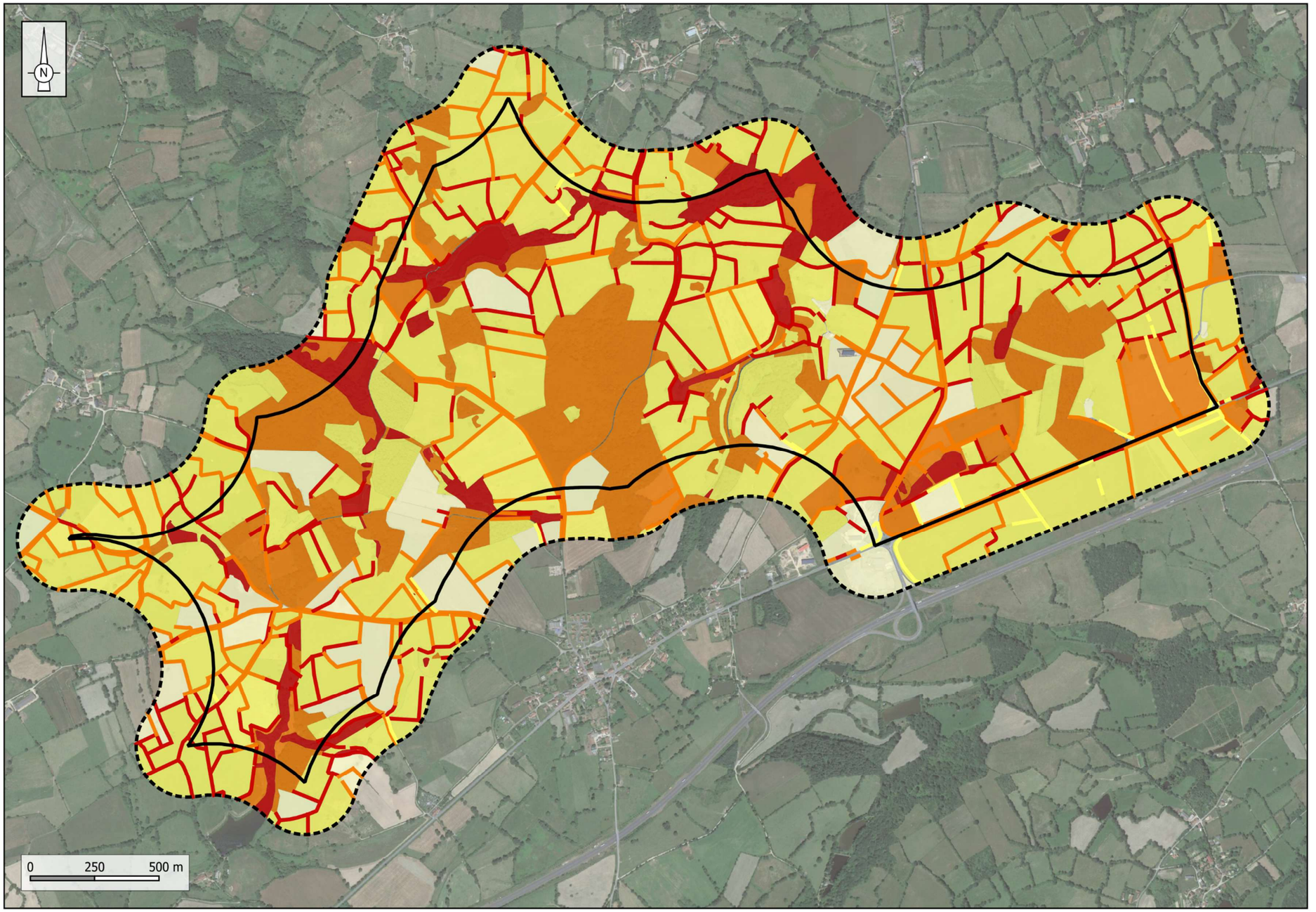


Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Google Satellite

Carte 55 : 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 56 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre

Partie 4 : Description du projet et des solutions de substitution envisagées

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.

Lors de l'élaboration du projet, une phase d'échanges entre le porteur de projet et les différents bureaux d'étude a eu lieu. Trois variantes d'implantation ont ainsi été étudiées afin de définir le projet éolien le plus adapté aux caractéristiques et aux différentes contraintes du site. Le choix de la variante du projet est le résultat d'une analyse multicritères qui tient compte d'un ensemble de contraintes environnementales, techniques, économiques, paysagères, foncières, etc. Celle-ci est présentée dans la partie comparaison des variantes pages XXX à XXX du Volet Projet de l'étude d'impact.

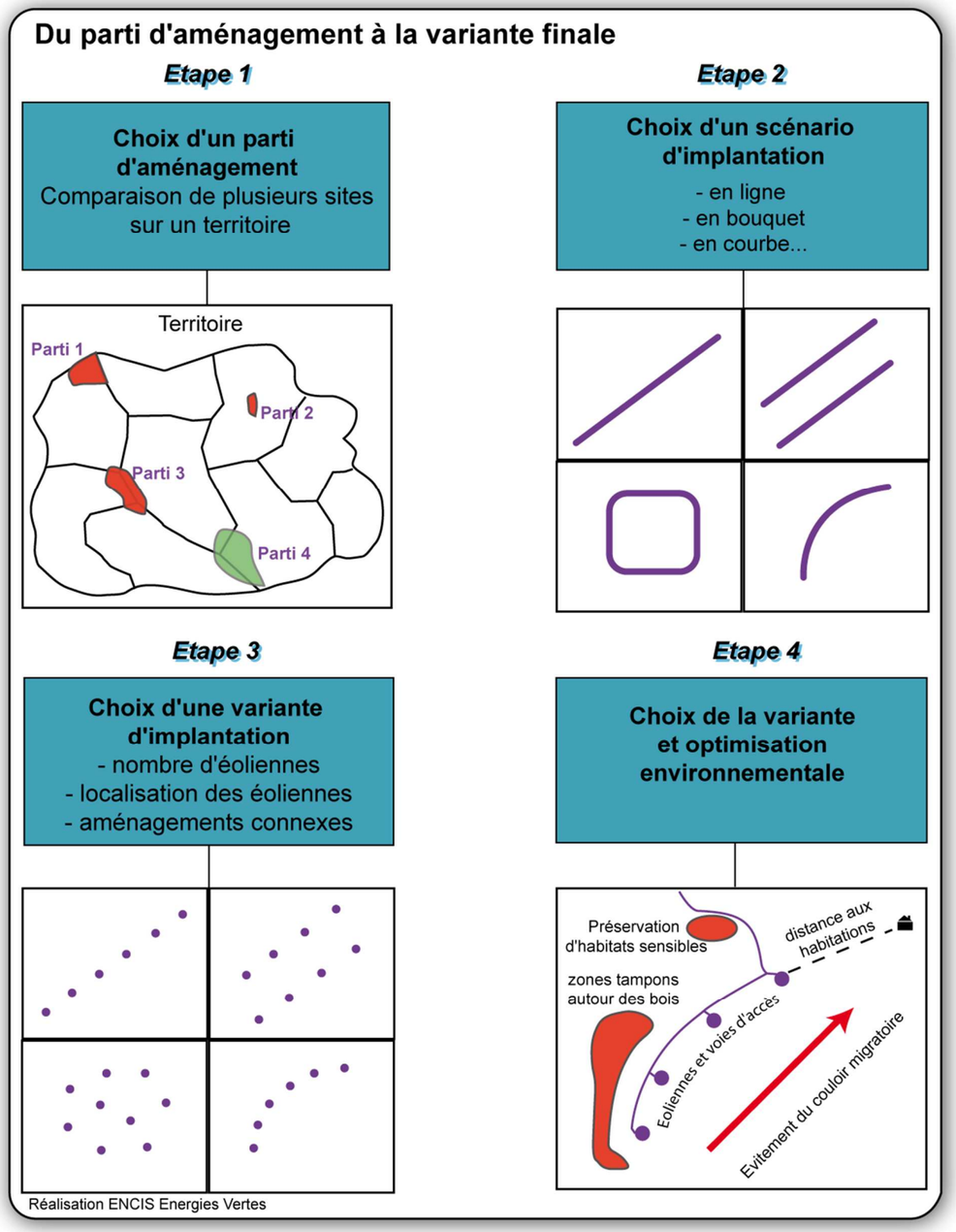


Figure 34: Démarche théorique pour le choix d'un projet

4.1 Evaluation et choix d'une variante d'implantation

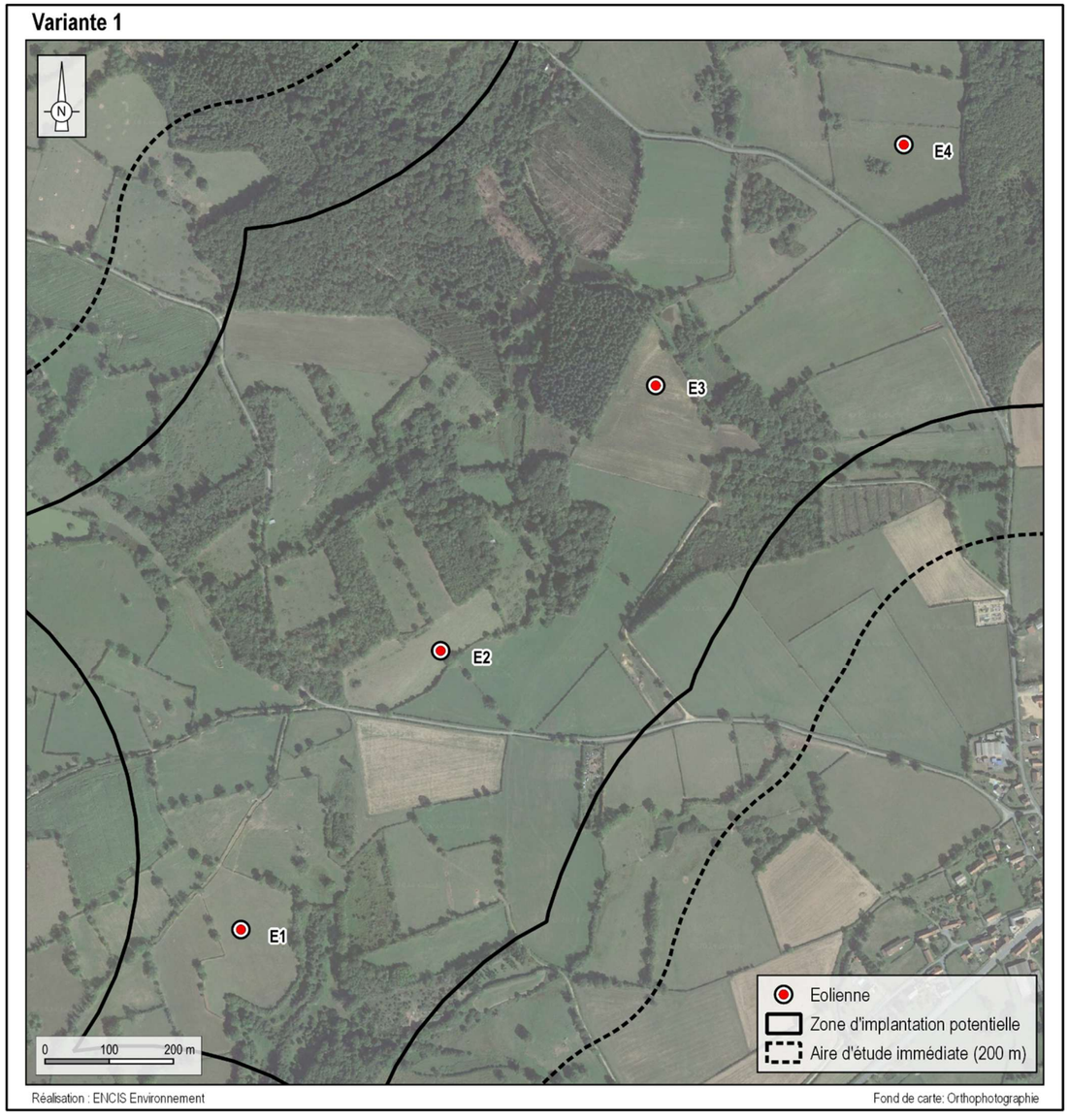
4.1.1 Présentation des variantes de projet

En fonction des préconisations des différents experts environnementalistes, paysagistes et acousticiens, le porteur de projet a sélectionné trois variantes de projet. Ces dernières sont présentées dans le tableau et les cartes suivants. Celles-ci tiennent compte des paramètres écologiques mis à jour par les experts :

- préservation des habitats naturels d'importance dont les zones humides floristiques identifiées,
- éloignement maximal des zones d'enjeu chiroptérologique,
- éloignement du boisement de nidification du Milan noir supérieur à 1 km,
- limitation de l'emprise du projet par rapport à l'axe de migration,
- préservation de la trame bocagère.

Variantes de projet envisagées	
Nom	**Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes**
Variante n°1	4 éoliennes réparties en une ligne orienté sud-ouest/nord-est Hauteur de moyeu : 115 à 125 m Hauteur en bout de pale : 190 à 200 m
Variante n°2	3 éoliennes réparties en une ligne orienté sud-ouest/nord-est Hauteur de moyeu : 115 à 125 m Hauteur en bout de pale : 190 à 200 m
Variante n°3	3 éoliennes réparties en courbes Hauteur de moyeu : 115 à 125 m Hauteur en bout de pale : 190 à 200 m

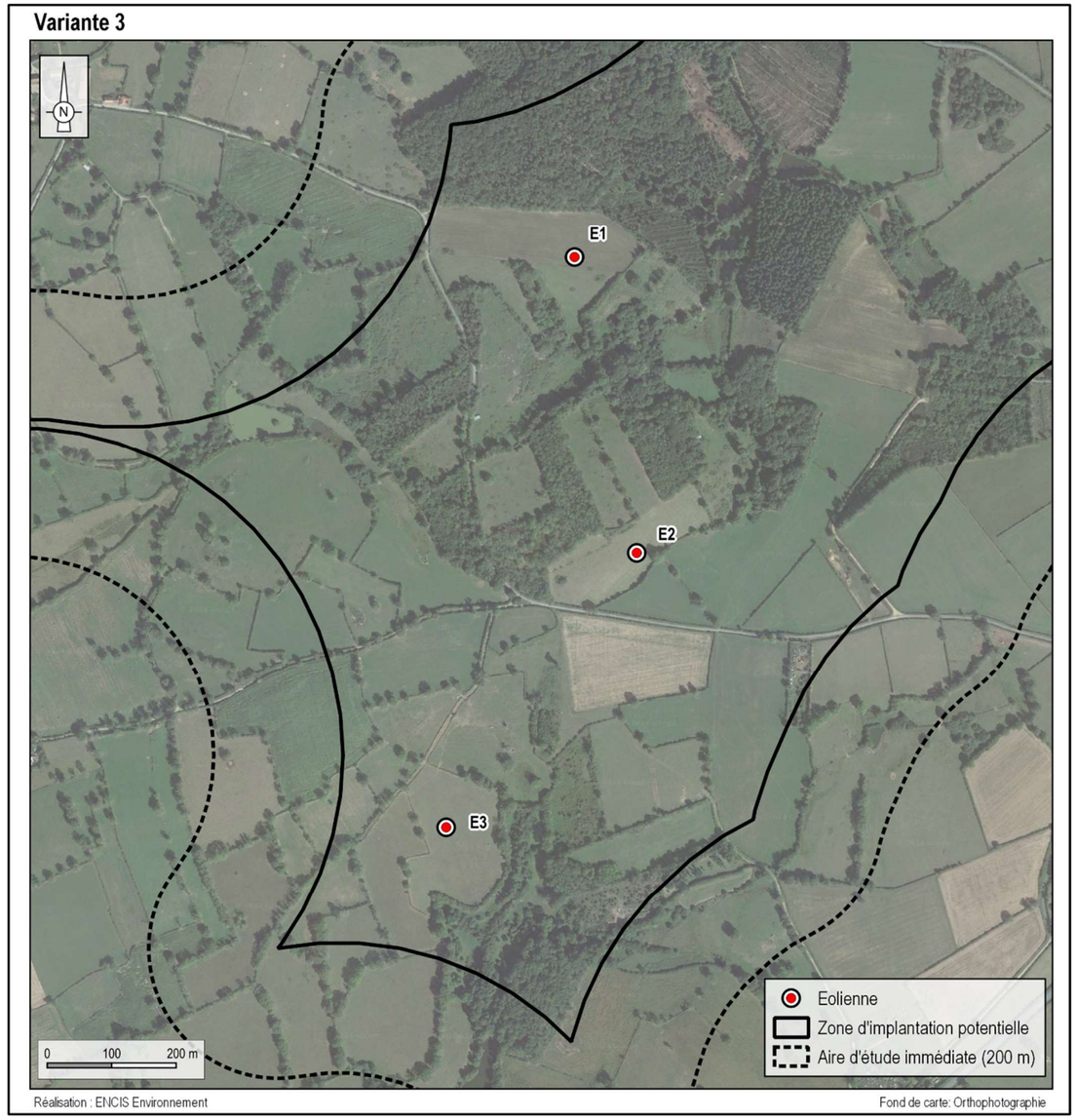
Tableau 72 : Variantes de projet envisagées



Carte 57 : Variante de projet n°1



Carte 58 : Variante de projet n°2



Carte 59 : Variante de projet n°3

4.1.2 Evaluation 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. Ces dernières sont ainsi numérotées de 1 à 3 par thématique, le 1 étant la variante la moins impactante pour une thématique donnée.

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 scénarii et plusieurs variantes. Suite à l'analyse multicritère (voir volet projet), la variante d'implantation n°3 a été retenue car elle ressortait comme étant le meilleur compromis d'un point de vue écologique, paysager et technique.

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	2	3	3	3	**Habitats – Flore :** - Localisation de l'ensemble des éoliennes au sein de cultures ou de pâturages mésophiles de faible intérêt écologique - Aucune espèce végétale patrimoniale n'est impactée - Évitement des zones humides pour les infrastructures permanentes ou temporaires **Avifaune :** - Pas d'éolienne à moins d'un kilomètre de la zone de nidification du Milan noir identifiée - Variante avec la plus faible emprise par rapport à l'axe migratoire (environ 250 m pales comprises) - Espace inter éolienne supérieur ou égal à 530 m hors rotor **Chiroptères :** - Garde au sol maximisée par le gabarit des éoliennes (40 à 50 m) **Faune terrestre :** - Localisation de l'ensemble des éoliennes au sein de cultures ou de pâturages mésophiles de faible intérêt écologique	**Habitats – Flore :** - Nombre d'éolienne plus élevé (n=4) ce qui entraine une emprise plus importante des voies d'accès et des plateformes techniques, notamment pour l'éolienne E2 - Accès au parc incluant une station de Renouée du Japon **Avifaune :** - Nombre d'éolienne plus élevé (n=4) - Linéaires de lisières ou de haies impactés plus important - Proximité importante avec les haies et lisières - Variante avec l'emprise la plus importante pour l'avifaune nicheuse - Plus grand proximité avec la zone de nidification identifiée du Milan noir **Chiroptères :** - Nombre d'éolienne plus élevé (n=4) - Linéaires de lisières ou de haies impactés plus importants - Proximité importante avec les haies et lisières **Faune terrestre :** - Linéaire de lisières ou de haies impactés plus important pour les accès

Variante	Classement par thématique				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 2	3	2	2	2	**Habitats – Flore :** - Nombre d'éolienne plus faible (n=3) donc emprise des installations réduite par rapport à la variante 1 - Localisation de deux éoliennes au sein de cultures ou de pâturages mésophiles de faible intérêt écologique - Aucune espèce végétale patrimoniale n'est impactée **Avifaune :** - Nombre d'éolienne plus faible (n=3) - Pas d'éolienne à moins d'un kilomètre de la zone de nidification du Milan noir identifiée - Variante avec une faible emprise par rapport à l'axe migratoire (environ 570 m avec les pales) **Chiroptères :** - Nombre d'éolienne plus faible (n=3) - Garde au sol maximisée par le gabarit des éoliennes (40 à 50 m) **Faune terrestre :** - Localisation de l'ensemble des éoliennes au sein de cultures ou de pâturages mésophiles de faible intérêt écologique	**Habitats – Flore :** - L'éolienne E2 est localisée au sein d'un habitat potentiellement humide - Accès au parc incluant une station de Renouée du Japon **Avifaune :** - Proximité importante avec les haies et lisières - Variante avec l'espace inter éolienne, hors rotor, le plus faible (393 et 403 m) **Chiroptères :** - Proximité importante avec les haies et lisières avec survol dans toutes les directions d'habitats à enjeux très forts pour les chauves-souris **Faune terrestre :** - Coupe de quelques arbres sénescents et de quelques linéaires de haies pour les accès
Variante 3	1	1	1	1	**Habitats – Flore :** - Nombre d'éolienne plus faible (n=3) donc emprise des installations réduite par rapport à la variante 1 - Localisation de l'ensemble des éoliennes au sein de cultures ou de pâturages mésophiles de faible intérêt écologique - Évitement des zones humides pour les infrastructures permanentes ou temporaires - Aucune espèce végétale patrimoniale n'est impactée **Avifaune :** - Nombre d'éolienne plus faible (n=3) - Pas d'éolienne à moins d'un kilomètre de la zone de nidification du Milan noir identifiée - Variante avec une faible emprise par rapport à la migration (environ 600 m) - espace inter éolienne supérieur ou égal à 600 m en tenant compte du rotor **Chiroptères :** - Nombre d'éolienne plus faible (n=3) - Garde au sol maximisée par le gabarit des éoliennes (40 à 50 m) - Variante pour laquelle les éoliennes sont les plus éloignées des lisières **Faune terrestre :** - Localisation de l'ensemble des éoliennes au sein de cultures ou de pâturages mésophiles de faible intérêt écologique	**Habitats – Flore :** - Accès au parc incluant une station de Renouée du Japon **Avifaune :** - Proximité importante avec les haies et lisières **Chiroptères :** - Proximité importante avec les haies et lisières **Faune terrestre :** - Coupe de quelques arbres sénescents et de quelques linéaires de haies pour les accès

Tableau 73 : Analyse des variantes de projet

4.2 Description de la variante de projet retenue

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 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 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 3 éoliennes dont les gabarits seront mixtes. La hauteur des moyeux sera comprise entre 115 m et 125 m, le rotor aura un diamètre maximal de 150 m et les éoliennes feront au maximum 190 m en bout de pale pour E2 et 200 m pour E1 et E3. A l'heure actuelle, deux types d'éolienne sont envisagés :

- V150 de 4,2 à 5,6 MW du fabriquant Vestas. La nacelle de ces éoliennes se trouve entre 115 et 125m, avec un rotor de 150m de diamètre et une hauteur bdp comprise entre 190 et 200m.

- N149 de 4 MW à 5,7MW du fabriquant Nordex. Nacelle à 125m de hauteur. Rotor de 149m de diamètre, bdp entre 190 et 200m de hauteur.

Le porteur de projet pourra faire appel à un autre turbinier selon les modèles d'éoliennes disponibles au moment de la construction du parc, tout en restant conforme aux gabarits décrits ci-dessous.

Ainsi, la puissance totale du parc sera comprise entre 12 et 17,1 MW en fonction du modèle qui sera finalement installé. Le projet comprend également :

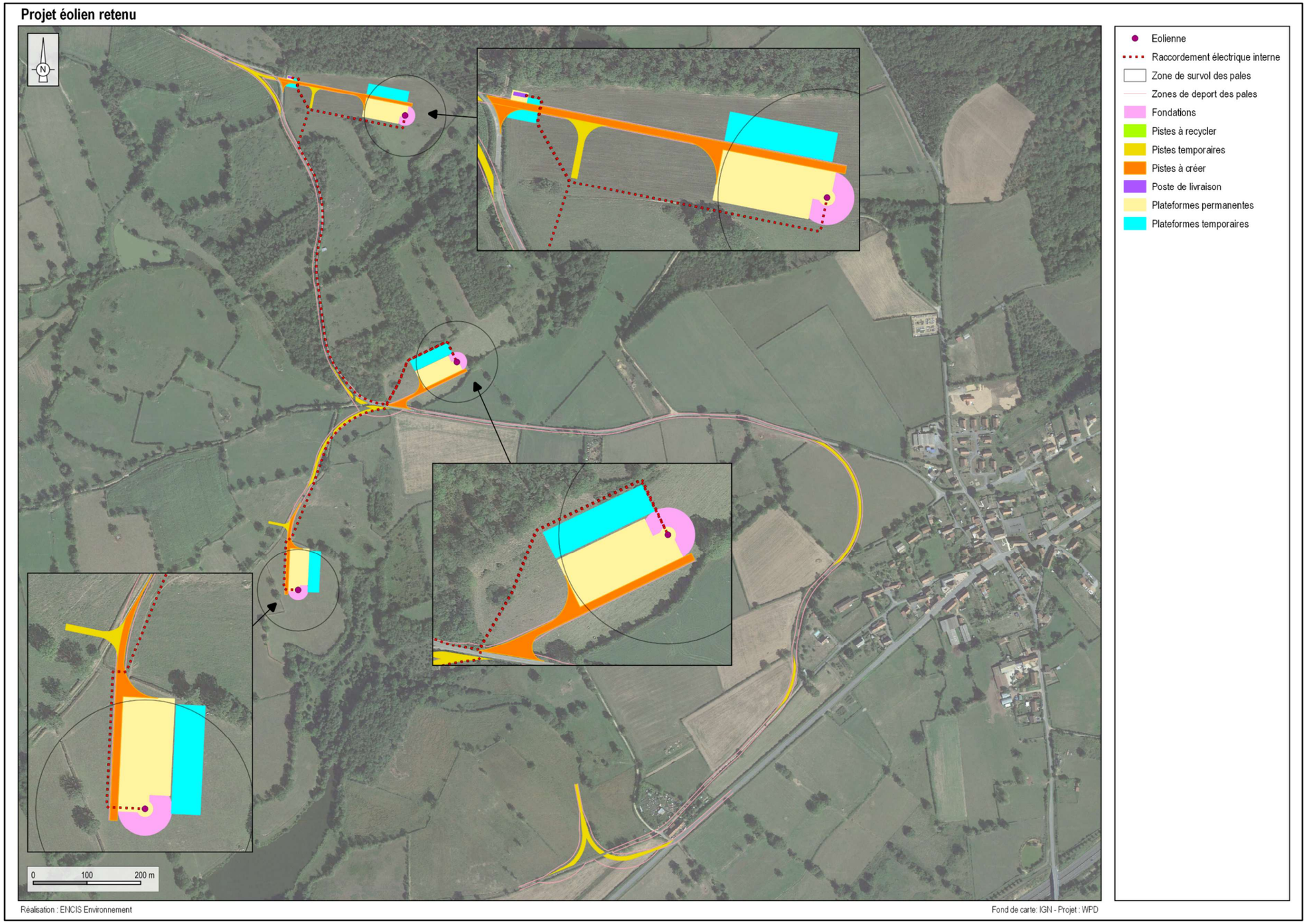
- l'installation d'un poste de livraison,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et jusqu'au poste de livraison,
- le tracé de raccordement électrique jusqu'au domaine public.

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

Nombre d'éoliennes	**3 éoliennes**
Puissance du parc éolien	De 12 à 17,1 MW
Hauteur de l'éolienne	E2 max 190 m, E1 et E3 max 200 m
Diamètre du rotor	150 m maximum
Hauteur du moyeu	115 et 125 m
Garde au sol	40 m (E2) à 50 m (E1 et E3)
Voies d'accès créées	Environ 3 365 m^2
Voies d'accès existantes à renforcer	Environ 16 016 m^2
Plateformes permanentes (éoliennes + poste de livraison)	Environ 8 263 m^2
Poste de livraison	1 poste de 22,5 m^2 sur une plateforme de 82,4 m^2
Raccordement électrique interne	Environ 1 864 m

Tableau 74 : 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.



Carte 60 : Projet éolien retenu

4.2.2 Description générale des aménagements et travaux

Les travaux durent environ 10 mois, toutes phases confondues. Néanmoins certaines phases sont plus bruyantes que d'autres, ce sont les phases de coupe de ligneux, 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 secteurs seront défrichés / des haies et des arbres seront abattus pour permettre certaines opérations de construction : acheminement, modification et création de voies d'accès, création de plateforme, fondations et éolienne.

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

Le détail de ces travaux 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.

Type d'habitat ligneux	Linéaire élagué	Linéaire coupé (en mètres)	Superficie concernée
Arbres isolés	49 m (5 arbres isolés)	18 m (2 arbres isolés)	-
Lisières enherbées	-	81 m	-
Haie arbustive taillée	-	640 m	-
Haie arbustive libre	-	274 m	-
Haies multistrates	574 m	22 m (dont 2 chênes sénescents)	-
Lisières	377 m	-	-
Bosquet de Noisetier	-	-	39 m²
Chênaies	-	-	41 m² (dont 2 chênes matures)
Total	**1 000 m**	**1 035 m**	**80 m²**

Tableau 75 : Synthèse des superficies ou linéaires concernées par l'élagage ou la coupe

4.2.2.2 Le décapage du couvert végétal

Pour la réalisation de pistes, des tranchées et des plateformes, le couvert végétal sera décapé puis le sol sera remblayé avec des graves et des graviers non traités (GNT).

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des décapages du couvert végétal et de la coupe de ligneux pour le projet.

Localisation	Superficie (en m²)	Type d'habitats décapés
Pistes temporaires	120	Friches
	1 459	Cultures
	878	Pâturages mésophiles
Pistes à créer	185	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes
	895	Prairies améliorées
	1 416	Monocultures intensives
	862	Pâturages mésophiles
Plateformes temporaires (éoliennes + poste de livraison)	1 520	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes
	1 686	Monocultures intensives
	1 520	Pâturages mésophiles
Plateformes permanentes (éoliennes + poste de livraison)	891	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes
	1 831	Prairies améliorées
	2 737	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage
	2 820	Monocultures intensives
Raccordement	1 864 m	Bords de route, de chemins, monocultures et prairies
Fondations (pour les superficies non incluses dans les plateformes)	626	Monocultures intensives
	634	Pâturages mésophiles
	634	Prairies améliorées
Total	19 229	

Tableau 76 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre)

4.2.2.3 Voies d'accès et plateforme

Voies

Les voies d'accès sont en partie des chemins d'exploitation agricoles existants. Ceux-ci devront permettre le passage d'engins de transport et de levage, ils seront donc mis au gabarit et renforcés (largeur de 4,5 m minimum avec un espace minimum dégagé de 5 m au total). Ces pistes représenteront environ 16 016 m².

D'autres pistes seront créées, notamment les voies d'accès aux éoliennes (environ 3 365 m² de pistes permanentes et 6 683 m² de pistes temporaires).

Les carrefours seront adaptés au rayon de braquage des engins. La création des chemins pourra nécessiter la mise en place de buses le long de certaines voies routières.

Plateformes

Les plateformes de montage devront également être créées. Chaque plateforme occupe une superficie de 2 712 à 2 732 m², pour une superficie totale d'environ 8 181 m² pour 3 éoliennes. Elles sont composées de concassé formé à partir de minéraux et matériaux recyclés, après que le couvert végétal ait été décapé.

4.2.2.4 Réseau électrique

Le réseau d'évacuation de l'électricité est constitué du câblage de raccordement entre l'éolienne et le poste de livraison, et du câblage entre le poste de livraison et le poste source. Ce réseau électrique est enterré à une profondeur d'environ 0,8 m sur une largeur de 0,5 m. Les tranchées seront donc réalisées avec une trancheuse ou un tractopelle. Celles-ci seront ensuite remblayées. Si l'on considère la voie de passage de l'engin et la zone de déblai, ce sont environ 3 m de large qui seront occupés durant le chantier.

4.2.2.5 Fondations

Les éoliennes nécessitent des fondations bétonnées d'une surface d'environ 1 154 m2 dont une partie est comprise sous les plateformes permanentes. Celles-ci sont circulaires et mesurent environ 30 m de diamètre, pour une profondeur théorique de 5 m (des études de sol seront réalisées).

La mise en place des fondations nécessite ensuite la réalisation d'un décaissement. 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.

4.2.2.6 Poste de livraison

Le poste de livraison accueille tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. Il s'agit d'un bâtiment constitué d'éléments préfabriqués en béton. Son emprise au sol est de 9 x 2,5 m, soit environ 22,5m2, pour une hauteur de 2,6 m (dimensions maximisées). La plateforme d'accueil de ce dernier occupe une surface d'environ 82 m² avec une plateforme temporaire de 165 m² lors de la phase de travaux.

4.2.2.7 Le montage des éoliennes

Enfin, les éléments constituant les éoliennes (tronçons de mâts, pales, nacelles et moyeux) sont acheminés sur le site par voie terrestre. Les composants sont stockés sur la plate-forme de montage. Des grues permettront ensuite d'ériger les structures.

4.2.3 Description des modalités d'exploitation

La phase d'exploitation (22 à 30 ans) débute par la mise en service des éoliennes. Les interventions sur le site sont alors réduites aux opérations d'inspection et de maintenance.

Une éolienne transforme l'énergie du vent en énergie électrique par un mouvement de rotation du rotor qui entraîne une génératrice. Chaque éolienne possède une vitesse dite « de démarrage » : lorsque le vent atteint cette vitesse – de l'ordre de 3 m/s pour les éoliennes du parc de Nouhant –, les pales sont orientées face au vent et mises en mouvement par la force du vent. La production d'électricité débute.

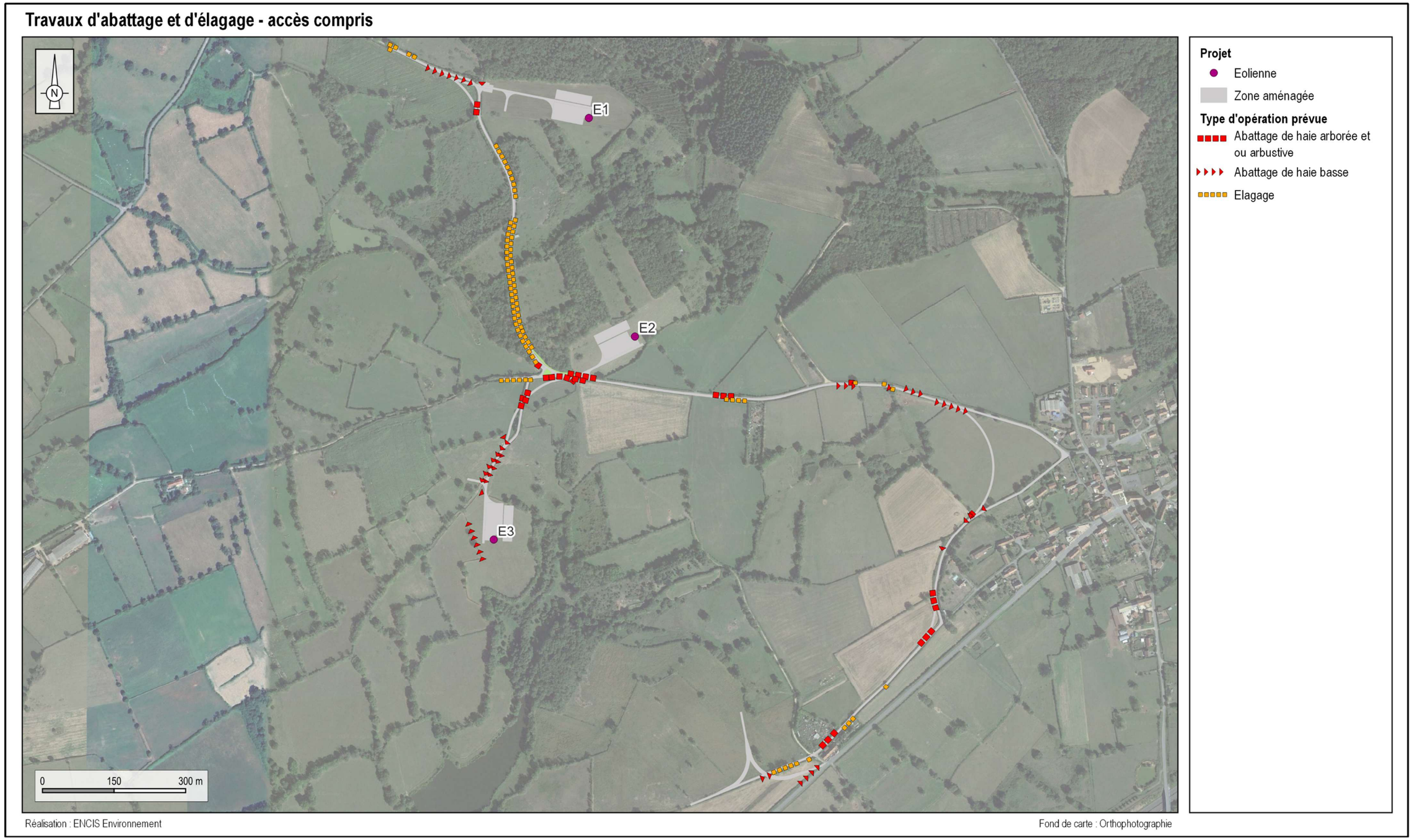
Pour des vitesses supérieures à 25 m/s, l'éolienne est arrêtée. Les pales sont mises « en drapeau » afin de ne plus bénéficier des vents.

Les pales du rotor, de par leur grande taille, ont une vitesse de rotation qui est limitée, de l'ordre de 5 à 20 tours par minute environ. La vitesse maximale des pales, à leur extrémité et par vent fort, peut atteindre 350 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, 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 recyclés.



Carte 61 : Secteurs de coupe de haies et élagage

Partie 5 : Evaluation 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 intégrant les mesures d'évitement et de réduction conçues durant la phase de conception du projet. L'impact résiduel résulte de la mise en place de ces mesures lors des phases de chantier et d'exploitation.

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'évitement/réduction 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 appliquées 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 77 : Méthode d'évaluation des impacts

5.1 Evaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement

5.1.1 Evaluation 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.

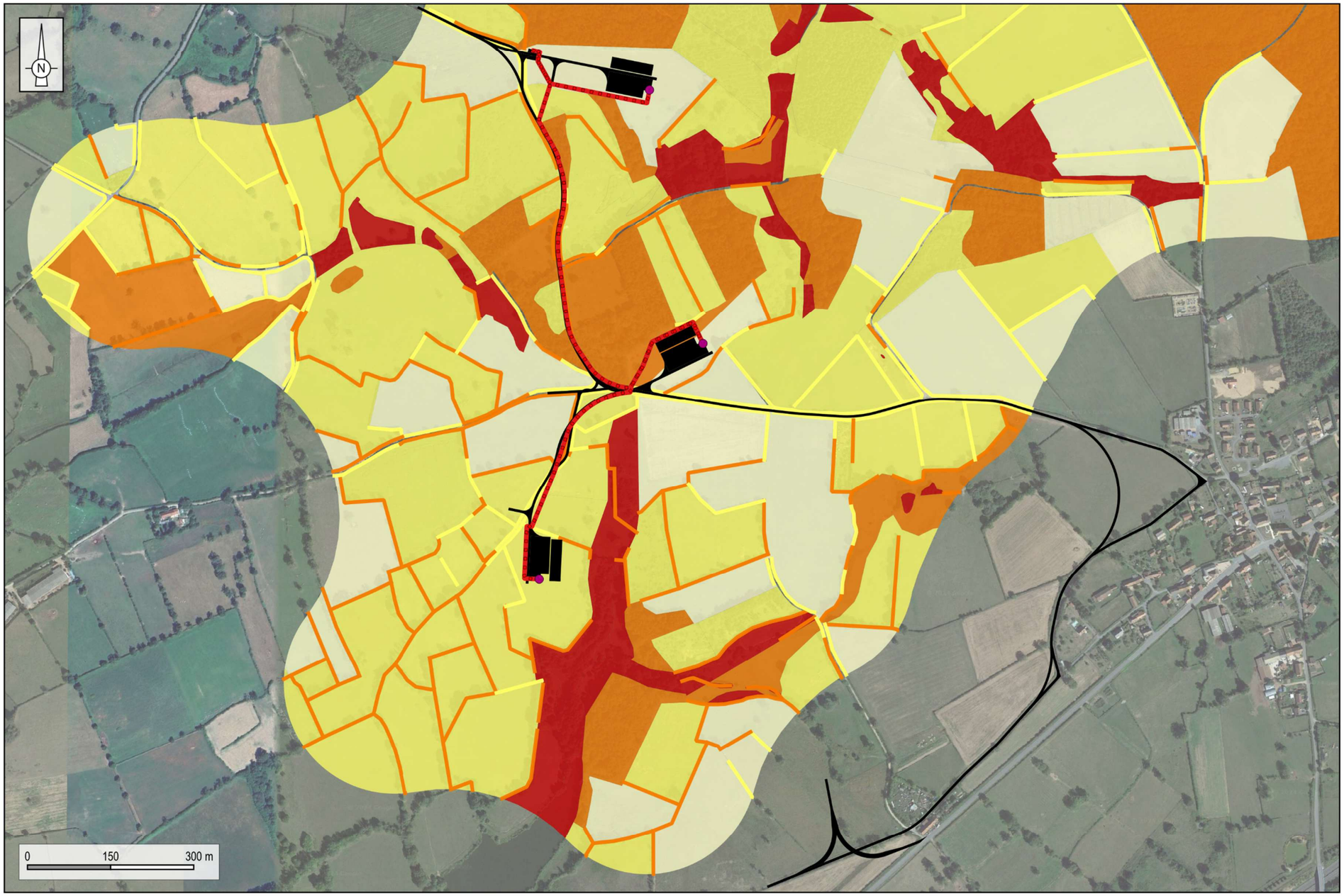
La création des chemins et des plateformes peut entraîner **l'apport de matériaux exogènes pouvant contenir des graines d'espèces végétales invasives** (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier).

5.1.1.2 Localisation du projet de Nouhant et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien retenu et de la sensibilité de l'habitat ou des espèces à l'aménagement envisagé.

La carte suivante permet de localiser le projet retenu pour le parc éolien par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel des habitats naturels et de la flore.

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



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

5.1.1.3 Evaluation des impacts de la phase travaux du projet sur la flore et les habitats naturels

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

Nous distinguerons les effets liés :

- à la coupe d'arbres,
- 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.

Coupe d'arbres/ haies

Les mesures d'évitement MN-EV1 et MN-EV2 lors de la phase de conception ont permis de limiter les linéaires et surfaces d'habitats ligneux impactés. Ce sont malgré tout **1 035 mètres linéaires de haies** (lisières enherbées, haies arbustives taillées, haies arbustives libres, haies multistrates) **et d'arbres isolés** qui seront abattus pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien de Nouhant.

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

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

Type de linéaire coupé	Linéaire coupé (m)	Impacts bruts
Deux arbres isolés	18	Modéré
Lisières enherbées	81	Très faible
Haies arbustives taillées	640	Faible
Haies arbustives libres	274	Modéré
Haies multistrates (dont deux chênes sénescents)	22	Modéré
Total	1 035	

Tableau 78 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

L'impact sur la flore et les habitats de la coupe de haies/arbres du site est considéré comme modéré pour les linéaires comprenant des arbres sénescents ou les arbres isolés ainsi que pour les haie arbustive libre et très faible à faible pour les autres types de linéaires. La mesure MN-CP1 sera mise en place pour compenser l'impact lié à la destruction de linéaires de haies.

Élagage d'arbres / haies

La **création et l'élargissement des pistes** entraineront l'élagage d'arbres isolés, de haies multistrates ou de lisières. Les éléments concernées sont synthétisés dans le tableau ci-après :

Type de linéaire coupé	Linéaire coupé (m)	Impacts bruts
Arbres isolés	49	Modéré
Haies multistrates	574	Modéré
Lisières	377	Faible
Total	1 000	

Tableau 79 : Synthèse des aménagements impliquant un élagage

L'impact sur la flore et les habitats de l'élagage de haies/arbres du site est globalement considéré comme modéré étant donnée l'important linéaire concerné et la qualité écologique de ce dernier. La mesure MN-C3 sera mise en place pour réduire l'impact lié à l'élagage des arbres notamment.

Décapage du couvert végétal

La **création des pistes** et **des plateformes**, de **la fouille du poste de livraison** ainsi que le **creusement des fondations** des éoliennes entraîneront un **décapage et une destruction du couvert végétal sur le long terme**. Le **creusement des tranchées** pour le **raccordement électrique entraîne des impacts à court terme** car elles sont remblayées une fois les câbles posés.

Au total, ce sont environ **19 229 m²** de prairies et de cultures qui seront décapés pour permettre l'implantation et l'accès aux différents aménagements du parc éolien de Nouhant. De plus, 80 m² de boisements seront également coupés.

Aménagements	Superficie (m²)	Type d'habitats	Impacts bruts
Pistes temporaires	120	Friches	Très faible
	1 459	Cultures	Très faible
	878	Pâturages mésophiles	Faible
Pistes à créer	185	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	Modéré
	895	Prairies améliorées	Très faible

Aménagements	Superficie (m²)	Type d'habitats	Impacts bruts
Plateformes temporaires	1 416	Monocultures intensives	Très faible
	862	Pâturages mésophiles	Faible
	1 520	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	Modéré
	1 686	Monocultures intensives	Très faible
	1 520	Pâturages mésophiles	Faible
Plateformes permanentes	891	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	Modéré
	1 831	Prairies améliorées	Très faible
	2 737	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	Faible
	2 820	Monocultures intensives	Très faible
Fondations (pour les superficies non incluses dans les plateformes)	90	Monocultures intensives	Très faible
	123	Pâturages mésophiles	Faible
	196	Prairies améliorées	Très faible
Total	**19 229**		

Tableau 80 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

Aménagements	Superficie (m²)	Type d'habitats	Impacts bruts
Accès	39	Bosquet de Noisetier	Très faible
	41 (dont 2 chênes matures)	Chênaies	Faible
Total	80		

Tableau 81 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de ligneux

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 concernant le décapage**. De même, concernant la coupe de ligneux, 41 m² de chênaies seront coupés et parmi cette surface, deux chênes matures sont présents, élevant ainsi **l'impact sur la flore considéré comme faible**.

En termes **d'habitats naturels**, il convient de distinguer l'impact brut en fonction des habitats touchés. Si la majorité des pistes à créer sera implantée sur des habitats de faible enjeu (prairie ou culture), certaines plateformes (temporaires ou permanentes) ainsi que des pistes à créer, entraineront la destruction de pelouses sèches portant un enjeu plus élevé (modéré).

L'impact brut pour les habitats prairiaux et cultivés est jugé très faible à faible étant donné le faible intérêt tant floristique qu'en terme d'habitat qu'ils représentent et la surface touchée mais **l'impact est jugé modéré pour les pelouses sèches** compte tenu de ce qu'elles représentent et des surfaces touchées.

Enfin, **l'impact brut pour les habitats boisés de feuillus est jugé faible** étant donné la très faible surface concernée.

Dégradation du couvert végétal par le passage d'engins

Pour le projet de Nouhant, aucune zone humide ne sera impactée et aucun aménagement n'est à proximité de zones humides.

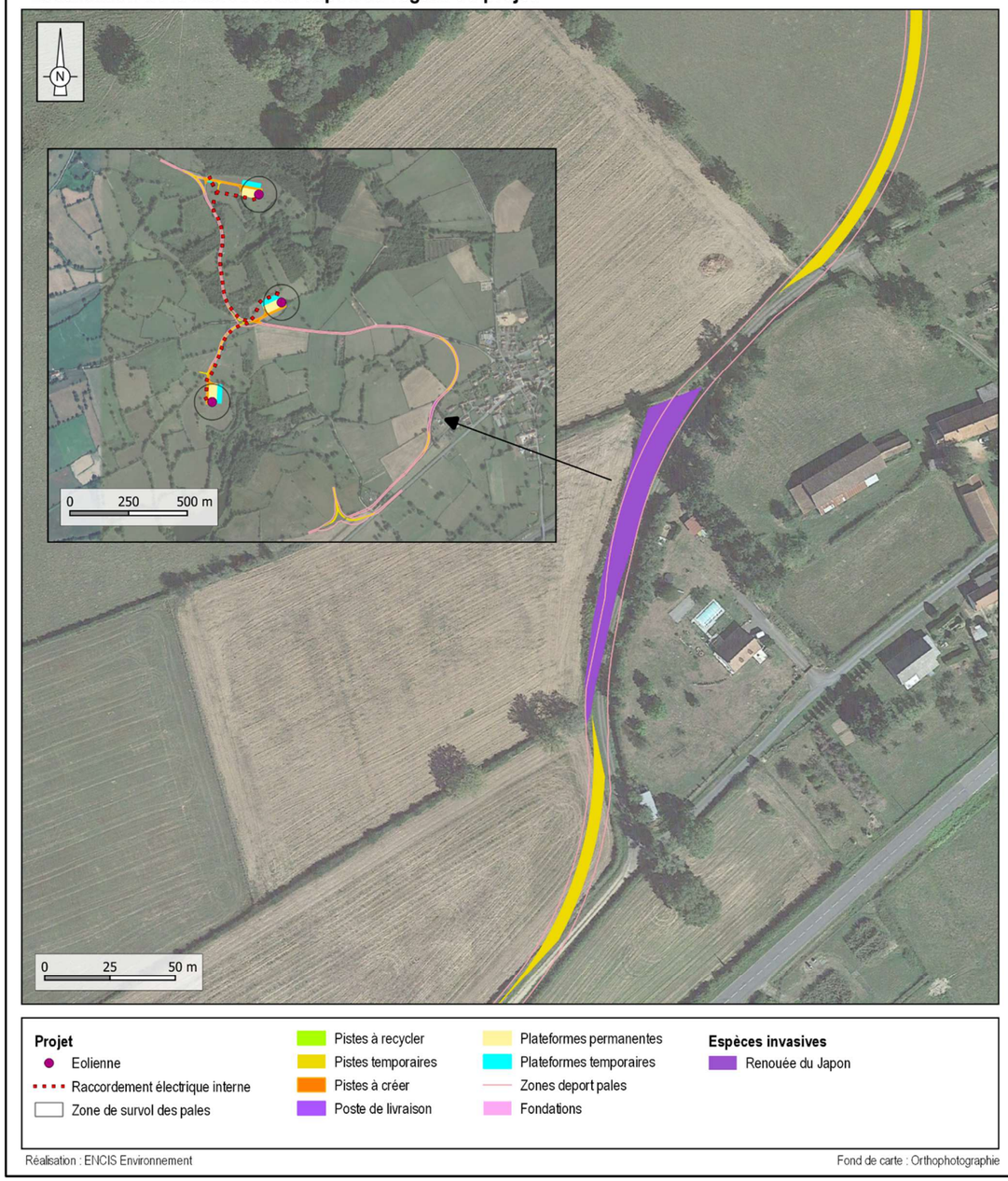
L'impact brut lié au passage d'engins sera faible au vu des habitats concernés.

Apports exogènes et export d'espèces exotiques envahissantes

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. De plus, une importante station de Renouée du Japon, localisée lors de la visite « impacts », est présente sur un tronçon de la voie d'accès au parc (Cf. carte ci-après). Cette dernière devra faire l'objet d'une prise en charge spécifique afin d'éviter de la propager ailleurs sur les emprises des travaux. Pour ce faire, la mesure MN-C4 fournit les précautions et directives à mettre en place pour ces différents cas de figure.

La mesure de réduction des risques liés à l'apport et à l'export d'espèces invasives (mesure MN-C4) permettra de rendre l'impact très faible.

Localisation de la Renouée du Japon au regard du projet



Carte 63 : Localisation de la Renouée du Japon au regard du projet

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 très faible, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins.

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

Synthèse des impacts sur la flore et les habitats naturels

Impacts bruts

Le projet engendrera la destruction et/ou la modification d'habitats à enjeu modéré (pelouse sèches), très faible ou faible (notamment prairies et cultures céréalières), ainsi que des coupes de ligneux et des débroussaillements (2 arbres isolés, 22 mètres de haies multistrates, 640 mètres de haies arbustives taillées, 274 mètres de haies arbustives libres et 81 m de lisières enherbées). Par ailleurs, l'ensemble des parcelles décapées seront réhabilitées, les impacts sont temporaires.

Globalement, les impacts bruts concernant les habitats et la flore en phase chantier du parc éolien seront faibles.

Mesures

- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;

- Élagage raisonné ;

- Nettoyage des engins de chantier, avant, pendant et après, afin d'éviter l'apport ou la dispersion de plantes invasives ;

- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;

Impacts résiduels

Dans son ensemble, le projet engendrera un impact résiduel faible et non significatif sur les habitats naturels et la flore. Les arbres isolés, haies arbustives et lisières embroussaillées qui seront impactés seront compensés par des plantations des haies au sein et/ou à proximité du site**.**

5.1.2 Evaluation 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**. Les effets sur l'avifaune sont variables en fonction des espèces et peuvent perdurer au-delà de la phase de construction. Pearce-Higgins *et al.* (2012), ont en effet montré une diminution de la densité de Lagopède d'Ecosse, de Bécassine des marais et de Courlis cendré durant la phase de construction. Si les effectifs de Lagopède d'Ecosse se sont rétablis par la suite, cela n'a pas été le cas pour la Bécassine des marais et le Courlis cendré. Les auteurs rappellent ainsi l'importance de la prise en compte des grands échassiers dans l'évaluation des impacts en phase de construction. Cette préconisation peut être étendue aux oiseaux d'eau en général, réputés plus farouches. Au contraire, au cours de la même étude, il a été observé une augmentation de la densité d'Alouette des champs et de Tarier pâtre durant la phase de construction, indiquant une nouvelle fois les variations existantes entres espèces ou groupes d'espèces.

Mortalité

En phase chantier, la mortalité d'individus peut être induite par la coupe de ligneux, le décapage et le terrassement. Du fait de leurs possibilités de déplacement, les oiseaux sont **moins sensibles en dehors de la période de reproduction**. Le risque de mortalité existe 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, peut entraîner des conséquences, d'autant plus impactantes, si celle-ci a lieu pendant la période de nidification puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et/ou des nichées et des couvées**. Ainsi, cet impact sera généralement significatif s'il a lieu en période de reproduction et négligeable si cette période est évitée.

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 l'intensité des travaux et de la phase du cycle biologique pendant laquelle ces travaux sont 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 de 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.

Perte d'habitat

La perte ou destruction d'habitat résultant de la construction d'un parc éolien (routes, éoliennes, bâtiments) représente souvent un faible impact, à moins que des habitats sensibles ou rares ne soient concernés, ou que la gestion des habitats présents ne soit modifiée (Powlesland, 2009).

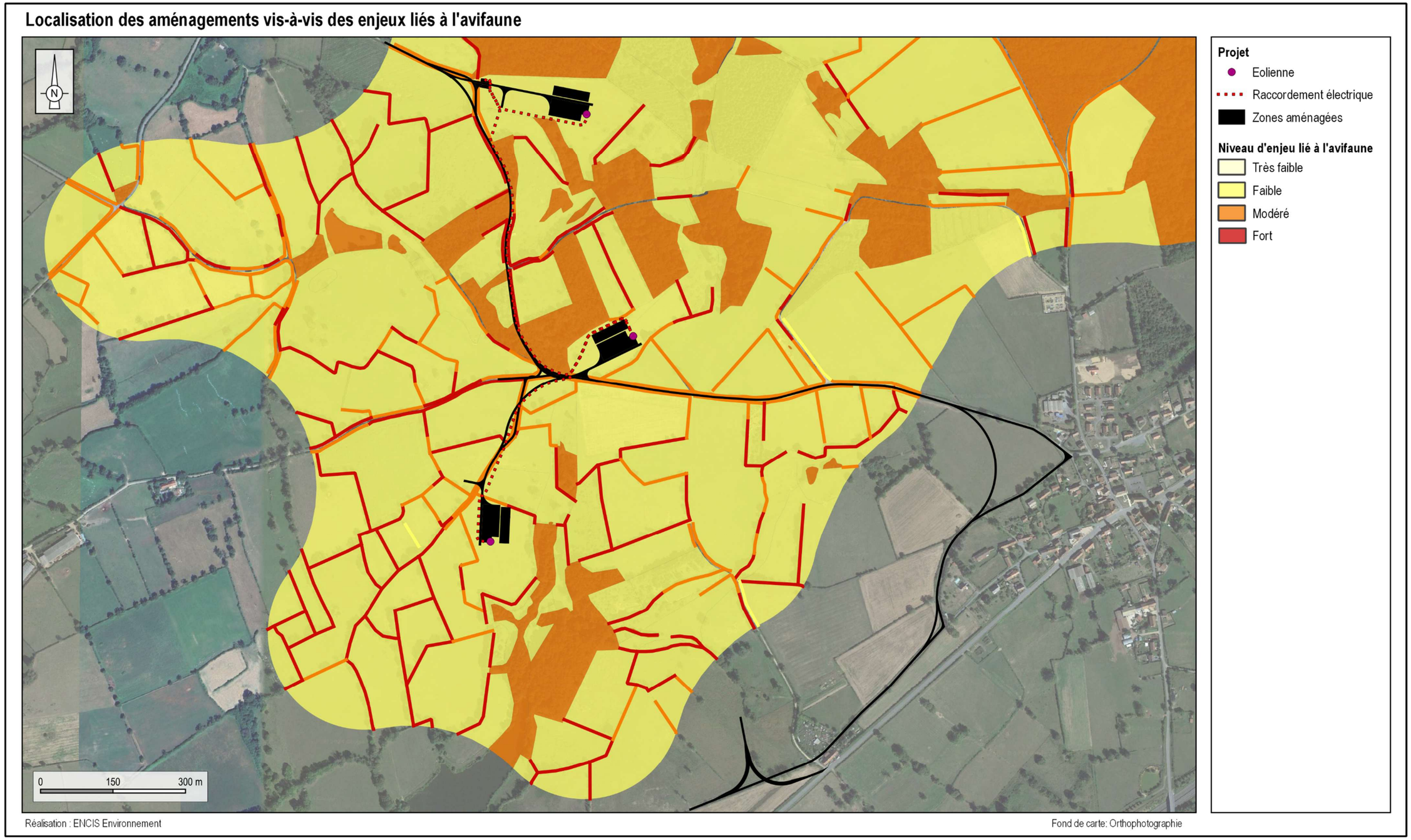
Les travaux d'aménagement des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, entraînera des conséquences immédiates si celle-ci a lieu pendant la période de nidification, en supprimant un ou plusieurs sites de reproduction au moment de leur utilisation (s'ajoutant à un risque de destruction directe des individus, comme évoqué précédemment). La disparition d'une entité écologique peut également avoir des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés et donc très liés à leur habitat. Le **niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de report et/ou de substitution**, ainsi que de celle de ressources trophiques disponibles à proximité 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 Nouhant 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 Nouhant par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial de l'avifaune.



Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

5.1.2.3 Cas du projet éolien de Nouhant

L'analyse des impacts porte sur les espèces « à enjeu » (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible

Mesure d'évitement définies en phase de conception

- Mesure MN-Ev-2 : Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitats d'espèces

Caractérisation globale du projet

Les éoliennes seront implantées au sein de parcelles agricoles (prairies et cultures), à proximité de certains boisements (60 m) et d'habitats aquatiques (330 m).

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2

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

- -la coupe d'arbres isolés, de haies arbustives et de haies multistrates ;
- -la coupe partielle d'un bosquet de Noisetier et d'une chênaie (très faible superficie) ;
- -l'élagage d'arbres isolés, de haies multistrates et de lisières forestières ;
- -un décapage de couverts végétaux pour aménager les pistes et plateformes.

Par ailleurs, de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de coupe de ligneux, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Les effets de ces travaux sur le dérangement des oiseaux et sur la perte d'habitat seront étudiés pour en déduire les impacts par phase biologique.

Dérangement et mortalité

- *Nicheurs*

Les **espèces concernées par un risque de mortalité et/ou de dérangement** lors de la phase de construction sont les espèces susceptibles de se reproduire au niveau ou à proximité directe des zones soumises à des aménagements. C'est notamment le cas pour **l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Fauvette des jardins, le Gobemouche gris, la Pie-grièche à tête rousse, la Pie-grièche écorcheur ou encore le Pic épeichette**, qui ont été recensés comme nicheurs (avérés ou potentiels) sur les secteurs concernés. Sont aussi à considérer les autres espèces inventoriées sur l'AEI, sur des secteurs plus éloignés, mais dont les habitats favorables sont présents au sein ou à proximité directe de l'emprise des travaux : **Bondrée apivore, Milan noir, Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Bergeronnette printanière, Linotte mélodieuse, Pic mar et Pic noir**.

En effet, les couvées (œufs) ou les nichées (oisillons) sont susceptibles d'être détruites en même temps que les habitats dans lesquels elles sont situées. Par ailleurs, ces espèces, utilisant les habitats au sein ou à proximité de l'emprise du chantier, risquent d'être régulièrement dérangées par les travaux et les allers et venues des engins et du personnels. Les oiseaux les plus farouches sont ainsi susceptibles d'être affectés de façon modérée à forte et d'abandonner leur reproduction.

D'autres espèces telles que le Martin-pêcheur d'Europe ou le Grèbe huppé ne se reproduisent pas dans les milieux présents au niveau de l'emprise des travaux et ne sont donc pas concernés par un risque de mortalité ou de dérangement.

Pour limiter voire éviter ces risques, les travaux de coupe de ligneux ne devront pas être réalisés durant la période de reproduction (mars à juillet). Par ailleurs, les autres travaux devront commencer avant début mars. Les espèces concernées seront alors capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et le risque de dérangement ou de mortalité sera alors très faible (Mesure MN-C2).

Enfin, un suivi environnemental de chantier sera mené et permettra ainsi de veiller à l'absence d'impact sur l'avifaune lors des travaux (Mesure MN-S1).

Le risque de dérangement et de mortalité induit par la phase de chantier pourrait représenter un impact brut modéré à fort sur l'avifaune se reproduisant au sein ou à proximité du secteur d'implantation, dans le cas où les travaux seraient réalisés sans prise en compte de la phénologie des espèces (notamment de leur période de reproduction).

La mise en place d'un calendrier adapté et d'un suivi environnemental de chantier permettra de limiter les risques résiduels de dérangement et de mortalité sur l'avifaune nicheuse à un niveau faible et non significatif.

- *Hivernants et migrateurs*

Les capacités de déplacement de l'avifaune, l'effarouchement occasionné par la présence humaine et celle des engins de chantier, ainsi que la présence d'habitats de report à proximité rendent très peu probable un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrateurs en halte. De même, les oiseaux en migration active ne seront pas affectés.

Le dérangement lié aux travaux aura principalement pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats comme aire de repos et d'alimentation. Ces dérangements, ayant un effet uniquement pendant les heures de chantier, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement faible puisque les oiseaux exploitent un territoire plus étendu durant ces saisons en comparaison de la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation similaires (boisements, prairies), à proximité des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée), qui pourront jouer le rôle d'habitats de report. Les oiseaux en migration active

ne seront pas affectés.

Compte tenu des capacités de déplacement de l'avifaune à cette époque de l'année et étant donnée la disponibilité en habitats de report, les risques de dérangement et de mortalité sur l'avifaune hivernante et migratrice sera très faible pour les espèces susceptibles de faire halte ou d'hiverner sur le secteur d'implantation, voire nul pour les espèces ne survolant qu'en migration active ce secteur.

Perte d'habitat

L'aménagement du projet occasionnerait :

- le débroussaillement de 81 m de lisières enherbées ;
- la coupe de 640 m de haies arbustives taillées ;
- la coupe de 274 m de haies arbustives hautes ;
- la coupe de 22 m de haies multistrates ;
- la coupe de 39 m² d'un bosquet de Noisetier ;
- la coupe de 41 m² de chênaies ;
- l'élagage de 5 arbres isolés, 574 m de haies multistrates et 377 de lisières boisées ;
- un décapage du couvert végétal sur ~ 1,2 ha de prairies pour aménager pistes et plateformes.

- *Nicheurs*

La destruction d'un milieu peut représenter la perte d'un habitat de reproduction et d'alimentation pour l'avifaune nicheuse. **Les espèces à enjeu concernées par un risque de perte d'habitats** sont les oiseaux liés :

- aux milieux agricoles ouverts, principalement prairies et cultures, pour la reproduction (**Alouette lulu, Bergeronnette printanière**) ou l'alimentation (**Milan noir, Huppe fasciée, Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur**) ;
- aux haies arbustives, aux haies multistrates ou aux boisements (**Bondrée apivore, Milan noir, Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Gobemouche gris, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Bruant jaune, Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur**).

Dans le cadre du projet, plusieurs linéaires de haies arbustives (en très grande majorité) et multistrates, quelques arbres isolés, ainsi qu'une très faible superficie de boisements seront coupés ou débroussaillés. Cela représente une faible proportion de destruction de ces habitats au sein de l'AEI. Par ailleurs, ces éléments seront regagnés par la suite, au double, en lien avec la mesure de plantations de haies bocagères prévues au sein et/ou à proximité du site (Mesure MN-CP1).

Des surfaces de cultures céréalières et de prairies seront aussi détruites. Compte tenu de leur très forte représentativité localement, cette perte sera relativement faible, les milieux de report étant par ailleurs omniprésents à proximité directe.

Compte tenu de la faible destruction d'habitats et de la disponibilité en milieux de report localement, les impacts bruts et résiduels liés à la perte d'habitats sur l'avifaune nicheuse seront faibles et non significatifs pour les espèces présentes à proximité et susceptibles de se reproduire au sein des milieux présents au sein ou aux abords du secteur d'implantation. Ces impacts seront nuls pour les autres espèces.

La mise en œuvre de plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site auront par ailleurs un effet positif.

- *Hivernant et migrateurs*

La destruction d'un milieu peut représenter la perte d'un habitat de halte, de repos et d'alimentation pour l'avifaune migratrice ou hivernante. Les espèces concernées par un risque de perte d'habitats sont les oiseaux liés :

- aux milieux agricoles ouverts, principalement prairies et cultures ;
- aux haies arbustives, aux haies multistrates ou aux boisements.

Ces milieux peuvent être utilisés comme habitat de halte, de repos et/ou d'alimentation, de manière récurrente par les espèces à enjeu suivantes, recensée au sein ou à proximité de l'AEI en phase d'hivernage et/ou de migration : Bondrée apivore, Milan noir, Milan royal, Faucon émerillon, Alouette lulu, Corbeau freux, Grande Aigrette, Pic mar, Pic noir.

Localement, les autres espèces à enjeu inventoriées en migration ou en hivernage ne sont susceptibles d'utiliser ces secteurs que de manière très ponctuelle, voire accidentelle (Balbuzard pêcheur, Busard des roseaux, Chevalier culblanc, Vanneau huppé, Cigogne noire, Martin-pêcheur d'Europe, Grue cendrée).

Dans le cadre du projet, la perte globale de ces habitats est faible. Par ailleurs, les habitats de report sont très présents à proximité directe de la zone d'implantation. Enfin, les comportements de dispersion des espèces concernées, à cette époque de l'année, limitent encore un éventuel impact.

Compte tenu de la faible destruction d'habitats, des capacités de déplacement de l'avifaune à cette époque de l'année, et de la disponibilité en milieux de report localement, les impacts bruts et résiduels liés à la perte d'habitats sur l'avifaune migratrice et hivernante seront très faibles et non significatifs pour les espèces dont des milieux favorables sont présents sur le secteur d'implantation. Ces impacts seront nuls pour les autres espèces.

Analyse des impacts par espèces

Seules les espèces présentant un enjeu *a minima* « modéré » sont listées dans le tableau suivant. L'impact de la construction est jugé nul ou très faible sur les autres espèces, en raison de leur enjeu de conservation estimé faible ou très faible.

De manière globale, les impacts résiduels attendus sur l'avifaune lors de la construction du parc, en lien avec le risque de dérangement et de mortalité, ainsi que par la perte d'habitat, sont faibles et non significatifs, dès lors que les travaux sur la végétation sont réalisés en dehors de la période de nidification et que le reste des travaux débute en amont de cette phase de reproduction (Mesure MN-C2).

Ainsi, ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Evaluation des enjeux *			Mesures d'évitement	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesures de réduction	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation et d'accompagnement	Suivi
			Nich.	Hiv.	Migr.		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	-		Fort	MN-Ev-3 MN-Ev-4 MN-Ev-5 MN-Ev-6	Nul	Nul	Nul	MN-C2 MN-S1	Nul	Nul	Nul	MN-CP1 MN-A4	MN-S1 MN-S2
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Modéré	-	Modéré		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	-	-	Modéré		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		
	Milan noir	*Milvus migrans*	Modéré	-	Modéré		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
	Milan royal	*Milvus milvus*	-	Fort	Fort		Nul	Très faible	Très faible		Nul	Très faible	Très faible		
Bucérotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	Modéré	-	-		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	Fort	-		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	Modéré		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		
Ciconiiformes	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	-	-	Fort		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Modéré	-	-		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Modéré	Modéré	-		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		
Falconiformes	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	-	Fort	-		Nul	Très faible	Très faible		Nul	Très faible	Très faible		
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	-	-	Fort		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		
Passériformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Modéré	Modéré	Modéré		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Fort	-	Très faible		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Modéré	Très faible	-		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Modéré	Modéré	-		Nul	Faible	Faible		Nul	Faible	Faible		
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Modéré	-	-		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Modéré	-	-		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Modéré	Très faible	Très faible		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
	Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	Fort	-	-		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Modéré	-	-		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	-	Modéré	Modéré		Nul	Très faible	Très faible		Nul	Très faible	Très faible		
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	Modéré	Très faible	-		Fort	Fort	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Modéré	Modéré	-		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Modéré	Modéré	-		Modéré	Modéré	Faible		Très faible	Très faible	Faible		
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	Modéré	Très faible	-		Nul	Nul	Nul		Nul	Nul	Nul		

* Nich. : nicheurs, Hiv. : hivernants, Migr. : migrateurs

Tableau 82 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.1.3 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur les chiroptères

5.1.3.1 Généralités

Lors de la phase de construction du projet, des effets indésirables potentiels peuvent survenir et impacter les populations de chauves-souris locales ou de passage sur le site. Ils sont de trois ordres :

- **la perte d'habitat** (destruction ou modification du domaine vital - gîtes, terrains de chasse, corridors de déplacement),
- **le dérangement** lié aux travaux,
- **la mortalité** des individus en gîte arboricole lors de la coupe de ligneux.

Perte d'habitat

la coupe d'arbres ou de haies, le décapage de prairie 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 gites 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**.

Dérangement - Perturbation

Contrairement à la perte d'habitat, considérée comme définitive/long terme par destruction du milieu, le dérangement s'applique principalement à la **période de travaux**, c'est-à-dire **temporaire**. De plus, la notion de dérangement n'inclut pas de destruction du milieu. Ce type de perturbation ne concerne pas les espèces cavernicoles, sauf en cas de présence de cavités sur le site d'implantation.

Ainsi, le dérangement concerne surtout les **espèces arboricoles** et, plus rarement, les espèces anthropophiles en cas de présence de ruines par exemple (cas rare). Certains travaux (coupe de ligneux, 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.

Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

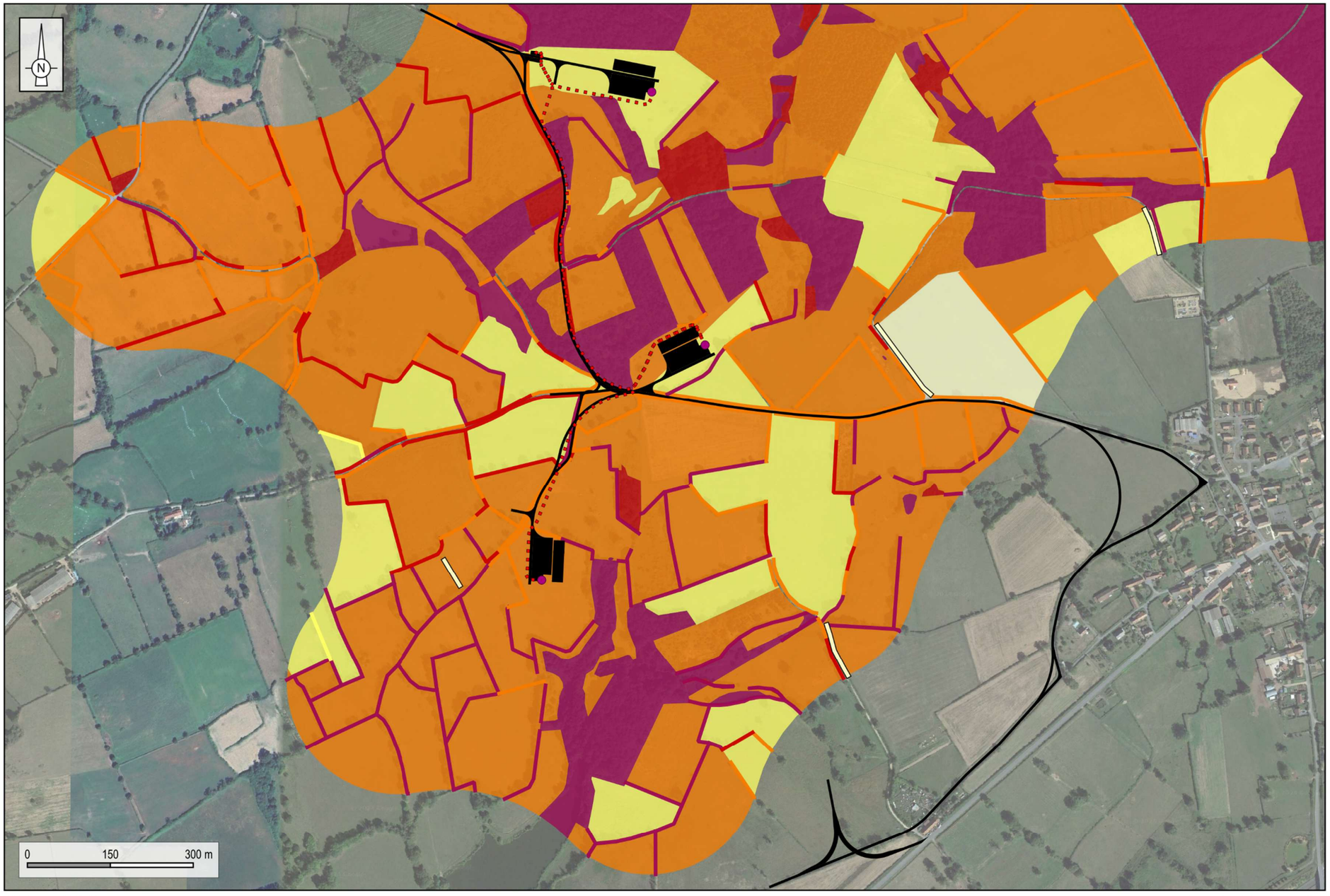
Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment de la coupe de ligneux peuvent entrainer **leur mort** (choc du tronc touchant le sol, tronçonnage, dérangement en hibernation, etc.). Des mesures peuvent être prises pour limiter ces risques.

5.1.3.2 Localisation du projet de Nouhant 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 Nouhant par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état initial des chiroptères.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 65 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

5.1.3.3 Cas du projet éolien de Nouhant

Les effets des aménagements liés aux travaux sont décrits dans le chapitre 4.3.2.

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

- une coupe ou un débroussaillement d'arbres, de haies ou de boisement/bosquet (très petites superficies pour ces derniers)
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de coupe de ligneux, 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.

Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.3.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont situés au sein de cultures peu favorables pour les chiroptères mais aussi en prairie où l'activité relevée dans ce milieu est toutefois notable.

Dans la mesure du possible et au regard des conclusions de l'état initial, l'implantation des éoliennes avait été étudiée de façon à éviter ou limiter au maximum les impacts potentiels sur les secteurs à enjeu chiroptérologique identifiés. Les zones humides ont été intégralement évitées tandis que les haies, lisières, boisements 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 l'abattage d'arbres isolés (une dizaine de sujets). Ces coupes sont réparties en plusieurs secteurs et l'intérêt écologique des haies concernées pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant et en 4.3.2.

Les haies 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. Toutefois, les linéaires concernés pour ces types de haies sont très limités et les habitats de report sont nombreux définissant ainsi un impact faible à ce niveau. Enfin, 80m2 de surface boisée sera également coupée, engendrant également un impact faible.

De plus, au sein de ces haies hautes mais aussi des alignements d'arbres ainsi que des boisements, il est possible que certains arbres présentent des caractéristiques favorables à l'installation de gîtes de chiroptères : trous de pics, cavités, décollements d'écorce. C'est le cas notamment pour l'accès à l'éolienne E3 qui nécessitera l'abattage d'au moins 4 arbres sénescents pouvant potentiellement convenir au gîtage 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.

Compte tenu de la quantité d'habitat de report et de la faible quantité de linéaires impactés, la perte d'habitat pour les chiroptères, liée aux travaux entraînera un impact brut faible.

La mise en place des mesures préconisées permet de juger l'impact résiduel comme faible et non significatif.

Type	Linéaire élagué (m)	Linéaire coupé (m)	Superficie déboisée (m2)	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact brut
				Gîte arboricole	*Transit ou chasse*		
Arbres isolés	49 m (5 arbres isolés)	18 m (2 arbres isolés)	-	Fort	Modéré	Modéré	Faible
Lisières enherbées	-	81 m	-	Nul	Faible	Faible	Faible
Haie arbustive taillée	-	640 m	-	Faible	Modéré	Modéré	Faible
Haie arbustive libre	-	274 m	-	Faible	Modéré	Modéré	Faible
Haies multistrates	574 m	22 m (dont 2 chênes sénescents)	-	Fort	Très fort	Modéré	Faible
Lisières	377 m	-	-	Fort	Très fort	Faible	Faible
Bosquet de Noisetier	-	-	39 m²	Modéré	Fort	Modéré	Faible
Chênaies	-	-	41 m² (dont 2 chênes matures)	Fort	Très fort	Modéré	Faible

Tableau 83 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus

Localisation	Superficie	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact brut
			Gîte arboricole	*Transit ou chasse*		
Pistes temporaires	120	Friches	Nul	Modéré	Faible	Faible
	1 459	Cultures	Nul	Faible	Faible	Faible
	878	Pâturages mésophiles	Nul	Modéré	Faible	Faible
Pistes à créer	185	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	Nul	Modéré	Faible	Faible
	895	Prairies améliorées	Nul	Modéré	Faible	Faible
	1 416	Monocultures intensives	Nul	Faible	Faible	Faible
	862	Pâturages mésophiles	Nul	Modéré	Faible	Faible

Localisation	Superficie	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact brut
			Gîte arboricole	*Transit ou chasse*		
Plateformes temporaires	1 520	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	Nul	Modéré	Faible	Faible
	1 686	Monocultures intensives	Nul	Faible	Faible	Faible
	1 520	Pâturages mésophiles	Nul	Modéré	Faible	Faible
Plateformes permanentes	891	Pelouses sèches, acides et neutres fermées non-méditerranéennes	Nul	Modéré	Faible	Faible
	1 831	Prairies améliorées	Nul	Modéré	Faible	Faible
	2 737	Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage	Nul	Modéré	Faible	Faible
	2 820	Monocultures intensives	Nul	Faible	Faible	Faible
Fondations (pour les superficies non incluses dans les plateformes)	90	Monocultures intensives	Nul	Faible	Faible	Faible
	123	Pâturages mésophiles	Nul	Modéré	Faible	Faible
	196	Prairies améliorées	Nul	Modéré	Faible	Faible

Tableau 84 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

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, les aménagements nécessiteront l'abattage de plusieurs arbres sénescents qui peuvent potentiellement convenir au gîte des chauves-souris. De plus, il est prévu de couper 80 m² de bois de feuillus (dont 41 m² de chênaies 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 à la coupe est le choix d'une période de travaux en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles, à savoir la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver. Ainsi la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur les chiroptères est à l'automne. La mesure MN-C2 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-C5).

L'impact brut lié au risque de mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles présentes sur le site est jugé modéré. La mise en place des mesures préconisées permet de juger l'impact résiduel comme faible et non significatif.

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. Toutefois, la modification à minima temporaire des corridors écologiques (haies et lisières) pourrait être source de perturbations dans le comportement des chauves-souris et dans leurs rapports avec leurs ressources alimentaires.

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. Pour les espèces potentiellement concernées, l'impact brut est jugé modéré . Dans ce cadre-là, les mesures MN-C2, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et MN-C5, 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	Utilisation des habitats		Évaluation des enjeux	Mesure d'évitement prises en phase conception	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
		Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Forestier	Arboricole	Modéré	MN-Ev1 MN-Ev2 MN-Ev8 MN-Ev9	Modéré	Modéré	Modéré	MN-C2 MN-C5	Faible Non significatif	Faible Non significatif	MN-CP1 MN-A4
Grand Murin	*Myotis myotis*	Forestier	Anthropophile	Modéré		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Aérien	Arboricole	Fort		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Forestier	Arboricole	Très faible		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Forestier	Anthropophile	Modéré		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Forestier	Arboricole	Très faible		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Forestier	Arboricole	Fort		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Faible		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Forestier	Ubiquiste	Faible		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Aérien	Arboricole	Fort		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Aérien	Arboricole	Fort		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Forestier	Anthropophile	Faible		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Forestier	Anthropophile	Faible		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Lisière	Ubiquiste	Fort		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Lisière	Ubiquiste	Modéré		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Lisière	Arboricole	Modéré		Modéré	Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Lisière	Ubiquiste	Modéré		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Lisière	Cavernicole	Faible		Faible	Modéré	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	

Tableau 85 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées

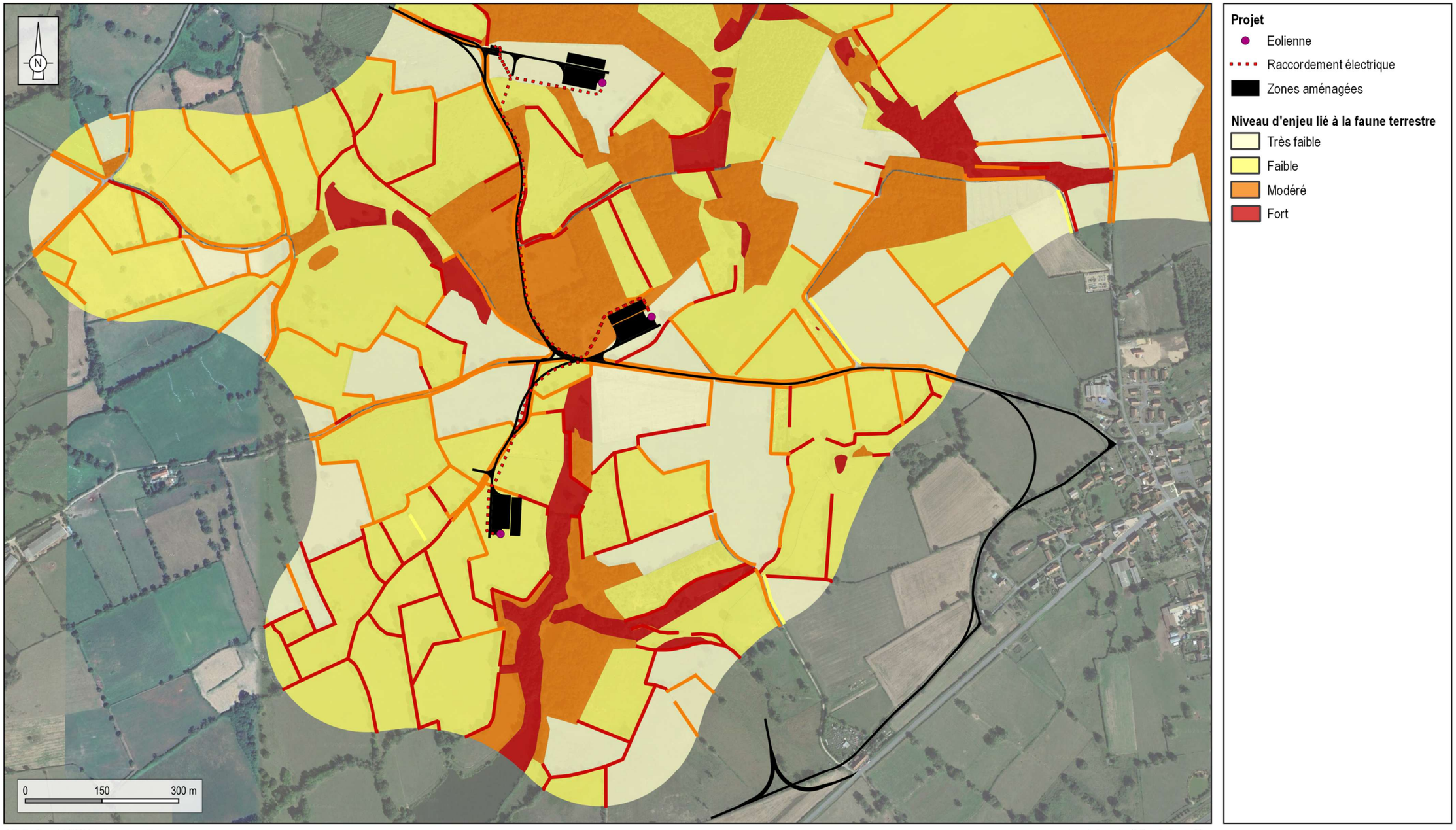
5.1.4 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

5.1.4.1 Localisation du projet de Nouhant 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 Nouhant par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel de la faune terrestre.

Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre



Réalisation : ENCIS Environnement

Fond de carte: Orthophotographie

Carte 66 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre

5.1.4.2 Impacts du chantier sur les mammifères terrestres

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 faible et non significatif.

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.

L'impact des travaux sur les mammifères terrestres en termes de perte d'habitat est qualifié de faible et non significatif.

5.1.4.3 Impacts du chantier sur les amphibiens

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.

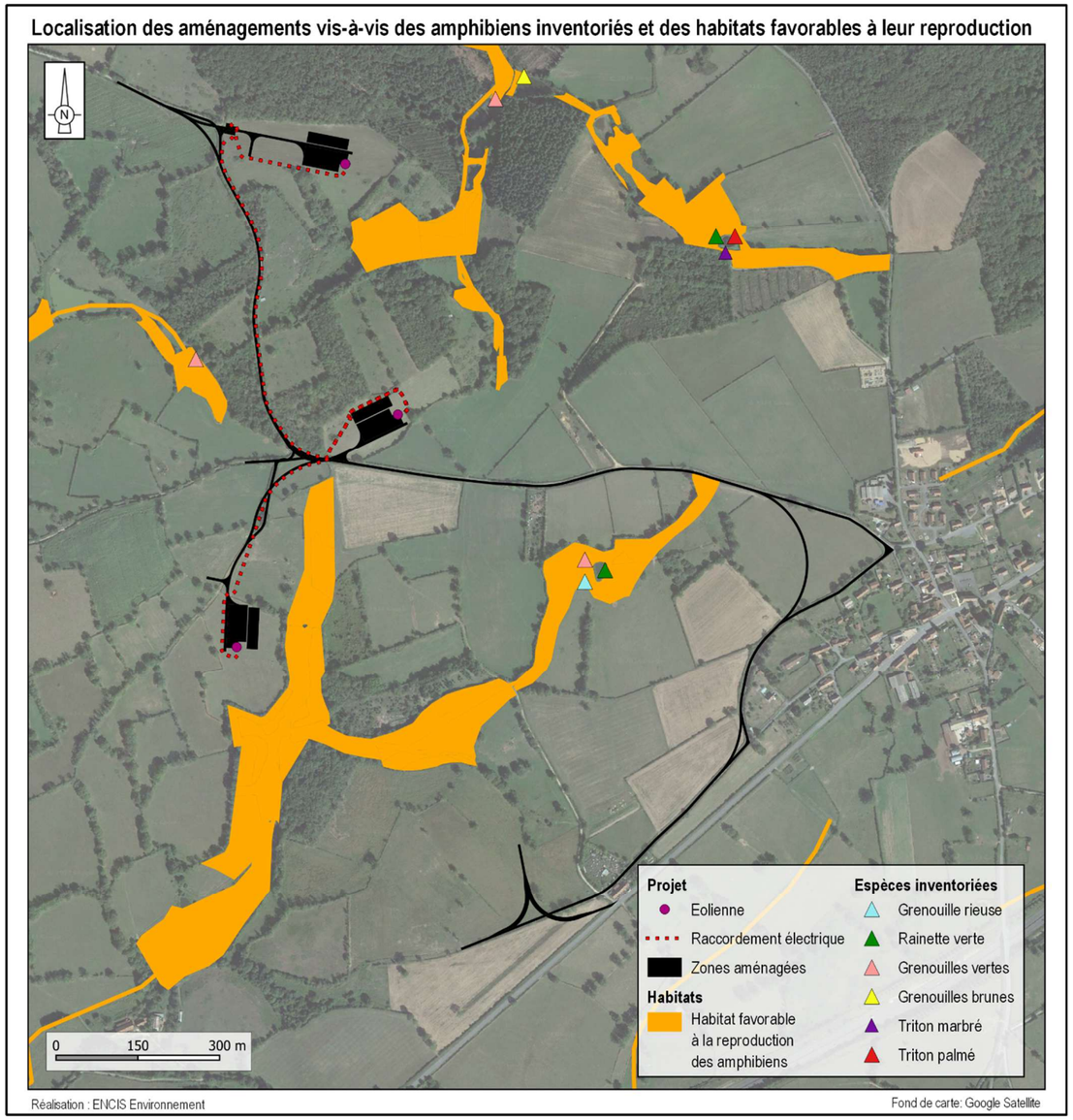
Cas du projet éolien de Nouhant

- *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 transit 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-C6** 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-S1**) permettra un contrôle de l'efficacité de la **mesure MN-C6**.

- *Zones de reproduction (phase aquatique)*

Plusieurs zones de reproduction potentielle ou avérée sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucune fondation, voie d'accès ou plateforme d'éolienne n'a été prévue sur ces habitats favorables aux amphibiens (carte suivante).



Carte 67 : Localisation des aménagements vis-à-vis des secteurs de reproduction des amphibiens

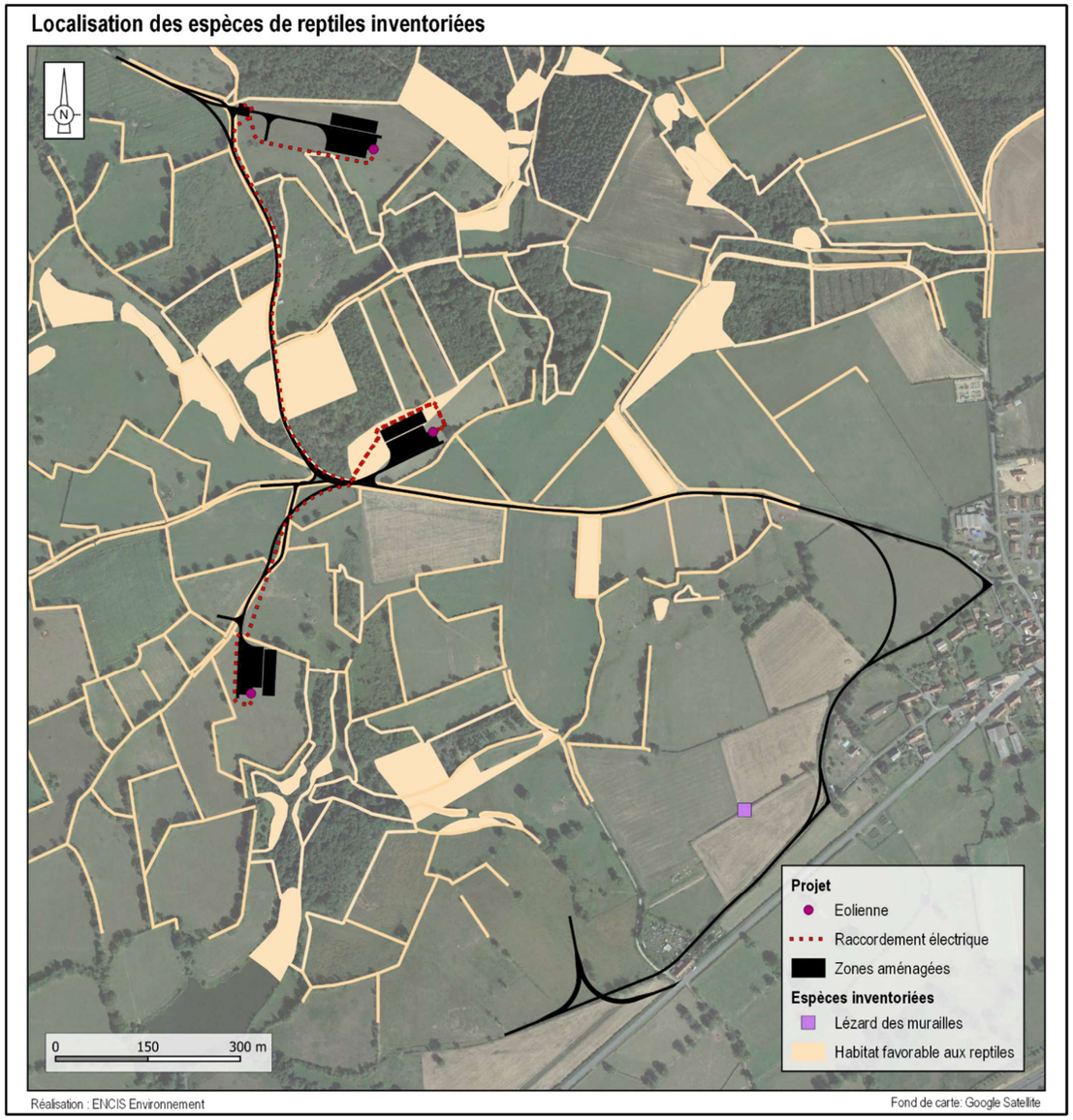
En conclusion, grâce aux mesures MN-C6 et MN-S1, l'impact de la construction sur les amphibiens est considéré comme faible, temporaire et non significatif.

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 pelouses sèches, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux, et notamment la coupe de certaines haies peuvent potentiellement conduire à la destruction d'habitat de thermorégulation et de refuge pour les reptiles.

Au regard des milieux occupés par les infrastructures du projet et des linéaires de haies abattus, l'impact des travaux sur les reptiles est qualifié de faible. Dès lors, l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour les reptiles est jugé non significatif. La compensation des linéaires de haies (mesure MN-CP1) ainsi que la création de refuges permettront d'optimiser les habitats pour ce groupe faunistique (mesure MN-A3).



Carte 68 : 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.

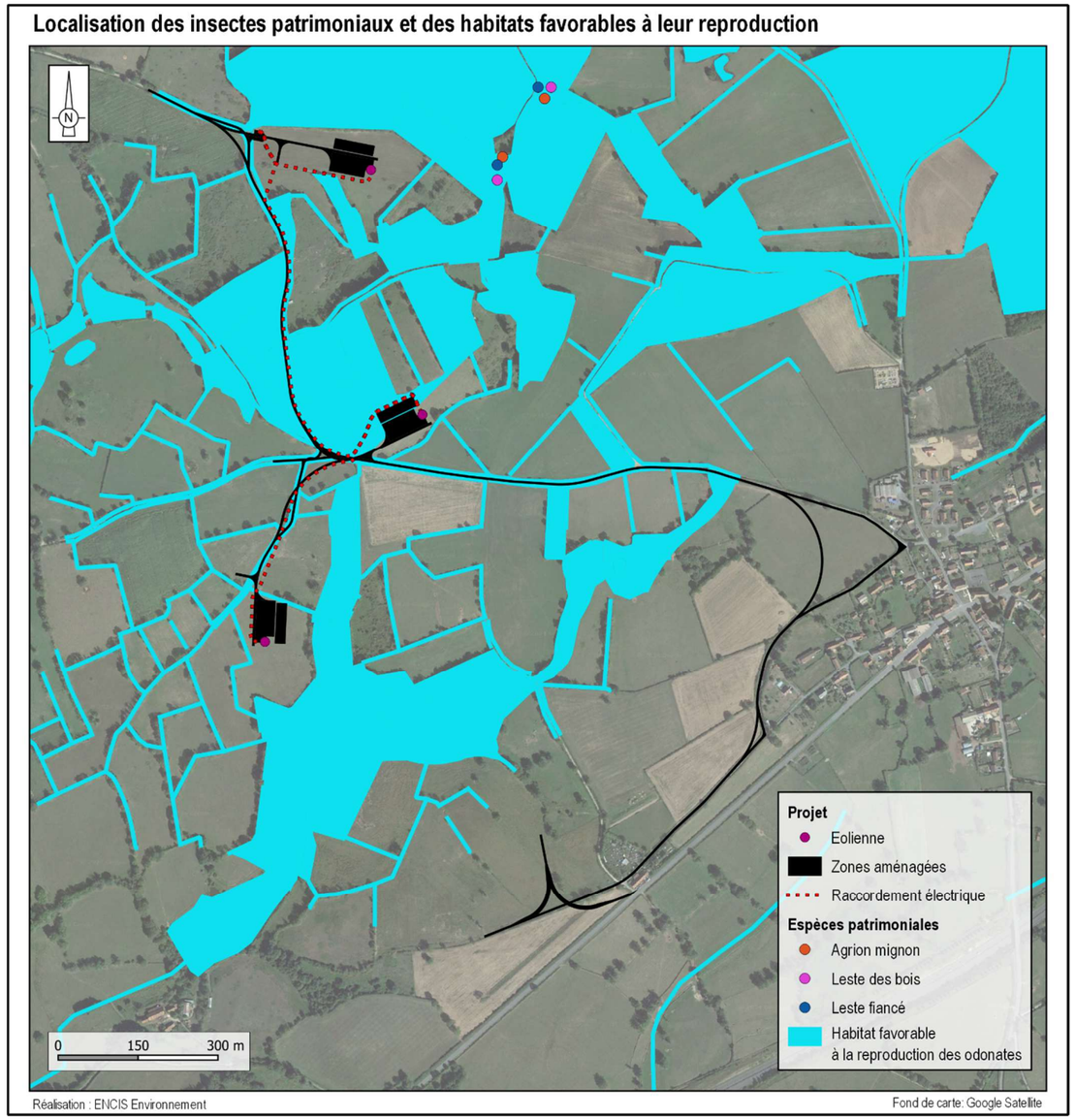
Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plans d'eau et écoulements) pour les premiers et prairiaux pour les seconds.

Aucun habitat favorable aux odonates, aux lépidoptères rhopalocères ainsi qu'aux orthoptères n'est impacté par la construction du projet.

Par conséquent, l'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de très faible, temporaire et non significatif.

Pour les insectes xylophages potentiellement présents, l'abattage de haies multistrates arborées et d'arbres constitue une perte d'habitat potentiel pour des espèces comme le Grand Capricorne ou le Lucane cerf-volant.

L'impact brut est toutefois jugé faible au regard du contexte local qui présente de nombreux habitats favorables et la mesure MN-C7 visant à 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 69 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune

5.1.4.6 Synthèse des impacts sur la faune terrestre

Impacts bruts

Lors des travaux, notamment des plus lourds (coupes de ligneux, débroussaillements, terrassements, etc.), il existe un risque de dérangement, voire de mortalité sur les espèces présentes au sein des habitats concernés.

La perte d'habitats d'espèces protégées est relativement faible, incluant notamment la suppression de quatre arbres sénescents (qui concerne principalement le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant) et de plusieurs linéaires de haies arbustives et de lisières embroussaillées (qui concerne les espèces de reptiles recensées, ainsi que dans une moindre mesure, les amphibiens pour leur phase d'hivernage). Les habitats de report sont bien représentés à proximité.

Mesures

- Adaptation du calendrier liée aux travaux afin d'éviter d'éventuels impacts durant les périodes les plus sensibles ;

- Mise en place d'un suivi environnemental de chantier ;

- Mise en défens des fouilles ;

- Limitation de la vitesse des véhicules au sein du chantier ;

- Dépôts des troncs des arbres sénescents coupés à proximité du parc ;

- Plantations de haies bocagères au sein et/ou à proximité du site ;

Impacts résiduels

Dans son ensemble, le projet engendrera un impact faible et non significatif sur la faune terrestre. De plus, la plantation de haies bocagères permettra de recréer des zones de refuges et des corridors écologiques favorables à la faune terrestre.

5.1.4.7 Analyse des impacts par espèce

Seules les espèces présentant un enjeu a minima « faible » sont listées dans le tableau suivant. L'impact de la mise en œuvre du projet est jugé nul ou très faible sur les autres espèces, en raison de leur enjeu de conservation estimé faible ou très faible.

Taxon	Nom commun	Nom scientifique	Enjeu initial	Mesure d'évitement en phase de conception	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction en phase chantier	Impact résiduel	Mesure d'accompagnement envisagée	Mesure de compensation envisagée
Reptiles	Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Modéré	Mesure MN-Ev2 Mesure MN-Ev10	Faible	Mesure MN-C1 Mesure MN-C2 Mesure MN-C3 Mesure MN-C6 Mesure MN-C7 Mesure MN-C8	Très faible et non significatif	MN/PAY-A1 MN-A3 MN-A4	MN-CP1
Amphibiens	Crapaud commun	*Bufo bufo*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		
	Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		
	Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		
	Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		
	Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		
Lépidoptères	Petit Mars changeant	*Apatura ilia*	Faible		Faible		Très faible et non significatif		
Odonates	Aeschne mixte	*Aeschna mixta*	Faible		Faible		Très faible et non significatif		
	Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	Faible		Faible		Très faible et non significatif		
	Leste des bois	*Lestes dryas*	Faible		Faible		Très faible et non significatif		
	Leste fiancé	*Lestes sponsa*	Faible		Faible		Très faible et non significatif		
Coléoptères	Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif	MN-A3	
	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Modéré		Faible		Très faible et non significatif		

Tableau 86 : Synthèse des impacts par espèce en phase chantier parmi la faune terrestre

5.1.5 Évaluation des impacts du raccordement électrique et des accès extra-site

5.1.5.1 Evaluation 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).

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 (1 863 m linéaires), les matériaux extraits au niveau de la surface impactée comprise dans la bordure terrassée des pistes seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. Ainsi, les impacts des travaux de raccordement électrique interne sont évalués avec le reste des effets du chantier liés aux accès, déjà traités dans le cadre des chapitres précédents.

En conclusion, dès lors que le raccordement interne suit les accès déjà prévus, ce dernier n'induit qu'un impact négligeable.

Raccordement externe

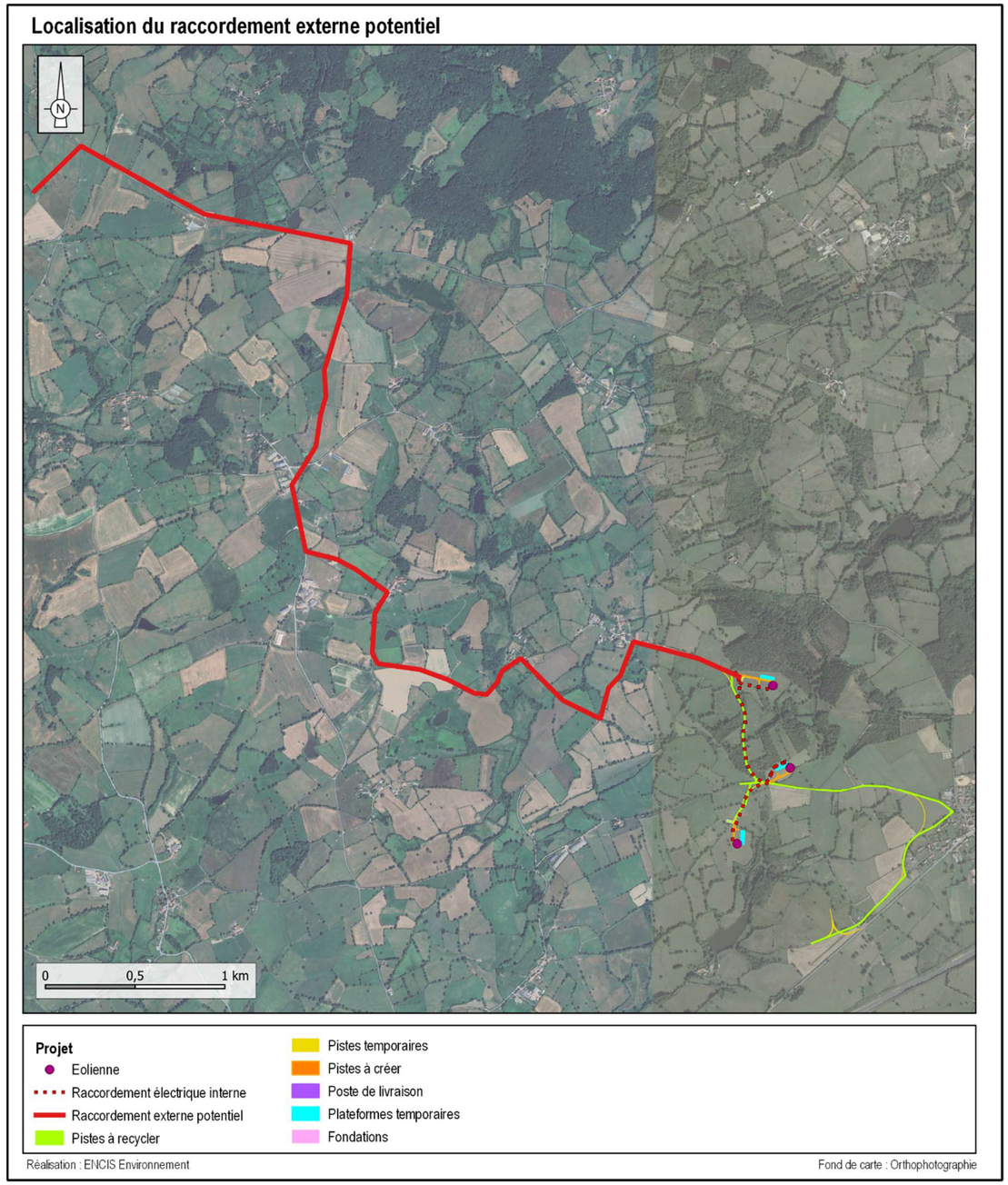
Contrairement aux liaisons internes au parc, le raccordement externe, n'est pas sous la maîtrise d'ouvrage du porteur de projet, mais du gestionnaire de réseau électrique (ENEDIS). C'est par conséquent ce dernier qui est responsable du tracé du futur raccordement entre les structures de livraison du 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 Nouhant, il est possible de supposer que le parc sera raccordé au poste source Treignat situé à environ 7 km des structures de livraison (tracé entre Treignat et le site sur la carte suivante). 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 70 : Localisation du raccordement électrique externe potentiel

5.1.5.2 Evaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc de Nouhant est envisagé par le sud via la D745, au lieu-dit « le Point du jour » puis par la route communale reliant le bourg de Lamaids au lieu-dit « la Vie ». Cet itinéraire va nécessiter l'aménagement de chemins agricoles et la création de pistes temporaires.

Ces éléments techniques étant connus, ils ont été intégrés dans les calculs de surface énoncés précédemment. En amont de cet accès intra site, les voies de circulation existantes seront adaptées au transport des éoliennes et aucun aménagement n'est à prévoir.

Ainsi, l'impact résiduel de l'aménagement des voiries sur le milieu naturel semble limité, considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local ;
- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration plaçant les éoliennes non loin de voies existantes.

Dans le cadre du projet éolien, il a été préalablement démontré que les voiries constituent ainsi majoritairement des voies existantes ne nécessitant pas ou que très peu d'opérations de restauration ou amélioration. Les créations sont limitées autant que possible, afin de réutiliser au maximum le réseau existant. L'aménagement des voiries ne modifiera pas fondamentalement le caractère bocager et de manière générale les caractéristiques écologiques du site et ses alentours.

L'impact des accès extra-site est jugé négligeable en dehors des éléments pris en compte dans les chapitres précédents.

5.2 Evaluation 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 de polluants atmosphériques (NOx, SO2, 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.

D'après les calculs d'ORA Environnement p41 du milieu physique : "la production électrique annuelle attendue permettra l'évitement de 1323.7 tonnes de CO2".

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 Evaluation 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 Evaluation 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

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 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). A noter que pour certaines espèces d'oiseaux, aucune mesure efficace de revalorisation d'habitat n'est connue, l'évitement doit donc être la priorité (Werner *et al.*, 2018).

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 (reproduction, migration, hivernage). Farfán *et al.* (2009) ont par exemple constaté une diminution de la fréquentation des rapaces après la construction d'un parc éolien, mais ce phénomène n'a pas été observé pour les passereaux.

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 , du MEEDDM , du SER-FEE et de la LPO , 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*

La bibliographie est parfois contradictoire concernant les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. 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).

Pour les espèces de petite et moyenne envergures, 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). Devereux *et al.* (2008) n'ont pas trouvé d'effets liés la proximité des éoliennes sur la distribution de plusieurs groupes d'oiseaux hivernants dans des paysages agricoles (granivores, corvidés, phasianidés et Alouette des champs), à l'exception du Faisan de Colchide.

En revanche, en hiver, pour certaines espèces de moyenne envergure, 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 envergures 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).

Fernández-Bellon *et al.* (2019) ont également mis en évidence des densités d'oiseaux plus faibles

au sein de parcs éoliens, en comparaison de sites témoins.

- *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 modification d'habitat que d'autres espèces (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).

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.). Lors d'une étude par suivi GPS de 143 Courlis cendrés, il a été constaté qu'environ 70 % des individus ont présenté des comportements d'évitement (modifications des trajectoires et hauteurs de vol). Ces comportements d'évitement participent à réduire le risque de collision mais augmentent la dépense énergétique (Schwemmer *et al.*, 2023).

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).

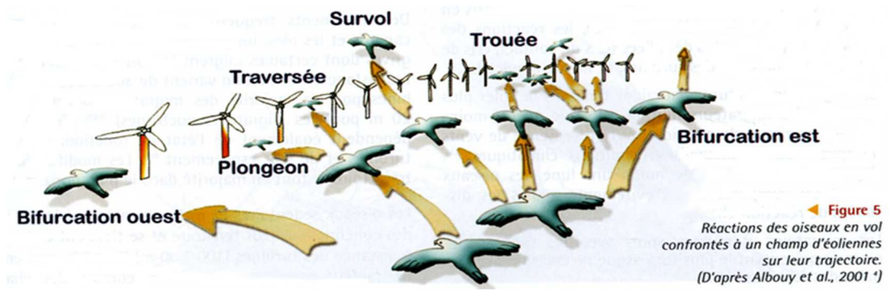


Figure 35 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champ d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001)

Les espèces qui sont l**e 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 pl**us importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), **les canards et les columbidés** (Pigeon ramier). Toutefois, Hötker *et al.* (2006), indiquent 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 envergure 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, réduisant ainsi les risques de collisions** (Albouy *et al.*, 2001 ; Werner *et al.*, 2018). En outre, Albouy *et al.* (2001) 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 tr**op 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 d**es trouées de taille suffisante pour laisser des échappatoires aux migrateurs.** Soufflot *et al.* (2010) évaluent la di**stance 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 »).

Au-delà des couloirs de migration, il est recommandé de ne pas réaliser d'implantation perpendiculaire aux axes principaux de déplacements et de laisser des zones de passage en cohérence avec ces axes (Drewitt & Langston, 2006 ; 2008). Cela peut concerner, par exemple, des trajets quotidiens entre une colonie de reproduction et des zones d'alimentation.

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.

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 ; Werner *et al.*, 2018). 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 (Carrete *et al.*, 2009 ; Drewitt & Langston, 2006, 2008 ; Gaultier *et al.*, 2019). Duriez *et al.* (2022) ont ainsi montré l'influence de la mortalité additionnelle générée par les éoliennes sur une population de Faucon crécerellette, ce qui révèle l'importance d'évaluer l'impact à l'échelle de la population, en considérant les paramètres de dynamique de populations (fécondité, taux de survie, etc.).

Les **principaux facteurs influençant le risque de collision sont l'espèce** (comportement, phénologie, hauteur et type de vol), **la densité d'oiseaux, les caractéristiques du parc éolien** (nombre d'éoliennes, gabarit, agencement, éclairage), **les caractéristiques du paysage, la période de l'année et les conditions météorologiques** (Powlesland, 2009 ; Drewitt & Langston, 2006 ; 2008). L'environnement du parc (milieux, topographie) serait un paramètre particulièrement important, avec des cas de collisions souvent plus nombreux dans les parcs situés à proximité des zones humides et des zones côtières, et un risque de collision pouvant également être important dans les secteurs montagneux (sommets et crêtes) ainsi que dans les zones présentant un changement de topographie marqué (Drewitt & Langston, 2008 ; Rydell *et al.*, 2012).

De même, **les conditions météorologiques défavorables** (brouillard, nuages bas, vent fort, neige), **constituent des situations à risque**.

Les 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, seraient par conséquent moins sensibles au risque de collision. **Les espèces moins farouches seraient potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision** avec les pales (milans, buses, Faucon crécerelle, busards, martinets, hirondelles, etc.). Cependant, les rapaces, les laridés, les ardéidés, les anatidés et les passereaux migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les

plus exposés au risque de collision avec les turbines (Powlesland, 2009 ; Soufflot, 2010).

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). Le cas des migrateurs nocturnes ne semble néanmoins pas si tranché. Welcker *et al.* (2016) indiquent que les migrateurs nocturnes ne présenteraient pas de risque de collision plus élevé que celui des migrateurs diurnes.

Certains rapaces, en particulier **les espèces à tendance charognarde** tels les milans, la Buse variable ou encore les busards peuvent être a**ttirées 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 3 : Exemple de situation à risque : brouillard en hauteur masquant tout ou partie des pales

©Encis Environnement

Pendant les **migrations,** les collisions semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, *etc.*) sont souvent capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, Albouy *et al.* (2001) ont observé que **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque.

Il est possible de calculer un indice de sensibilité des espèces d'oiseaux vis-à-vis du risque de collision, en se basant sur les cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023) et l'abondance des espèces à l'échelle de l'Europe (BirdLife International, 2021). **Un niveau de sensibilité de 0 à 4 a ainsi été attribué à chaque espèce européenne** (cf. tableau suivant). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définis comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche. 19 espèces dont le Goéland argenté, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Circaète Jean-le-Blanc, le Balbuzard pêcheur, le Faucon pèlerin et le Grand-duc d'Europe atteignent le niveau de sensibilité 3.**

En France, les espèces les plus impactées sont les suivantes (Dürr, 2023) : Martinet noir, Roitelet à triple bandeau, Faucon crécerelle, Buse variable, Pigeon ramier, Alouette des champs, Étourneau sansonnet, Perdrix grise, Mouette rieuse, *etc.*

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	*Gyps fulvus*	1 960	75 700	4
Milan royal	*Milvus milvus*	864	70 300	4
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	490	24 500	4
Goéland argenté	*Larus argentatus*	1189	1 130 000	3
Buse variable	*Buteo buteo*	1189	2 070 000	3
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	867	991 000	3
Faucon crécerellette	*Falco naumanni*	143	73 400	3
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	103	164 000	3
Busard cendré	*Circus pygargus*	87	174 000	3
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	74	24 600	3
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	68	23 000	3
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	46	41 300	3
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	46	52 100	3
Grand-duc d'Europe	*Bubo bubo*	44	45 900	3
Vautour percnoptère	*Neophron percnopterus*	30	7 100	3
Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	27	22 100	3
Vautour moine	*Aegypius monachus*	5	6 100	3
Aigle de Bonelli	*Hieraaetus fasciatus*	4	2 300	3
Aigle impérial	*Aquila heliaca*	4	4 800	3
Élanion blanc	*Elanus caeruleus*	3	3 800	3
Gypaète barbu	*Gypaetus barbatus*	2	1 500	3
Outarde houbara	*Chlamydotis undulata*	1	620	3
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	777	3 380 000	2
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	405	3 200 000	2
Goéland brun	*Larus fuscus*	366	781 000	2
Lagopède des saules	*Lagopus lagopus*	214	3 230 000	2
Perdrix grise	*Perdix perdix*	203	2 820 000	2
Milan noir	*Milvus migrans*	187	433 000	2
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	169	1 120 000	2
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	166	530 000	2
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	115	915 000	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Goéland marin	*Larus marinus*	90	196 000	2
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	84	380 000	2
Goéland pontique	*Larus cachinnans*	49	303 000	2
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	47	342 000	2
Héron cendré	*Ardea cinerea*	46	583 000	2
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	43	289 000	2
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	34	199 000	2
Grue cendrée	*Grus grus*	34	362 000	2
Effraie des clochers	*Tyto alba*	33	239 000	2
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	27	139 000	2
Sterne caugek	*Thalasseus sandvicensis*	27	258 000	2
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	18	291 000	2
Aigle pomarin	*Clanga pomarina*	15	39 700	2
Sterne naine	*Sterna albifrons*	15	81 600	2
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	15	152 000	2
Martinet pâle	*Apus pallidus*	14	230 000	2
Buse pattue	*Buteo lagopus*	13	81 400	2
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	12	124 000	2
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	12	160 000	2
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	10	25 400	2
Cygne chanteur	*Cygnus cygnus*	10	82 000	2
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	8	95 300	2
Ganga cata	*Pterocles alchata*	4	16 600	2
Outarde barbue	*Otis tarda*	4	38 300	2
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	4	59 200	2
Pouillot à grands sourcils	*Phylloscopus inornatus*	3	49 000	2
Cygne de Bewick	*Cygnus columbianus bewickii*	2	14 600	2
Ganga unibande	*Pterocles orientalis*	2	24 300	2
Oie des neiges	*Anser caerulescens*	1	4 500	2
Sirli de Dupont	*Cersophilus duponti*	1	4 700	2
Martinet noir	*Apus apus*	728	41 700 000	1
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	492	12 100 000	1
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	469	48 400 000	1
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	383	27 500 000	1
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	365	69 900 000	1
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbica*	340	33 000 000	1
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	241	37 400 000	1
Faisan de Colchide*	*Phasianus colchicus*	203	6 410 000	1
Corneille noire	*Corvus corone*	192	20 800 000	1
Cochevis de Thékla	*Galerida theklae*	187	4 380 000	1
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	187	11 700 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Alouette lulu	*Lullula arborea*	150	6 010 000	1
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	107	19 600 000	1
Goéland cendré	*Larus canus*	91	2 250 000	1
Alouette calandre	*Melanocorypha calandra*	75	2 750 000	1
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	50	6 900 000	1
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	47	1 960 000	1
Fauvette passerinette	*Sylvia cantillans*	44	8 490 000	1
Pigeon colombin	*Columba oenas*	41	1 700 000	1
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	36	6 560 000	1
Oie cendrée	*Anser anser*	35	866 000	1
Foulque macroule	*Fulica atra*	34	2 590 000	1
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	33	788 000	1
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	31	926 000	1
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	31	3 820 000	1
Grand Corbeau	*Corvus corax*	29	1 720 000	1
Huîtrier pie	*Haematopus ostralegus*	28	598 000	1
Martinet à ventre blanc	*Tachymarptis melba*	27	960 000	1
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	24	2 980 000	1
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	23	947 000	1
Eider à duvet	*Somateria molissima*	18	1 410 000	1
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	18	1 750 000	1
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	18	2 150 000	1
Courlis cendré	*Numenius arquata*	14	470 000	1
Grand Tétras	*Tetrao urogallus*	14	2 110 000	1
Chouette hulotte	*Strix aluco*	13	1 520 000	1
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	12	1 240 000	1
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	10	438 000	1
Bernache nonnette	*Branta leucopsis*	9	939 000	1
Pouillot ibérique	*Phylloscopus ibericus*	9	1 190 000	1
Pic vert	*Picus viridis*	9	1 560 000	1
Locustelle tachetée	*Locustella naevia*	9	1 660 000	1
Pipit maritime	*Anthus petrosus*	8	433 000	1
Oie des moissons	*Anser fabalis*	8	534 000	1
Chevalier gambette	*Tringa totanus*	8	596 000	1
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	7	146 000	1
Hibou des marais	*Asio flammea*	7	215 000	1
Hirondelle de rochers	*Ptyonoprogne rupestris*	7	562 000	1
Canard siffleur	*Mareca penelope*	7	574 000	1
Canard chipeau	*Anas strepera*	6	202 000	1
Coucou geai	*Clamator glandarius*	6	301 000	1
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	5	174 000	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 09/08/2023)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2021, estimation la plus fiable)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Pie-grièche grise	*Lanius excubitor*	5	175 000	1
Fauvette à lunettes	*Sylvia conspicillata*	5	535 000	1
Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	5	903 000	1
Barge à queue noire	*Limosa limosa*	4	300 000	1
Fauvette orphée	*Sylvia hortensis*	4	349 000	1
Tournepierre à collier	*Arenaria interpres*	3	61 400	1
Crave à bec rouge	*Pyrrhocorax pyrrhocorax*	3	120 000	1
Canard souchet	*Anas clypeata*	3	339 000	1
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	3	500 000	1
Mouette pygmée	*Larus minutus*	2	88 900	1
Monticole de roche	*Monticola saxatilis*	2	310 000	1
Glaréole à collier	*Glareola pratincola*	1	23 800	1
Pélican blanc	*Pelecanus onocrotalus*	1	27 400	1
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca*	1	28 600	1
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	1	29 000	1
Guignard d'Eurasie	*Charadrius morinellus*	1	31 300	1
Goéland d'Audouin	*Ichthyaetus audouinii*	1	36 300	1
Bernache du Canada	*Branta canadensis*	1	44 700	1
Gravelot à collier interrompu	*Charadrius alexandrinus*	1	46 600	1
Bécassine sourde	*Lymnocryptes minimus*	1	51 100	1
Macreuse noire	*Melanitta nigra*	1	56 500	1
Nette rousse	*Netta rufina*	1	82 000	1
Pluvier argenté	*Pluvialis squatarola*	1	95 100	1
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	1	102 000	1
Plongeon catmarin	*Gavia stellata*	1	115 000	1
Fuligule milouinan	*Aythya marila*	1	128 000	1
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	1	137 000	1
Faucon kobez	*Falco vespertinus*	1	140 000	1
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*	1	158 000	1
Harle huppé	*Mergus serrator*	1	198 000	1
* La population à l'échelle de l'Europe des 28 (EU28) a été utilisée pour le Faisan de Colchide (prise en compte des lâchers)				

Tableau 87 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2023)

5.2.3.2 Evaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Nouhant

Mesures d'évitement définies en phase de conception

- Mesure MN-Ev-3 : Éloignement de l'étang de Bartillat, secteur attractif pour l'avifaune hivernante et migratrice (échassiers, Balbuzard pêcheur, etc.) ;
- Mesure MN-Ev-4 : Éloignement d'un site de reproduction avéré de Milan noir, à proximité de l'étang de Bartillat ;
- Mesure MN-Ev-5 : Évitement des corridors écologiques les plus favorables (faible destruction de haies, concernant des linéaires peu fonctionnels) ;
- Mesure MN-Ev-6 : Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) : 590 m ;
- Mesure MN-Ev-7 : Espacement de plus de 300 m entre le bout des pales des éoliennes.

Caractérisation globale du projet

Les éoliennes seront implantées au sein de parcelles agricoles (prairies et cultures), à proximité de certains boisements (60 m) et d'habitats aquatiques (330 m).

L'implantation du projet de parc éolien est constituée d'une ligne de trois éoliennes, espacées de plus de 300 m (en intégrant les zones de survol des pales). L'orientation du parc sera partiellement perpendiculaire à l'axe de migration NE/SO, sur une emprise totale d'environ 600 mètres.

Espèces concernées

L'analyse des impacts porte sur les espèces « à enjeu » (à partir du niveau modéré). Les autres espèces inventoriées lors de l'étude sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Les espèces de petite et moyenne tailles sont traitées conjointement tandis que les rapaces sont décrits espèce par espèce en raison de leur sensibilité face à l'éolien.

- *Oiseaux de petite et moyenne taille*

Nicheurs

Les espèces concernées par des impacts en phase d'exploitation sont celles susceptibles de se reproduire sur les habitats situés au niveau ou à proximité des aménagements. Ainsi, les espèces à enjeu prises en compte sont celles liées :

- aux milieux agricoles ouverts, principalement prairies et cultures (**Huppe fasciée, Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Corbeau freux, Linotte mélodieuse, Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche écorcheur**) ;
- aux haies arbustives, aux haies multistrates ou aux boisements (**Huppe fasciée, Tourterelle des bois, Alouette lulu, Gobemouche gris, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Bruant jaune,**

Fauvette des jardins, Linotte mélodieuse, Pie-grièche à tête rousse et Pie-grièche écorcheur) ;

- aux milieux aquatiques, liés à la présence d'un étang de faible surface, peu attractif, à environ 300 m de la première éolienne (**Martin-pêcheur d'Europe, Grèbe huppé**).

Hivernants et migrateurs

En période internuptiale, **les espèces à enjeu concernées sont** :

- les oiseaux susceptibles de traverser le parc en migration active, notamment : **Vanneau huppé et Alouette lulu** ;
- les oiseaux susceptibles de faire une halte migratoire ou d'hiverner sur les milieux présents au niveau ou à proximité du parc : **Alouette lulu, Corbeau freux, Martin-pêcheur d'Europe, Pic mar et Pic noir** (les autres espèces à enjeu inventoriées en migration ou en hivernage ne sont susceptibles d'utiliser ces secteurs que de manière très ponctuelle, voire accidentelle).

- *Rapaces et grands échassiers*

Nicheurs

Les espèces concernées par des impacts en phase d'exploitation sont celles susceptibles de se reproduire sur les habitats situés au niveau ou à proximité des aménagements. Ainsi, les espèces à enjeu prises en compte sont celles liées :

- aux milieux agricoles ouverts, principalement prairies et cultures (**Milan noir**) ;
- aux haies arbustives, aux haies multistrates ou aux boisements (**Bondrée apivore et Milan noir**).

Hivernants et migrateurs

En période internuptiale, **les espèces à enjeu concernées sont** :

- les oiseaux susceptibles de traverser le parc en migration active, notamment : **Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Busard des roseaux, Milan noir, Milan royal, Cigogne noire, Grue cendrée et Grande Aigrette** ;
- les oiseaux susceptibles de faire une halte migratoire ou d'hiverner sur les milieux présents au niveau ou à proximité du parc : **Balbuzard pêcheur, Bondrée apivore, Milan noir, Milan royal, Faucon émerillon et Grande Aigrette** (les autres espèces à enjeu inventoriées en migration ou en hivernage ne sont susceptibles d'utiliser ces secteurs que de manière très ponctuelle, voire accidentelle).

Oiseaux de petite et moyenne tailles

- *Perte d'habitat*

Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille et moyenne taille (passereaux, columbidés, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée précédemment (cf. 5.1.2.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site ou impactés de manière minime (haies, boisements, prairies), ces espèces seront vraisemblablement capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Les espèces à enjeu se maintiendront à proximité des éoliennes.

Les espèces liées aux milieux aquatiques ne seront pas impactées en raison de l'éloignement des éoliennes vis-à-vis de leur site de reproduction avérés. L'étang présent à environ 300 m de la première éolienne n'est que peu attractif pour ces espèces et aucune d'entre-elles n'y a par ailleurs été observée.

Compte tenu de la tolérance des espèces nicheuses de petite taille et moyenne taille vis-à-vis des éoliennes et de l'éloignement des milieux aquatiques d'intérêt, l'impact brut (et résiduel) de la perte d'habitat sur les populations d'oiseaux nicheurs de petite et moyenne tailles est jugé faible et non significatif.

Un suivi des espèces patrimoniales des cortèges agricoles et bocager sera par ailleurs mis en place, afin d'étudier la dynamique des populations post-implantation (Mesure MN-S2)

Hivernants et migrateurs

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limite généralement aux zones ouvertes présentes dans un rayon **d'au plus 200 mètres** (Perrow *et al.*, 2017a) autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteraient ce périmètre, peuvent éventuellement trouver des habitats semblables à proximité directe (milieux de report/substitution).

En l'occurrence, parmi les espèces à enjeu, **des rassemblements importants de Corbeau freux ont été observés sur des milieux identiques et à proximité des secteurs implantés**. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes, **la perte potentielle d'habitat d'alimentation est estimée à environ 5,3 ha**.

Cet impact sera très probablement moins important pour l'Alouette lulu, observée localement via de plus faibles effectifs rassemblés (plus généralement des individus solitaires). De même, le Pic mar et le Pic noir, occupant les boisements et éventuellement les haies arborées, seront suffisamment éloignés des éoliennes pour subir de plus faibles impacts liés à cette perte d'habitat.

Étant donnée les capacités de déplacement de l'avifaune sur ces périodes, l'impact de la perte d'habitat pour ces espèces est pondéré par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc. Par ailleurs, compte tenu des intervalles entre les éoliennes, il est probable que ces oiseaux de petite et moyenne tailles continuent d'exploiter les habitats favorables

compris à l'intérieur du parc tout en se tenant à distance des aérogénérateurs.

Les espèces à enjeu liées aux milieux aquatiques, telles que le Chevalier culblanc, le Vanneau huppé, ou encore le Martin-pêcheur d'Europe, ne seront pas (ou tout du moins très peu) impactés par cette perte d'habitat, étant donné l'éloignement vis-à-vis des secteurs concernés.

Enfin, les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat (impact nul).

L'impact brut (et résiduel) 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 et non significatif. Il est nul pour les espèces en migration active.

Effet barrière (nicheurs, hivernants et migrateurs)

La majorité **des espèces de petite et moyenne tailles** considérées vis-à-vis d'un risque d'impact sont des oiseaux **qui restent le plus souvent proches du sol**. Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction, de repos et/ou d'alimentation. Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres. La zone de balayage des pales des éoliennes se situera entre 40 et 190 mètres pour l'éolienne E2 et 50 à 200 m pour les éoliennes E1 et E3. Cette distance vis-à-vis du sol laissera vraisemblablement **un espace suffisant pour que la majorité des espèces de petite et moyenne tailles évoluent sans difficulté sous les turbines**.

En revanche, les effets risquent d'être plus importants pour les espèces qui sont susceptibles d'évoluer régulièrement à des altitudes plus élevées (Corbeau freux, notamment). Toutefois, l'espacement d'au moins 300 mètres entre chaque éolienne (en intégrant les zones de survol des pales), **devrait suffire pour ne pas perturber le transit des oiseaux de petite et moyenne tailles**.

Pour les migrateurs actifs, avec plus de 300 m d'écart entre les éoliennes, ainsi qu'une emprise d'environ 600 mètres en perpendiculaire de l'axe de migration NE/SO, la configuration prévue du parc suit les recommandations précitées (cf. Généralités – effet barrière). Ainsi, l'implantation choisie devrait limiter l'effet barrière généré par la présence du parc éolien et permettre le passage des migrateurs au sein du parc éolien ou à ses abords directs.

L'impact brut (et résiduel) de l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs de petite et moyenne tailles est jugé faible et non significatif.

- *Risques de collision*

Le tableau suivant liste le niveau de sensibilité liée au risque de collision avec les pales des espèces à enjeu de petite et moyenne tailles recensées.

Ordre	Nom vernaculaire	Niveau de sensibilité liée au risque de collision	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023)
Bucérotiformes	Huppe fasciée	0	12
Charadriiformes	Chevalier culblanc	0	0
	Vanneau huppé	1	31
Columbiformes	Tourterelle des bois	1	50
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	0	1
Passeriformes	Alouette lulu	1	150
	Bergeronnette printanière	0	27
	Bruant jaune	0	73
	Corbeau freux	0	28
	Fauvette des jardins	0	25
	Gobemouche gris	0	15
	Linotte mélodieuse	0	67
	Pie-grièche à tête rousse	0	23
	Pie-grièche écorcheur	0	39
Piciformes	Pic épeichette	0	0
	Pic mar	0	1
	Pic noir	0	0
Podicipédiformes	Grèbe huppé	1	5

Tableau 88 : Niveau de sensibilité liée au risque de collision avec les pales des espèces à enjeu de petite et moyenne tailles recensées sur le site (ENCIS Environnement – 2023)

Nicheurs

Parmi **les espèces nicheuses de petite et moyenne tailles**, **les plus concernées** par les risques de collision avec les pales des éoliennes **sont celles dont le vol atteint des hauteurs significatives** lors de leurs chants nuptiaux ou lors de leurs déplacements.

Les seules espèces à enjeu et de haut vol les plus susceptibles d'être affectées sont **l'Alouette lulu** et le **Corbeau freux**. Cependant, ces espèces apparaissent relativement peu sensibles au risque de collision, avec des niveaux de sensibilité respectifs de 1 et de 0, sur une échelle de 4.

Aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1.

L'impact brut (et résiduel) lié aux risques de collision avec l'avifaune nicheuse de petite et moyenne tailles est jugé faible et non significatif.

Hivernants

En période internuptiale, **les espèces qui se regroupen**t en bandes, de taille plus ou moins grande, sont plus particulièrement **susceptibles d'entrer en collision** avec les éoliennes.

En l'occurrence, parmi les espèces à enjeu, **des rassemblements importants de Corbeau freux ont été observés sur des milieux identiques et à proximité des secteurs implantés**. L'espèce possède cependant un niveau de sensibilité égal à 0 sur 4. Les autres espèces hivernantes ne possèdent pas de niveau de sensibilité supérieur à 1 sur 4.

L'impact brut (et résiduel) lié aux risques de collision avec l'avifaune hivernante de petite et moyenne tailles est jugé faible et non significatif.

Migrateurs actifs

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Les espèces qui ne migrent que de jour (hirondelles, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance, réduisant les situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2015). Aussi, les vents contraires (sud-ouest en automne ainsi que nord-est au printemps), le brouillard ou les conditions nuageuses inciteront ces espèces à voler plus bas. Ainsi, la taille des éoliennes (200 mètres en bout de pale maximum) pourrait induire des situations à risque.

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (http://www.migraction.net) et la visibilité des éoliennes est réduite. Les espèces 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).

Le niveau d'impact généré par les risques de collision est dépendant des flux observés au-dessus du site, du niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces migratrices et de la configuration du futur parc. Rappelons cependant que les résultats sur les flux observés lors de l'état actuel ont été sujets aux conditions météorologiques rencontrées sur le terrain et à la variabilité due à la ponctualité des passages sur site.

Aucune des espèces migratrices à enjeu de, petite ou moyenne taille, ne possède de niveau de sensibilité supérieur à 1. De plus, étant donnée **la configuration du parc, avec notamment une emprise d'environ 600 mètres en perpendiculaire de l'axe de migration NE/SO, sans effet d'entonnoir**, le risque de collision est limité.

L'impact brut (et résiduel) lié aux risques de collision, pour les migrateurs actifs de petite et moyenne tailles, est jugé faible et non significatif.

Rapaces et grands échassiers

Nicheurs

<u>Bondrée apivore</u>

La Bondrée apivore est un nicheur possible dans les milieux boisés à l'extérieur de l'aire d'étude immédiate, potentiellement dans l'aire d'étude rapprochée (une seule observation au sein de l'AEI, en juin, sur deux saisons d'inventaires en période favorable). Compte tenu des milieux présents, il est possible que le secteur du parc soit utilisé occasionnellement comme zone de chasse.

<u>Perte d'habitat / Effet barrière</u>

Peu de retours d'expérience existent concernant la sensibilité de la Bondrée apivore face à la présence d'éoliennes sur son aire de reproduction. La période potentiellement sensible pour cette espèce se situe lors des parades et des vols territoriaux. Selon Hötker (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret. L'abandon du territoire après implantation d'un parc éolien et l'évitement du parc par certains individus ont été également documentés. Plusieurs rapports estiment qu'une distance tampon d'un kilomètre par rapport au nid permettrait à l'espèce de pouvoir mener à bien sa reproduction (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015 ; Rydell *et al.*, 2017).

Compte tenu de **l'éloignement de la possible reproduction vis-à-vis du parc** (aire d'étude rapprochée), il est vraisemblable que la perte d'habitat potentiellement générée par la présence des éoliennes soit peu importante. De même, cet éloignement du parc devrait permettre de limiter largement tout effet barrière.

L'impact brut (et résiduel) de la perte d'habitat et de l'effet barrière pour la Bondrée apivore est jugé faible et non significatif.

<u>Risques de collision</u>

Le niveau de sensibilité de l'espèce vis-à-vis du risque de collision est de 2 sur une échelle de 4. Il existe notamment un risque de collision à proximité des nids, lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, transfert de proies et prise d'ascendance (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015).

Compte tenu de **l'éloignement de la possible reproduction vis-à-vis du parc**, le risque de collision pour les oiseaux nicheurs est très limité.

L'impact brut (et résiduel) lié au risque de collision pour la population locale de la Bondrée apivore est jugé faible et non significatif.

Milan noir

Le Milan noir est un nicheur certain au sein de l'aire d'étude immédiate. En effet, au moins une reproduction a été avérée en 2020, près de l'étang de Bartillat, situé à environ 2 km du secteur d'implantation. Par ailleurs, plusieurs observations ont été réalisées au sud-ouest de l'AEI, en 2020 et 2022. Celles-ci font état d'au moins deux oiseaux, régulièrement présents sur cette zone, à proximité directe du secteur d'implantation. L'effort de prospection consacré à leur suivi a toutefois permis de considérer que ces individus n'ont pas effectué de reproduction en 2022. Compte tenu des milieux présents, il est probable que le secteur du parc soit utilisé de manière régulière comme zone de chasse.

Perte d'habitat / Effet barrière

Au moins quatre études différentes relatent un effet barrière sur le Milan noir (Hötker, 2006). Busse & Rząd (2017) ont par ailleurs observé que le Milan noir ne traversait un parc éolien (huit éoliennes en triangle) dans seulement 9,9 % des vols en période de reproduction et ce, uniquement lorsque les rotors se trouvaient à l'arrêt ou tournaient au ralenti (moins de 5 tours / minute). Marques *et al.* (2020) ont également démontré une diminution de la fréquentation des habitats dans un rayon de 674 mètres autour des aérogénérateurs en migration.

La configuration du parc devrait permettre de limiter l'effet barrière et la perte d'habitat susceptible de s'exercer sur cette espèce. En outre, **le contexte bocager local offre une importante quantité de milieux disponibles**, favorables pour l'espèce, comme habitat de reproduction ou d'alimentation.

L'impact brut (et résiduel) de la perte d'habitat et de l'effet barrière pour le Milan noir est jugé faible et non significatif. Par ailleurs, la plantation de linéaires de haies prévue permettra d'accroitre, sur le long terme, la quantité d'habitats disponibles, notamment pour la reproduction (Mesure MN-CP1).

Risques de collision

Le niveau de sensibilité de l'espèce vis-à-vis du risque de collision est de 3 sur une échelle de 4.

Le Milan noir est notamment concerné par les risques de collision lors des travaux agricoles (fauche, moissons) à proximité des éoliennes. À cette occasion, ce rapace profite de la destruction du couvert végétal pour capturer ses proies devenues vulnérables et d'importants rassemblements peuvent être attirés sur les parcelles concernées.

Afin de limiter les risques de collision chez cette espèce, plusieurs **mesures de réduction** seront mises en place :

- le recouvrement des plateformes d'éoliennes par des graviers inertes et un entretien régulier afin de les rendre non attractives pour les micromammifères, proies du Milan noir (Mesure MN-E1) ;
- la mise en place d'un plan d'arrêt préventif des éoliennes lors des travaux agricoles durant la période de présence du Milan noir (Mesure MN-E2).

Un suivi de l'espèce sera par ailleurs mis en place afin d'étudier la dynamique de la population locale, ainsi que son comportement vis-à-vis du parc éolien (Mesure MN-S2).

L'impact brut lié aux risques de collision est évalué comme modéré pour la population locale de Milan noir. La mise en place des mesures préconisées (Mesure MN-E1, Mesure MN-E2) permettra de réduire ces risques. Dès lors, l'impact résiduel est jugé faible et non significatif. Un suivi de l'espèce sera par ailleurs mis en place.

Migrateurs et hivernants

Perte d'habitat

À l'image des espèces de plus petite taille, **compte tenu des capacités de déplacement de l'avifaune sur ces périodes et étant donné le contexte bocager local**, si les espèces considérées s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, celles-ci pourront trouver des habitats de substitution à proximité directe du parc.

L'éloignement du parc éolien d'environ 2 km vis-à-vis de l'étang de Bartillat, site de halte d'importance, ainsi que de plus de 300 m d'autres plus petits étangs moins attractifs, suffira à ne pas induire de perte d'habitat pour les espèces liées aux zones humides et aquatiques.

Les oiseaux en migration active ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact brut (et résiduel) de la perte d'habitat sur l'ensemble des rapaces et grands échassiers hivernants et migrateurs en halte est jugé faible et non significatif. Il est nul pour les espèces en migration active.

Effet barrière

Pour les **hivernants et les migrateurs en halte, le faible nombre d'éoliennes et l'espacement d'au moins 300 mètres entre chaque éolienne** (en intégrant les zones de survol des pales) devraient **permettre de ne pas générer d'effet barrière trop contraignant**.

Pour les **migrateurs actifs**, avec plus de 300 m d'écart entre les éoliennes, ainsi qu'une emprise d'environ 600 mètres en perpendiculaire de l'axe de migration NE/SO, **la configuration prévue du parc suit les recommandations précitées** (cf. Généralités – effet barrière). Ainsi, l'implantation choisie permettra aux migrateurs de circuler de part et d'autre du parc sans contournement trop contraignant, coûteux en énergie, voire de traverser la ligne d'éoliennes.

L'impact brut (et résiduel) de l'effet barrière sur l'ensemble des rapaces et grands échassiers hivernants et migrateurs est jugé faible et non significatif.

Risques de collision

Le tableau suivant liste le niveau de sensibilité liée au risque de collision avec les pales des rapaces et grands échassiers à enjeu recensées.

Ordre	Nom vernaculaire	Niveau de sensibilité liée au risque de collision	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2023)
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	3	68
	Bondrée apivore	2	43
	Busard des roseaux	2	84
	Milan noir	2	187
	Milan royal	4	864
Ciconiiformes	Cigogne noire	2	10
Falconiformes	Faucon crécerelle	3	867
	Faucon émerillon	2	4
Gruiformes	Grue cendrée	2	34
Pélécaniformes	Grande Aigrette	1	1

Tableau 89 : Niveau de sensibilité liée au risque de collision avec les pales des rapaces et grands échassiers à enjeu recensés sur le site (ENCIS Environnement – 2023)

Hivernants et migrateurs en halte

Parmi les rapaces et grands échassiers, le Balbuzard pêcheur, le Milan royal, le Faucon émerillon et la Grande Aigrette ont été observés au sein de l'AEI en hivernage et en halte, occasionnellement et concernant de faibles effectifs, voire des individus uniques. Par ailleurs, seuls le Milan royal et le Faucon émerillon ont été observés, à l'unité et à une unique occasion, en vol à proximité du site d'implantation.

Ces résultats démontrent que le secteur considéré n'apparaît pas être une zone majeure de halte migratoire et d'hivernage pour ces espèces. Cette faible occupation réduira leur exposition au risque de collision.

Afin de limiter davantage les risques de collision, notamment chez les rapaces, une mesure de réduction sera mise en place : le recouvrement des plateformes d'éoliennes par des graviers inertes et un entretien régulier afin de les rendre non attractives pour les micromammifères, proies du Milan royal (**Mesure MN-E1**) ;

L'impact brut (et résiduel) lié aux risques de collision est évalué comme faible pour les rapaces et les grands échassiers en période internuptiale. La mise en place de la Mesure MN-E1 permettra de réduire davantage ces risques.

Migrateurs actifs

Parmi les espèces migratrices à enjeu, trois ont un niveau de sensibilité supérieur ou égal à 3 sur 4 : le Balbuzard pêcheur (niveau 3), le Milan noir (niveau 3) et le Milan royal (niveau 4). Si les deux premières espèces ont été observées ponctuellement, le Milan royal, quant à lui, a été dénombré par des effectifs plus importants (jusqu'à 32 individus sur une journée de suivi). Il en va de même pour la Grue cendrée (avec 740 individus sur une journée de suivi), celle-ci porte néanmoins un niveau sensibilité au risque de collision plus faible (2 sur 4) du fait d'une hauteur de vol lui permettant généralement de passer bien au-dessus des pales d'une éolienne. Le site d'implantation est en effet situé au sein du couloir de migration principal pour ces espèces.

Toutefois, étant donnée **la configuration du parc, avec notamment une emprise d'environ 600 mètres en perpendiculaire de l'axe de migration NE/SO, sans effet d'entonnoir**, le risque de collision est limité. Ce risque de collision est également limité par la distance d'au moins 300 m (pales comprises) entre les éoliennes du projet de Nouhant.

L'impact brut (et résiduel) lié aux risques de collision, pour les rapaces et grands échassiers en migration active, est jugé faible et non significatif.

Analyse des impacts par espèces

Seules les espèces présentant un enjeu a minima « modéré » sont listées dans le tableau suivant. L'impact de l'exploitation est jugé nul ou très faible sur les autres espèces, en raison de leur enjeu de conservation estimé faible ou très faible.

De manière globale, les impacts résiduels attendus sur l'avifaune lors de l'exploitation du parc, en lien avec la perte d'habitat, l'effet barrière et le risque de collision, sont faibles et non significatifs, dès lors que les mesures suivantes sont appliquées :

- **le recouvrement des plateformes d'éoliennes par des graviers inertes et un entretien régulier afin de les rendre non attractives pour les micromammifères, proies du Milan noir et du Milan royal (Mesure MN-E1) ;**
- **la mise en place d'un plan d'arrêt préventif des éoliennes lors des travaux agricoles durant la période de présence du Milan noir (Mesure MN-E2).**

Ainsi, ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Évaluation des enjeux *			Mesures d'évitement	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement			Mesures de réduction	Évaluation de l'impact résiduel			Mesure de compensation et d'accompagnement	Suivi
			Nich.	Hiv.	Migr.		Perte d'habitat / Dérangement	Effet barrière	Mortalité par collision		Perte d'habitat / Dérangement	Effet barrière	Mortalité par collision		
Accipitriformes	Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	-	-	Fort	MN-Ev-3 MN-Ev-4 MN-Ev-5 MN-Ev-6	Très faible	Faible	Faible	MN-E1 MN-E2	Très faible	Faible	Faible	MN-CP1 MN-A4	MN-S2
	Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Modéré	-	Modéré		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	-	-	Modéré		Très faible	Faible	Faible		Très faible	Faible	Faible		
	Milan noir	*Milvus migrans*	Modéré	-	Modéré		Faible	Faible	Modéré		Faible	Faible	Faible		
	Milan royal	*Milvus milvus*	-	Fort	Fort		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
Bucérotiformes	Huppe fasciée	*Upupa epops*	Modéré	-	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
Charadriiformes	Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	-	Fort	-		Très faible	Très faible	Très faible		Très faible	Très faible	Très faible		
	Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	Modéré		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
Ciconiiformes	Cigogne noire	*Ciconia nigra*	-	-	Fort		Très faible	Faible	Faible		Très faible	Faible	Faible		
Columbiformes	Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Modéré	-	-		Faible	Très faible	Faible		Faible	Très faible	Faible		
Coraciiformes	Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Modéré	Modéré	-		Très faible	Très faible	Très faible		Très faible	Très faible	Très faible		
Falconiformes	Faucon émerillon	*Falco columbarius*	-	Fort	-		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
Gruiformes	Grue cendrée	*Grus grus*	-	-	Fort		Très faible	Faible	Faible		Très faible	Faible	Faible		
Passériformes	Alouette lulu	*Lullula arborea*	Modéré	Modéré	Modéré		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Fort	-	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Modéré	Très faible	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Modéré	Modéré	-		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
	Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Modéré	-	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Modéré	-	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Modéré	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	Fort	-	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Modéré	-	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
Pélécaniformes	Grande Aigrette	*Ardea alba*	-	Modéré	Modéré		Faible	Faible	Faible		Faible	Faible	Faible		
Piciformes	Pic épeichette	*Dryobates minor*	Modéré	Très faible	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Pic mar	*Dendrocoptes medius*	Modéré	Modéré	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
	Pic noir	*Dryocopus martius*	Modéré	Modéré	-		Faible	Très faible	Très faible		Faible	Très faible	Très faible		
Podicipédiformes	Grèbe huppé	*Podiceps cristatus*	Modéré	Très faible	-		Très faible	Très faible	Très faible		Très faible	Très faible	Très faible		

Tableau 90 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien

5.2.4 Evaluation 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 2012).

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).

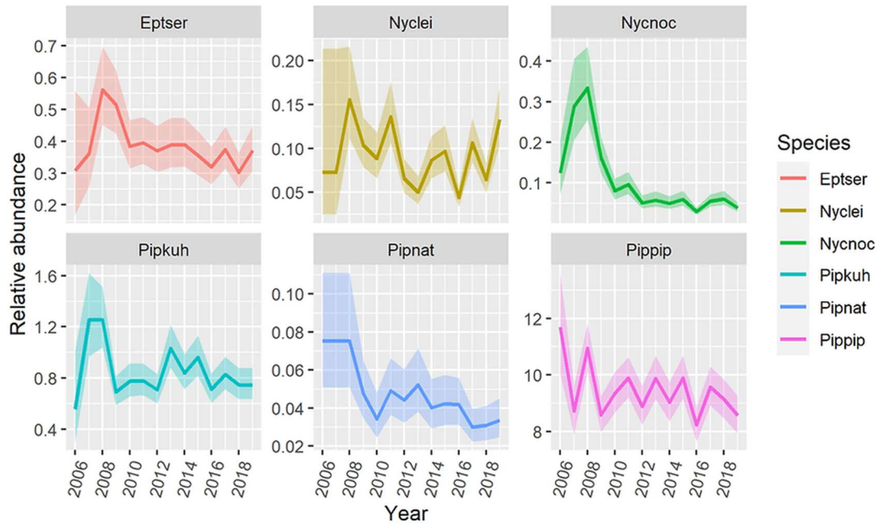


Figure 36 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas et al. 2020)

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'habitats de gîte),
- la mortalité (collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.).

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 mixtes 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 transit (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, entraînant des conséquences similaires au dérangement (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 marqué de mai à juillet, que chez les migrateurs (Millon *et al.* 2015, Lehnert *et al.* 2014). Ce même dérangement apparaît 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 & 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.

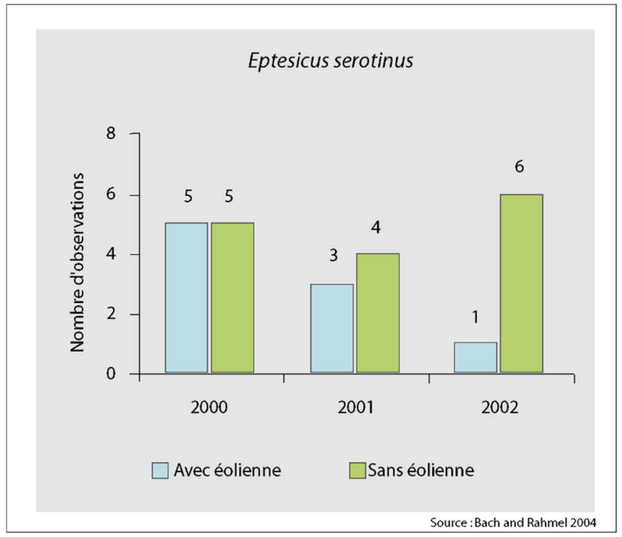


Figure 37 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach & Rahmel 2004)

- *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 (Millon *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, 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).

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). Le suivi important réalisé sur les éoliennes pourrait toutefois induire une sur-représentativité de la mortalité induite par ces dernières en comparaison des autres facteurs identifiés.

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 mené 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'entraîner 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 présentes en Europe, deux principaux groupes peuvent être distingués :

- **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).

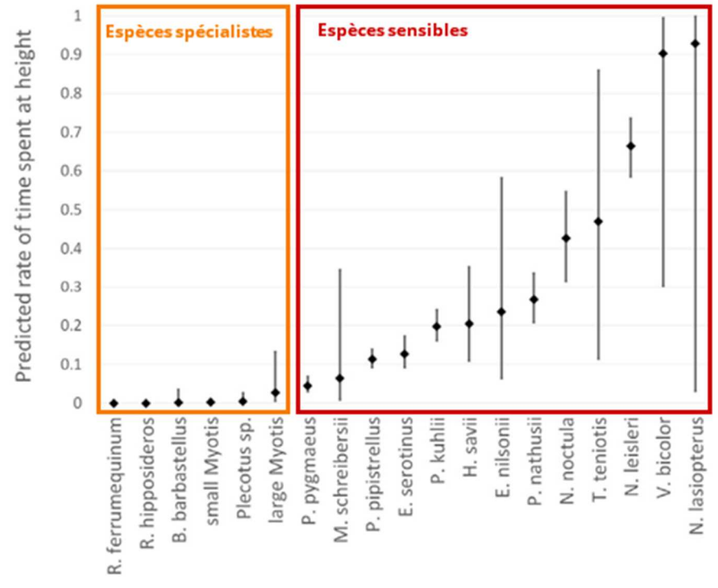


*Figure 38 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (*Adapté de Roemer *et al. 2017)*

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 & 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.

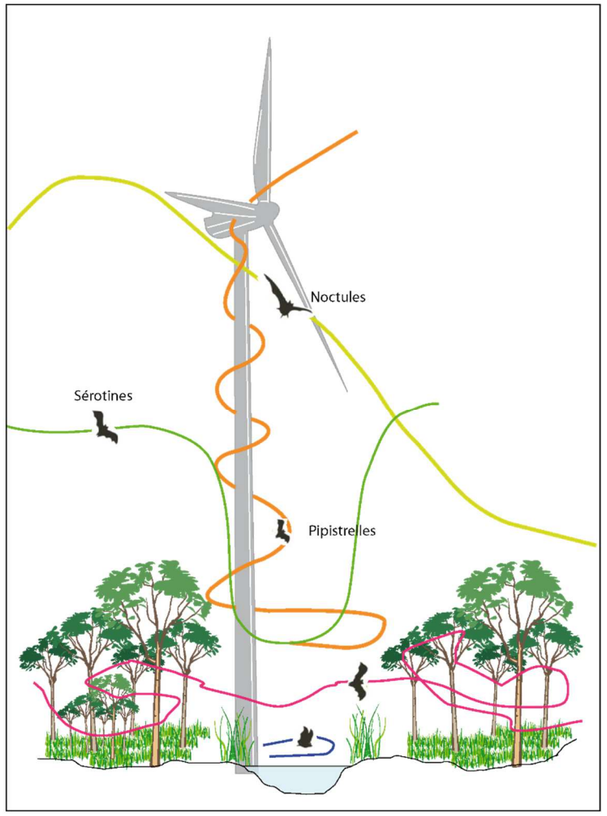


Figure 56 : Représentation schématique des comportements de vol de chauves-souris à proximité d'une éolienne

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-août, une période de migration vers les secteurs de swarming (accouplements) et vers les gîtes hivernaux d'août à octobre.

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). 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, de ce 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 *et al.* ont 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 (espèce la 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 équilibré 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 & 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 collision. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz & 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 & 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 t**empérature** 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 & 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 & 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 & 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 noctules. 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 apparaît comme une solution efficace pour diminuer les risques de collision chez les chiroptères (Behr *et al.* 2017, Good *et al.* 2016, Martin *et al.* 2015, Hein *et al.* 2014).

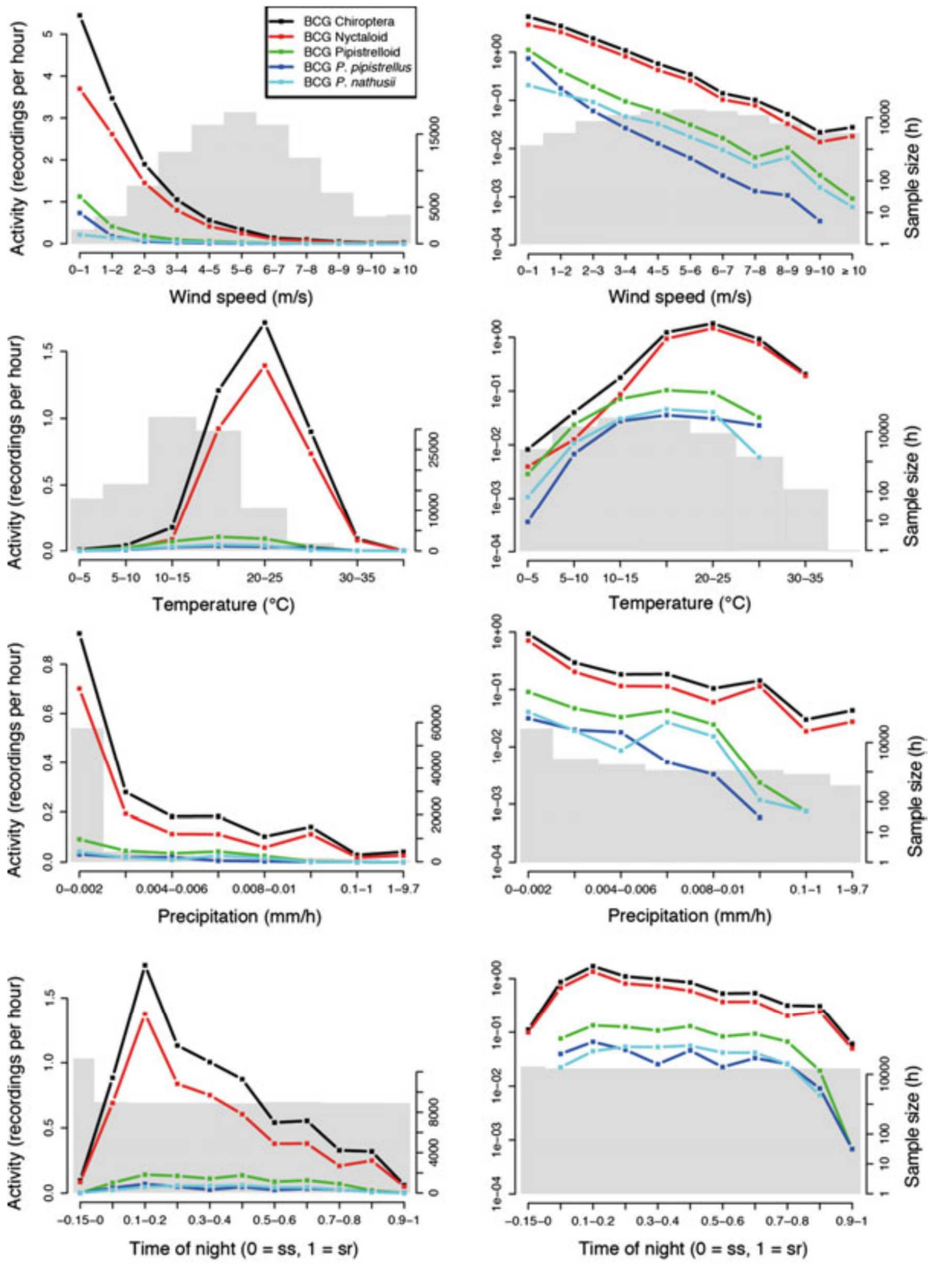


Figure 39 : Effet de différents paramètres sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

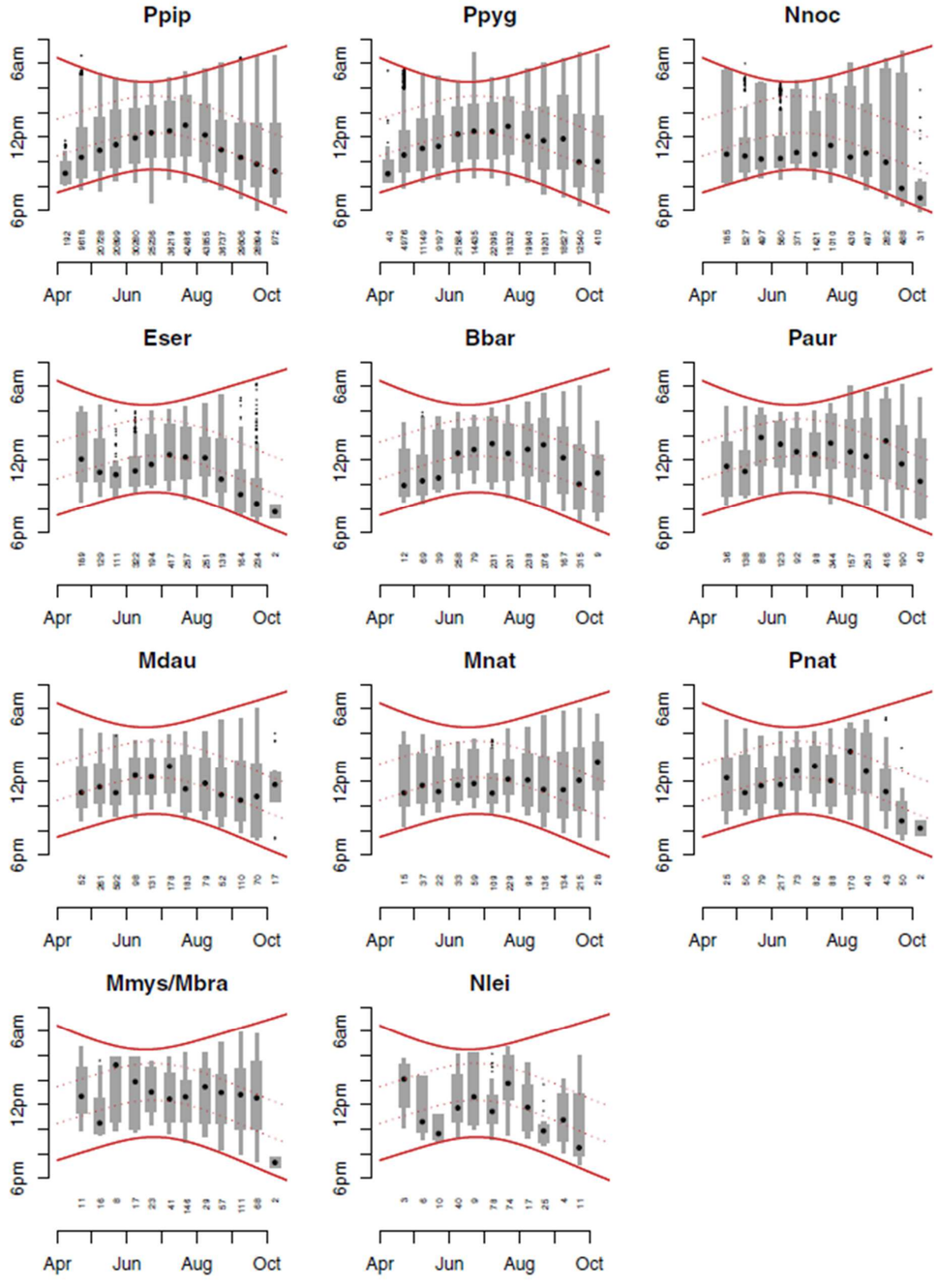


Figure 40 : Modèles d'activité nocturne de plusieurs espèces de chiroptères tout au long de la saison par rapport au coucher du soleil (Newson et al. 2015)

Le type d'habitat

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 mises en exploitation.

Dans un second temps, les habitats présents à proximité des éoliennes influencent les cas de mortalité 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 des 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 milieu ouvert 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 mortalités (Brinkmann *et al.* 2011).

Quel que soit le milieu d'implantation des éoliennes, il apparaît 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, 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 aient 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 inférieures 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).

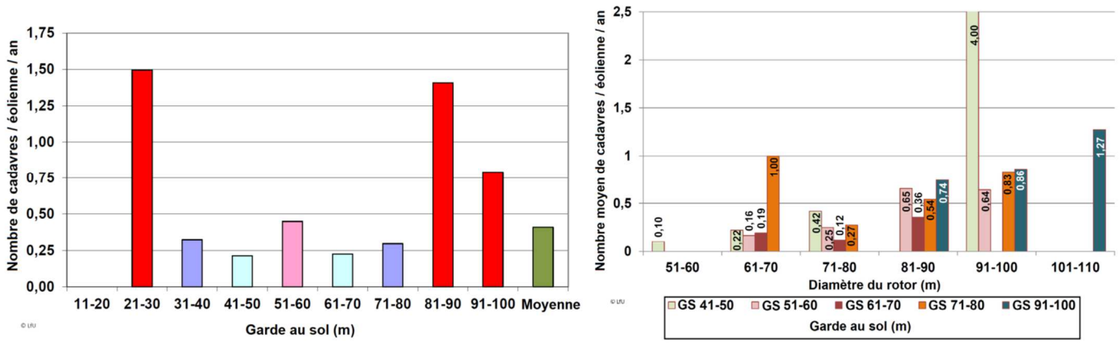


Figure 41 : Nombre de cas de mortalité de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre de rotor (Traduit de Dürr 2019, SFEPM 2020)

Ainsi, en 2020, la SFEPM préconise :

- De proscrire les hauteurs de garde inférieures 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 inférieures à 50 m.

Les phénomènes d'attraction

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 & Brown 2007 ; Cryan *et al.* 2014 ; Hull & 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'attraction 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'approche 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).

Cet état des connaissances indique tout d'abord un effet avéré potentiellement important de l'exploitation des parcs éoliens sur les 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-après 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	Directive Habitats-Faune-Flore	Statuts de conservation (UICN)			Mortalité par éoliennes 2023**					% de mortalité européenne connue	Note de risque***
						0	1	2	3	4		
			Monde	Europe	France	0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely	*Rhinolophus mehelyi*	Annexe II & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,00	3*
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Annexe II & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,11	3*
Murin de Capaccini	*Myotis capaccinii*	Annexe II & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	1,5
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	1
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,02	1,5*
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Annexe II & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,02	2*
Petit Murin	*Myotis blythii*	Annexe II & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,06	2*
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,45	3,5
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,01	4
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	14,23	3,5
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2	X					0	1
Molosse de Cestoni	*Tadarida teniotis*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		0,67	3
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,06	1,5*
Sérotine de Nilsson	*Eptesicus nilssonii*	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,36	1,5
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1,31	3
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		2,75	2,5
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	1
Murin de Brandt	*Myotis brandtii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	1,5
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2			X			0,10	2
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5*
Grand Murin	*Myotis myotis*	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5*
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,06	1,5
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,05	1,5
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2					X	5,25	3
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	27,00	3,5
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Annexe Iv	LC	LC	LC = 2				X		3,92	2,5
Oreillard roux	*Plecotus auritus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Annexe IV	LC	LC	LC = 2			X			0,09	2
Murin d'Escalera	*Myotis escalerai*	-	LC	LC	LC = 2	X					0	2*
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Annexe IV	NE	/	VU = 4			X			0,33	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		1,73	2
Murin des marais	*Myotis dasycneme*	Annexe II & IV	LC	LC	DD = 1		X				0,02	3*

: Espèces classées à l'Annexe II
DD : Données insuffisantes
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)
NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)
VU : Vulnérable
EN : En danger
CR : En danger critique d'extinction
NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et ddont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté di 9 juillet 1999)
** : 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 par éoliennes 2003-2012 (Europe)

Tableau 91 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

5.2.4.2 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Nouhant

Mesures d'évitement définies en phase de conception

- Mesure MN-Ev-1 : Évitement de l'ensemble des habitats humides identifiés ;
- Mesure MN-Ev-2 : Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitats d'espèces ainsi que de maximiser la distance entre les pales et les lisières ;
- Mesure MN-Ev-8 : Évitement des zones de fort enjeu ;
- Mesure MN-Ev-9 : 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).

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 et 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 (84% en 2020, 79% en 2022), est une espèce peu sensible aux bruits des éoliennes en fonctionnement.

La Sérotine commune, quant à elle, peut déserter les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach & Rahmel 2004 ; Brinkmann et al. 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourraient de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons cependant qu'elle est peu présente au sein du site (3 % des contacts en inventaires ponctuels ; entre 2 et 4 % des inventaires continus) et que de nombreux habitats de report se trouvent 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, cependant une activité chiroptérologique modérée est avérée de façon homogène sur le site, peu importe le milieu. La distance entre le bout de pale et la canopée varie entre 31 et 57 mètres (données fournies par wpd) 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 attractifs de façon homogène pour les chiroptères dans lesquels vont être implantées les éoliennes, avec ainsi de nombreux habitats tout aussi attractifs sur le site d'implantation et du maintien des corridors de déplacement, l'impact brut du parc pour la perte d'habitat sur les populations de chauves-souris durant l'exploitation est donc jugé faible pour la majorité des espèces et modéré pour la Sérotine commune. Il n'est pas de nature à affecter significativement les populations locales de chauves-souris ou leur dynamique.

Perte des voies de migration ou des corridors de déplacement

Le comportement migratoire et les voies de migration des chiroptères sont peu connus et nécessitent encore de nombreuses recherches afin d'en appréhender tous les aspects. Néanmoins certaines espèces migratrices peuvent parcourir des distances très importantes, allant parfois jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres pour les noctules par exemple. Lors de ces migrations, les individus peuvent voler à plusieurs centaines de mètres de hauteur.

Si on ignore les emplacements exacts de ces voies de migration, on peut imaginer que les chauves-souris concernées utilisent en priorité les éléments paysagers remarquables : vallées ou continuum forestiers par exemple.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, la vallée du Cher 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 souvent contactée en avril et moins en mai et juin. Il pourrait donc s'agir d'une activité migratoire printanière. À partir du mois de juillet, l'espèce est régulièrement contactée sur site, et ce jusqu'en octobre, avec un regain d'activité en octobre. Il s'agit donc plutôt d'individus locaux, avec une potentielle activité migratoire en octobre qui n'est donc pas à exclure.

La Noctule commune est régulièrement contactée en altitude et au sol, avec une activité plus marquée en avril et en septembre, ce qui suggère la présence de populations locales mais aussi une activité de migration.

La Pipistrelle de Nathusius, également contactée lors des enregistrements au sol et au niveau du mât de mesure (micros haut et bas), est surtout contactée en avril, suggérant également une activité migratoire printanière. Sur le reste de la saison, l'espèce est régulièrement contactée, s'agissant donc plutôt d'individus locaux avec potentiellement de la migration en octobre.

Enfin, si les contacts de Grande Noctule en altitude sont peu nombreux, on note qu'une majorité a lieu durant les mois d'avril et de juillet, ce qui pourrait correspondre à une activité migratoire sur le premier mois, et d'individus locaux pour le deuxième.

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 pour l'ensemble des espèces. 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.

Mortalité par collision et/ou barotraumatisme

- *Évaluation des impacts par éoliennes*

Les différentes campagnes d'inventaires ont eu pour objectif de cerner au mieux les enjeux écologiques locaux et leur évolution au cours du temps. Cette connaissance fine du site a permis d'optimiser l'implantation finale en évitant les survols des zones boisées, mais n'a toutefois pas permis, au regard du contexte bocager dense, de respecter une distance canopée / bout de pale supérieure à 50 m pour l'ensemble des éoliennes avec les haies avoisinantes.

Les tableaux suivants font la synthèse des impacts bruts par éolienne en distinguant les espèces de bas vol pour lesquelles les distances des éoliennes avec les canopées les plus proches en bout de pale (le relief a ici été pris en compte – données wpd) sont prises en compte, des espèces de haut vol qui s'affranchissent des structures paysagères. Les impacts bruts sont ainsi évalués de forts pour les distances supérieures à 50 m et de très forts pour les distances inférieures à 50 m en ce qui concerne les espèces de bas vol. En effet, la bibliographie indique que l'activité des chauves-souris diminue significativement au-delà de 50 m, le niveau d'impact brut potentiel prenant ici en compte l'activité de l'ensemble des espèces de bas vol mais également la configuration des éléments du paysages qui ceinturent chaque éolienne. Enfin, les impacts bruts pour les espèces de haut vol sont qualifiés de très forts pour chacune des éoliennes du projet.

La mesure de programmation préventive **MN-E4** 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. Cette mesure permet également de protéger les espèces de bas-vol au regard des faibles distances canopée / bout de pale observées dans le cadre du projet.

Schéma de représentation du calcul de la distance entre le bout de pale d'une éolienne et la canopée

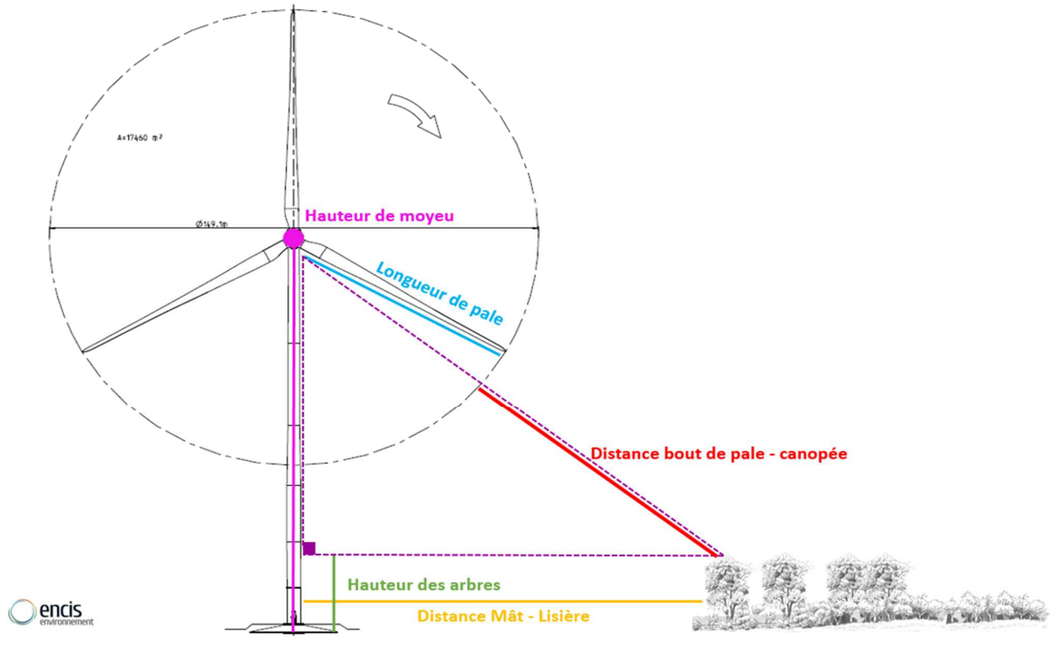


Figure 42 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée

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 brut potentiel de collision sur les espèces de bas vol	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Chênaie acidiphile	Très forte	20 m	64 m	35 m	Très fort	Arrêts programmés	Faible
	Haie multistrates	Très forte	20 m	72 m	37 m			
E2	Haie multistrates au nord	Très forte	20 m	46 m	31 m			Faible
	Haie arbustive taillée au sud	Modéré	2 m	31 m	42 m			
E3	Haie multistrates	Très forte	20 m	87 m	52 m	Fort		Faible
	Haie multistrates	Très forte	20 m	84 m	50 m			
	Chênaie acidiphile au sud-est	Très forte	20 m	88 m	57 m			

Tableau 92 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères de bas vol par éoliennes

Éolienne	Impact brut potentiel de collision sur les espèces à vol haut	Mesure appliquée	Impact résiduel
E1	Très fort	Arrêts programmés	Faible
E2	Très fort	Arrêts programmés	Faible
E3	Très fort	Arrêts programmés	Faible

Tableau 93 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères de haut vol 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 40 et 190m pour E2 et 50 à 200m pour E1 et E3. Sur les 18 espèces identifiées, huit 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 et le Vespère de Savi.

La **Noctule commune** effectue des vols rectilignes très rapides (jusqu'à plus de 50 km/h) généralement situés entre 10 et 50 m de haut mais parfois à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz et al., 2009, p. 270). L'impact de l'éolien n'est pas négligeable sur cette espèce puisqu'elle représente 14,01 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). 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 inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol en 2020, mais pas en 2022. Une sous-estimation de l'activité de l'espèce sur le site est néanmoins plausible car le protocole au sol ne permet pas toujours de bien contacter les espèces de haut-vol. La Noctule commune est présente seulement sur les inventaires en hauteur où son activité représente 5 % des contacts. 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 fort**, principalement du fait d'être inventoriée sur chaque protocole d'écoute.

La **Noctule de Leisler** a un vol très rapide (plus de 40 km/h) et en général rectiligne (Dietz et al., 2009, p. 279). Elle peut chasser juste au-dessus de la canopée et peut s'élever à haute altitude au-delà de 100 m (Arthur et Lemaire, 2015, p. 368 ; Dietz et al., 2009, p. 279). L'impact des éoliennes est notable sur cette espèce puisqu'elle représente 6,45 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). De plus, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). Cette tendance reste à confirmer, l'état de la population entre 2006 et 2019 apparaît 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 (19 % de l'activité en hauteur contre 5% pour la Noctule commune) : enjeu fort, en dépit des limites protocolaires soulignées (sous-estimation probable de son activité réelle).

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 1,3 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). De plus, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). 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 modérée (entre 3 et 4 % de l'activité au sol mais cinquième espèce la plus contactée sur le mât). Elle est présente sur toute l'aire d'étude immédiate. **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 27 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). 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 Chiroptères 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 58 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 53 % de l'activité enregistrée à 45 m de hauteur. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Or, les trois éoliennes sont situées à des distances proches de haies ou lisières (de 31 à 57 m). Ainsi le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

Au vu 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 comprises entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteur (Dietz et al., 2009, p. 304). Elle chasse régulièrement avant le coucher du soleil. L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 5,25 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). Cependant, lors du dernier Plan National d'Actions Chiroptères 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). 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 9 % 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.

Au vu de ces éléments, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est considéré comme modéré.**

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 14,23 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). 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 lors des inventaires sur mât de mesure sur toute la saison, mais en particulier en avril. Cette activité relativement faible suggère une potentielle activité migratoire.

Au vu de ces éléments, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est jugé modéré**.

Le **Vespère de Savi** chasse seul ou en groupe de deux à cinq individus 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 2,75 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). 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, seulement 6 contacts sont enregistrés lors des inventaires à 45 m sur mât de mesure. Ainsi, **l'impact potentiel du parc sur la mortalité pour cette espèce est jugé faible**, principalement du fait de sa rareté dans le secteur.

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 migration (Arthur et Lemaire, 2015, p. 362). Cette espèce représente 0,33 % des cadavres retrouvés en Europe entre 2003 et 2023 sous les éoliennes (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023). 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 3.

Au sein du site, cette espèce est peu contactée avec 19 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 Creuse, 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 Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune ;

- Fort pour la Noctule commune ;

- Modéré pour la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, la Grande Noctule et la Pipistrelle de Nathusius ;

- Faible pour le Vespère de Savi.

- *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 six 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 effet, la technique de chasse de ces espèces (proche de la végétation ou au niveau de la surface de l'eau) les expose très peu aux collisions ou au barotraumatisme.

Au vu de ces éléments, l'impact potentiel du parc sur la mortalité des Myotis est évalué à 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 (haies ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0,06 % des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023)) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein de l'aire d'étude immédiate, c'est la deuxième espèce la plus contactée avec entre 4 et 8 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels, son activité est cependant faible. Sa présence en colonie dans le secteur est à considérer, l'enjeu est modéré 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 Nouhant sur la mortalité pour l'espèce est évalué à modéré (au lieu de très faible), notamment du fait de la proximité des éoliennes avec des éléments arborés d'importance.

L'Oreillard gris identifié au sein du site est peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (0,07 % des cadavres retrouvés sous éolienne en Europe entre 2003 et 2023 (Mortalité de Dürr 2023 (France) : informations reçues au 9/08/2023)). De plus, elles ont été très peu inventoriées lors de la présente étude.

Au vu de ces éléments et de la distance des éoliennes aux lisières, l'impact brut potentiel du parc sur ces espèces est jugé faible.

Enfin, la seule espèce du genre Rhinolophus inventoriée sur le site, le **Petit Rhinolophe**, est assez peu présente. 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 Petit Rhinolophe est évalué à faible.

Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, l'impact brut potentiel du parc sur la mortalité des espèces ne pouvant pas évoluer en hauteur est jugé :

- Faible pour la Barbastelle d'Europe et l'Oreillard gris.

- Très faible pour le reste des espèces.

- *Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères*

Au vu des impacts bruts identifiés comme forts pour la Noctule commune, la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler d'une part, modérés pour la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune, la Grande Noctule et la Pipistrelle de Nathusius d'autre part, une mesure de programmation préventive du fonctionnement des aérogénérateurs est préconisée (**Mesure MN-E4**).

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 mesures p. 299 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-E4, 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 Nouhant ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur.

Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts évalués sur la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat pour chaque espèce recensée sur le site. Sont pris en compte les niveaux d'activité sur le site (intégrant les remarques développées dans les paragraphes précédents) et les résultats des suivis de mortalité en France et en Europe au regard de l'état de conservation des espèces.

L'impact résiduel du parc, après les mesures préconisées, est finalement affiché pour chacune des espèces.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Évaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2003-2023) *		Niveau de risque à l'éolien	Mesure d'évitement	Évaluation de l'impact brut après mesure d'évitement		Mesure de réduction envisagée	Évaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
				France	Europe			Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Modéré	Dérangement Mortalité	6	8	1,5(1)	MN-Ev8 MN-Ev9	Faible	Faible	MN-E3 MN-E4	Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Grand Murin	*Myotis myotis*	Modéré	Dérangement Mortalité	5	9	1,5(1)		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Grande Noctule	*Nyctalus lasiopterus*	Fort	Dérangement Mortalité	10	41	3(1)		Faible	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*	Très faible	Dérangement Mortalité	4-	8	1,5		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	Modéré	Dérangement Mortalité	3	5	1,5(1)		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin d'Alcathoe	*Myotis alcathoe*	Très faible	Dérangement Mortalité	-	-	1		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	Fort	Dérangement Mortalité	2	2	2(1)		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Faible	Dérangement Mortalité	2	12	2		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Faible	Dérangement Mortalité	3	6	1,5		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Fort	Dérangement Mortalité	269	1 765	4		Faible	Fort		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Fort	Dérangement Mortalité	243	813	3,5		Faible	Très fort		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Faible	Dérangement Mortalité	2	11	2		Faible	Faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Faible	Dérangement Mortalité	-	-	1		Faible	Très faible		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Fort	Dérangement Mortalité	1 931	3 401	3,5		Faible	Très fort		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Modéré	Dérangement Mortalité	411	661	3		Faible	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Modéré	Dérangement Mortalité	415	1 792	3,5		Faible	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Modéré	Dérangement Mortalité	72	165	3		Modéré	Modéré		Faible Non significatif	Faible Non significatif	
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Faible	Dérangement Mortalité	59	346	2,5		Faible	Faible		Faible Non significatif	Faible 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 9/08/2023

Tableau 94 : Evaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées

5.2.5 Evaluation des impacts de l'exploitation sur la faune terrestre

5.2.5.1 Impacts de l'exploitation sur les mammifères terrestres

L'importance du dérangement visuel occasionné par les parcs éoliens sur les mammifères terrestres est mal connue. Après une période d'accoutumance, ce dérangement est potentiellement nul pour la plupart des espèces. D'une manière générale, le faible espace au sol utilisé par les aménagements du parc induit un impact réduit.

L'impact 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).

L'impacts de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens est considéré comme très faible, voire nul.

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, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les ripisylves ainsi que les boisements humides favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

L'impact du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site est considéré comme très faible, voire nul.

5.3 Evaluation 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 95 : 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 Nouhant. **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. Aucun n'a été inventorié dans le périmètre de recherche (Données wpd).

5.3.2.2 Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

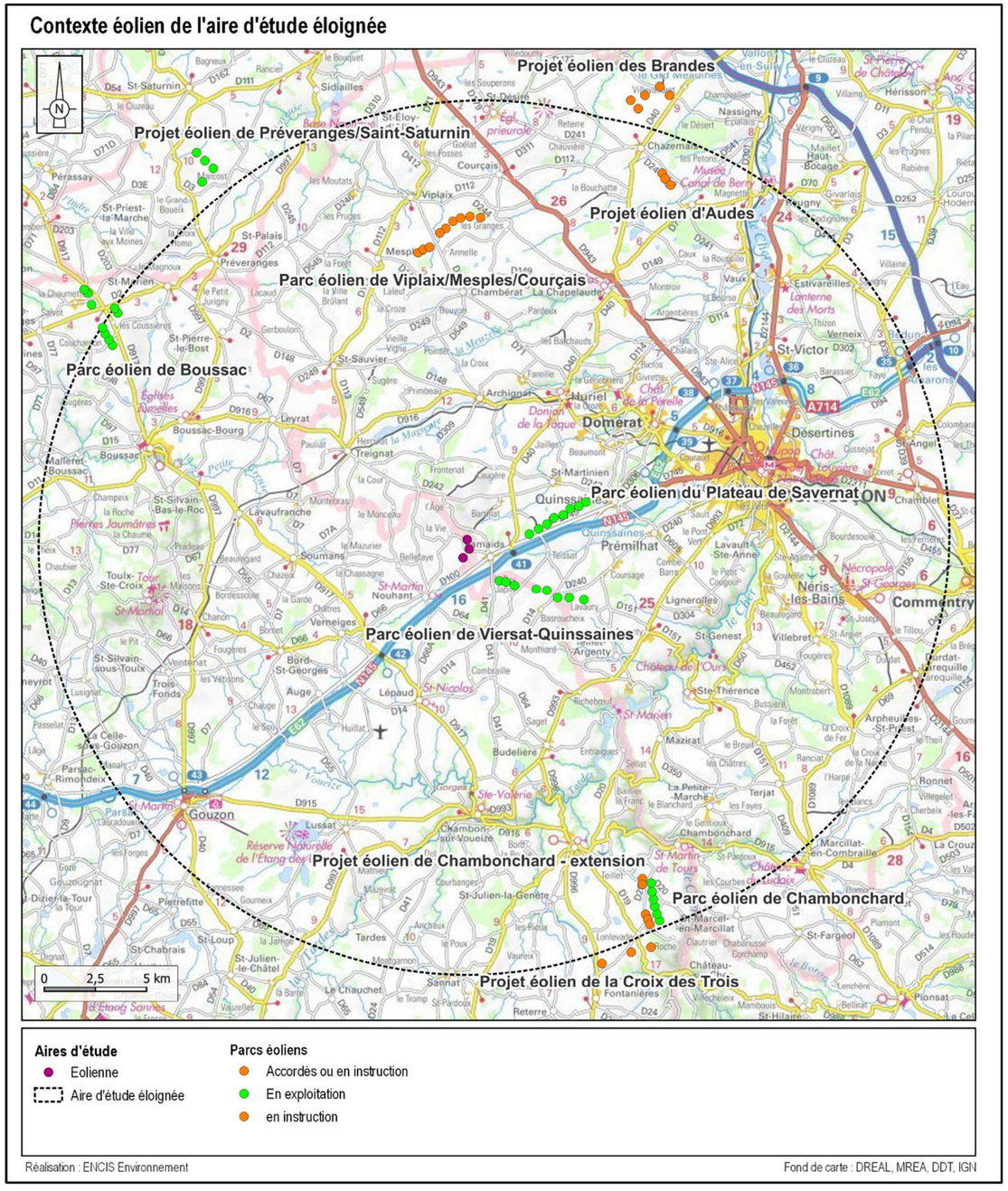
Pour le projet de Nouhant, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

En mai 2024, dans l'aire d'étude éloignée, il y a 6 parcs éoliens en exploitation.

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, permet de synthétiser l'état d'avancement des autorisations de parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée en mai 2024.

Nom	Développeur - Exploitant	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	État
Boussac 1 et 2	VSB Energies Nouvelles / Valemo	Bussière-Saint-Georges	19,7 km	- 9 éoliennes	En exploitation
Parc éolien de Chambonchard	VSB Energies Nouvelles / Valemo	Saint-Marien	18,7 km	- Puissance de 12,6 MW	En exploitation
Parc éolien de Viersat-Quissaines	Centrale Éolienne de Viersat	Chambonchard	2,1 km	- 145 m bout de pale	En exploitation
Parc éolien du plateau de Savernat	Boralex	Quinssaines	3,0 km	- 6 éoliennes	En exploitation
Projet éolien d'Audes	-	Viersat	20,0 km	- Puissance de 10,8 MW	En instruction
Projet éolien de Chambonchard – extension	-	Quinssaines	18,0 km	- 144 m bout de pale	Accordé
Projet éolien de la Croix des Trois	CEPE la Croix des Trois	Saint-Martinien	20,9 km	- 8 éoliennes	Accordé
Parc éolien de la Tombelle	MSE LA Tombelle	Lamaids	14,2 km	- Puissance de 17,6 MW	Accordé
Projet éolien de Préveranges / Saint Saturnin	-	Audes	21,7 km	- 150 m bout de pale	En exploitation
Projet éolien des Brandes	-	Chambonchard	21,7 km	- 8 éoliennes	En instruction

Tableau 96 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée



Carte 71 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel

5.3.3.1 Effets cumulés sur les zones de protection et d'inventaire

Le projet Nouhant est situé en dehors de tout périmètre de protection et d'inventaire. La ZSC la plus proche est située à 9,8 km (Gorges de la Tardes et vallée du Cher) et la ZPS la plus proche à 14,7 km (« Étang des Landes »). Rappelons que Marx (2017, p.76) préconise une distance d'au moins 1 km de toute ZPS, ce qui est le cas du projet de Nouhant.

En conclusion, les projets connus n'engendreront pas d'effets cumulés sur les périmètres de protection (ZSC et ZPS) de l'aire d'étude éloignée.

5.3.3.2 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 14 km au nord (parc éolien de la Tombelle), ce qui constitue une distance très importante, rendant extrêmement peu probable la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs.

De plus, le projet de Nouhant 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).

5.3.3.3 Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet de Nouhant sur l'avifaune concernent principalement :

- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation ;
- les effets barrières et risques de collisions successifs pour les migrateurs, constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques) ;

- les risques de collision cumulés avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques), pour les oiseaux locaux.

Perte d'habitats ou de corridors écologiques

Dans le cadre du projet éolien de Nouhant, la perte d'habitat sera minime et n'impactera que de faibles portions de haies et de milieux ouverts au regard des habitats en présence. Il est, en effet, à considérer que plusieurs mesures d'évitement ont été mises en place par le développeur pour limiter les pertes d'habitat et/ou de corridors écologiques lors des travaux de construction (Mesure MN-Ev-1 à Ev-10). Étant donné le contexte bocager local, les habitats de report sont très bien représentés dans les aires d'étude rapprochée et éloignée du futur parc éolien. Par ailleurs, une mesure de replantation de haies bocagères sera mise en œuvre pour compenser la perte des structures linéaires écologiques (Mesure MN-CP1).

En l'occurrence, aucun autre projet éolien n'est en cours d'élaboration à proximité du projet de Nouhant.

Compte tenu des évitements réalisés et de la faible perte d'habitat (de haies ou de milieux ouverts), et étant donné l'absence d'autres projets éoliens en cours d'élaboration à proximité, les effets cumulés liés à la perte d'habitats ou de corridors écologiques sur l'avifaune restent par conséquent faibles et non significatifs.

Effet barrière et risques de collision pour les migrateurs

Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transit quotidien (cf. 5.2.3.1). La réaction d'évitement par les oiseaux est constatée dans la majorité des cas même si le risque de collision existe. De plus, ces contournements génèrent une dépense énergétique supplémentaire surtout s'il y a plusieurs obstacles successifs (effets cumulés). Si cette dépense énergétique est trop importante, les individus peuvent être amenés à traverser le parc, augmentant ainsi les risques de collision. L'orientation des alignements d'éoliennes a une influence sur les comportements des migrateurs qui abordent un parc éolien. Une ligne d'éoliennes parallèle à l'axe de migration principal provoque moins de modifications de comportement qu'une ligne perpendiculaire aux déplacements. La littérature recommande de limiter l'emprise du parc sur l'axe de migration, dans l'idéal à moins de 1 000 mètres (Soufflot et al., LPO, 2010 ; Marx et al., LPO, 2017). Lorsque cette préconisation ne peut être respectée, il est recommandé d'aménager des trouées de tailles suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Soufflot et al. (2010) évaluent la distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres (1 250 mètres dans l'idéal, sans distinction du sens d'implantation des éoliennes). Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

Sont concernées les espèces migratrices puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parc éolien essentiellement) le long de leur parcours et secondairement les rares espèces de rapaces nicheurs ayant un rayon d'action en vol suffisamment étendu pour rencontrer les différents ouvrages lors de leurs prospections alimentaires (risque de collision accru et perte de milieux de chasse).

Gaultier et al. (2019) font état que l'impact de l'effet barrière sur les populations d'oiseaux migrateurs reste aujourd'hui difficile à évaluer et nécessiterait donc de plus amples travaux de recherche.

Échelle éloignée

Si l'on considère l'axe de migration principal utilisé par les migrateurs (nord-est / sud-ouest), à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, 11 parcs et projets éoliens sont à considérer, en plus du projet de Nouhant :

- 6 parcs éoliens en exploitation (Boussac 1, Boussac 2, Chambonchard, Viersat-Quinssaines, Plateau de Savernat, Préveranges/Saint-Saturnin) ;
- 5 projets en cours d'instruction ou autorisés mais non construits (Audes, Brandes, Chambonchard – extension, Croix des Trois, Tombelle).

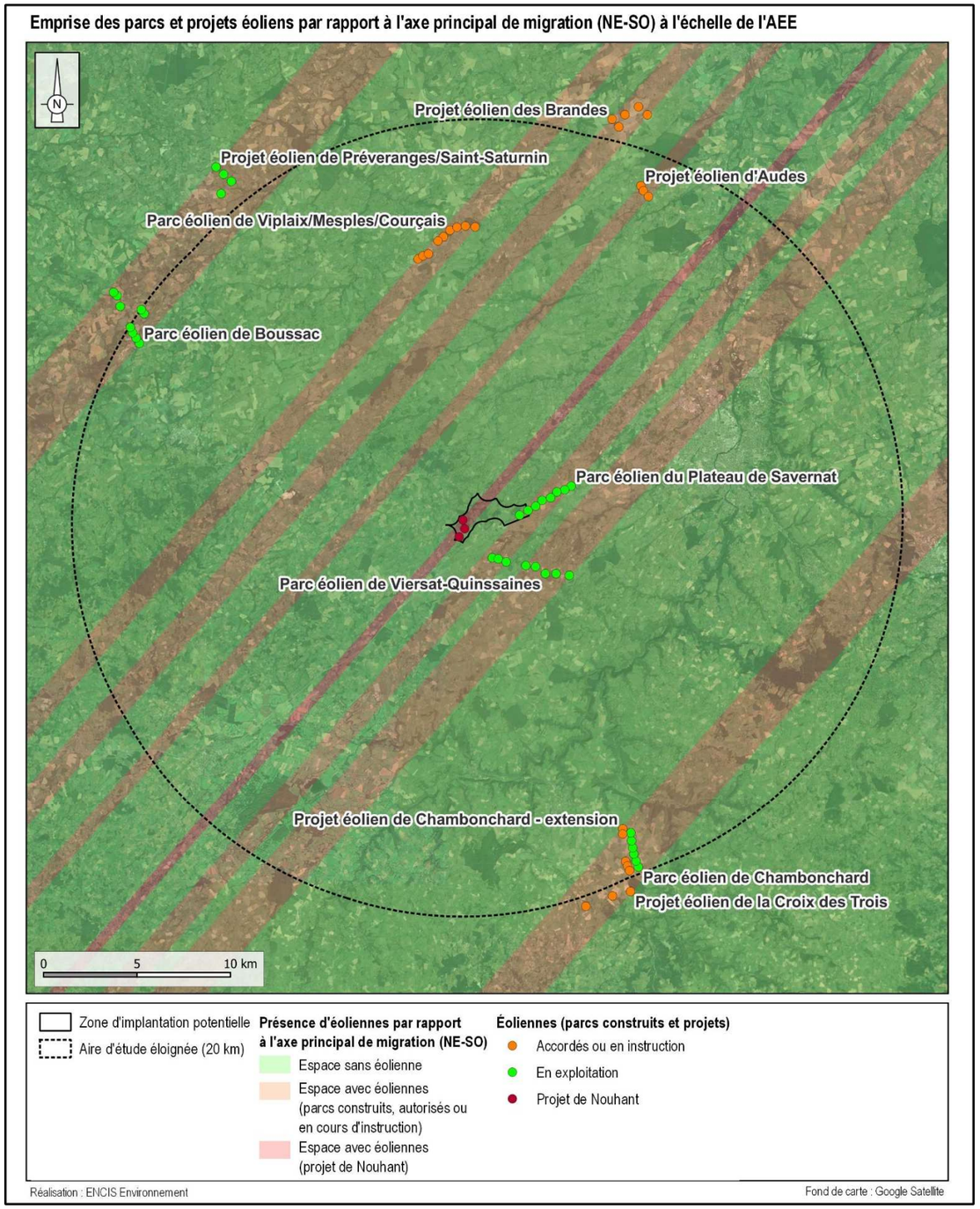
Cumulées, l'emprises de ces parcs et projets sur l'axe principal de migration pourraient renforcer l'effet barrière et le besoin de contournement, voire induire un risque accru de collision.

En l'occurrence, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, leurs emprises cumulées couvrent environ 21 % de l'espace, sur une perpendiculaire d'environ 41 km par rapport à l'axe de principal de migration (carte suivante).

Le projet de Nouhant, étalé sur 590 mètres par rapport à l'axe principal de migration, représenterait une emprise perpendiculaire supplémentaire d'environ 1,5 % à l'échelle de l'AEE. Cette emprise supplémentaire peut être considérée comme très faible, venant, en outre, s'insérer au sein d'un contexte globalement assez aéré.

En effet, l'emprise libre de parcs et projets est d'environ 79 % par rapport à la perpendiculaire, et évoluerait à environ 77 %, en incluant le parc de Nouhant. Par ailleurs, les emprises des parcs et projets sont morcelés et aucun effet « bouchon » n'est à signaler. Le plus large étalement concerne les parcs de Chambonchard et de la Croix des Trois, engendrant une unique emprise d'environ 2,6 km par rapport à l'axe principal de migration, mais ceux-ci sont suffisamment distants du projet de Nouhant. En outre, les vallées de la Tardes et du Cher, potentiels couloirs de concentration de flux de migrateurs localement, sont concernées par cette absence de parcs et projets dans leurs axes.

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, le projet de Nouhant représenterait une très faible emprise perpendiculaire supplémentaire vis-à-vis de l'axe principal de migration. L'espace libre de parcs et projets restera suffisant et aucun effet « bouchon » n'est attendu.



Carte 72 : Emprise des parcs et projets éoliens par rapport à l'axe principal de migration (NE-SO) à l'échelle de l'AEE

Échelle rapprochée

Si l'on considère l'axe de migration principal utilisé par les migrateurs (nord-est / sud-ouest), à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, deux parcs éoliens en exploitation sont à considérer, en plus du projet de Nouhant :

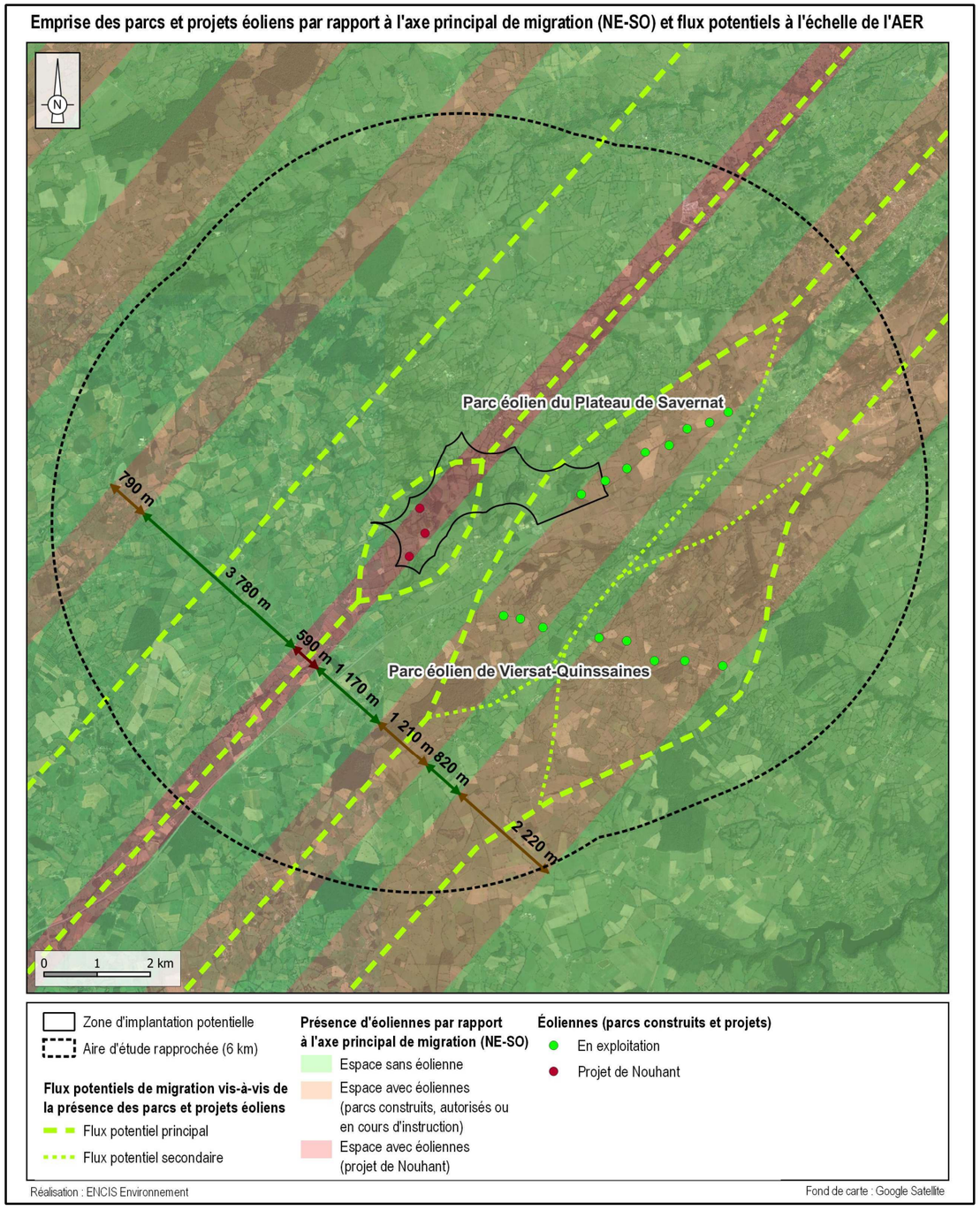
- Le parc du Plateau de Savernat (distant d'environ 3 km du projet de Nouhant, incluant 8 éoliennes et engendrant une emprise d'environ 1 210 m par rapport à l'axe principal de migration) ;
- Le parc de Viersat-Quinssaines (distant d'environ 2,1 km du projet de Nouhant, incluant 8 éoliennes et engendrant une emprise cumulée d'environ 2 980 m par rapport à l'axe principal de migration, divisée en deux parties, de 760 m et de 2 220 m, incluant un espacement de 820 m).

Cumulées, l'emprises de ces parcs et projets sur l'axe principal de migration pourraient renforcer l'effet barrière et le besoin de contournement, voire induire un risque accru de collision.

En l'occurrence, à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le projet éolien de Nouhant engendre une emprise perpendiculaire supplémentaire de 590 mètres par rapport à l'axe principal de migration (carte suivante). L'emprise des deux parcs situés à l'ouest est éloignée d'environ 1 170 mètres. Cette distance suit les recommandations mentionnées précédemment.

Les flux de migrateurs pourront ainsi contourner le parc de Nouhant d'un côté ou de l'autre, sans subir d'effet barrière et de nécessité de contournement trop importants. Il est de plus à rappeler que les flux enregistrés lors de la phase de terrain ont été relativement faibles.

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le projet de Nouhant représenterait une faible emprise perpendiculaire supplémentaire vis-à-vis de l'axe principal de migration. L'espacement vis-à-vis de l'emprise générée par les deux autres parcs permettra aux migrateurs de contourner le parc de Nouhant d'un côté ou de l'autre, sans subir d'effet barrière et de nécessité de contournement trop importants.



Carte 73 : Emprise des parcs et projets éoliens par rapport à l'axe principal de migration (NE-SO) et flux potentiels à l'échelle de l'AER

Risques de collision pour les oiseaux locaux

Les espèces à grand rayon d'action comme certains rapaces seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Nouhant et les projets du Plateau de Savernat et de Viersat-Quinssaines.

Si l'on considère le nombre restreint d'éoliennes du projet de Nouhant, et les distances respectives de 2,1 km et 3 km séparant ce projet de ceux précités, les risques de collision cumulés resteront limités.

Compte tenu du nombre restreint d'éoliennes du projet de Nouhant, et étant données les distances entre ce projet et ceux présents au plus proche, les effets cumulés liés aux risques de collision sur les oiseaux locaux restent faibles et non significatifs.

Synthèse des effets cumulés sur l'avifaune

Compte tenu des évitements réalisés et de la faible perte d'habitat (de haies ou de milieux ouverts), et étant donné l'absence d'autres projets éoliens en cours d'élaboration à proximité, les effets cumulés liés à la perte d'habitats ou de corridors écologiques sur l'avifaune restent par conséquent faibles et non significatifs.

À l'échelle des aires d'études éloignée et rapprochée, le projet de Nouhant représenterait une très faible emprise perpendiculaire supplémentaire vis-à-vis de l'axe principal de migration. L'espace libre de parcs et projets restera suffisant et aucun effet « bouchon » n'est attendu. L'espacement vis-à-vis de l'emprise générée par les deux autres parcs en exploitation dans l'aire d'étude rapprochée permettra aux migrateurs de contourner le parc de Nouhant d'un côté ou de l'autre, sans subir d'effet barrière et de nécessité de contournement trop importants. L'effet barrière et les risques de collision cumulés pour les migrateurs restent par conséquent faibles et non significatifs.

Compte tenu du nombre restreint d'éoliennes du projet de Nouhant, et étant données les distances entre ce projet et ceux présents au plus proche, les effets cumulés liés aux risques de collision sur les oiseaux locaux restent faibles et non significatifs.

5.3.3.4 Effets cumulés sur les chiroptères

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Nouhant 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.

- le risque de collision cumulé avec les parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques).

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 de fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin est une espèce peu sensible à l'éolien mais les noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installation.

Enfin, il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Trois espèces sont concernées pour le projet de Nouhant : la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Lors de leurs 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, par exemple la famille des Rhinolophidae ou la plupart des espèces de murins forestiers, ne risquent pas de se déplacer jusqu'à l'un des autres parcs éoliens recensés ici, la plupart étant situés à des distances supérieures à 8 km. Néanmoins, quatre parcs sont plus proches du parc de Nouhant (Plateau de Savernat à 3 km, Viersat-Quinssaines à 2,1 km). Il est possible que certains individus effectuent des déplacements jusqu'à ces parcs, bien que cela reste peu probable pour ces espèces.

Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables

Dans le cadre du projet éolien de Nouhant, des habitats favorables aux espèces inféodées aux boisements de feuillus seront détruits pour une superficie estimée à 80 m². Des habitats de report ont été repérés dans l'aire d'étude rapprochée. L'impact cumulé de la perte d'habitat pour les populations d'espèces inféodées aux boisements sur le territoire est faible.

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 de Nouhant et les parcs existants de Plateau de Savernat et de Viersat Quinssaines. S'agissant du parc de Nouhant, si l'on considère le faible nombre d'éoliennes du projet, 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-E2, les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques resteront faibles.

5.4 Evaluation 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 suivi une démarche ayant pour but d'éviter et de réduire les impacts du parc éolien de Nouhant. 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 de reproduction probable du Milan noir ;
- évitement des zones forestières (site de reproduction pour le Pic mar, le Pic noir) ;
- évitement de la zone de bocage abritant la reproduction de la Pie-grièche à tête rousse ;
- 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) ;
- optimisation de la variante retenue et des chemins d'accès pour limiter les coupes de haies ;
- évitement des habitats humides ;
- 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.

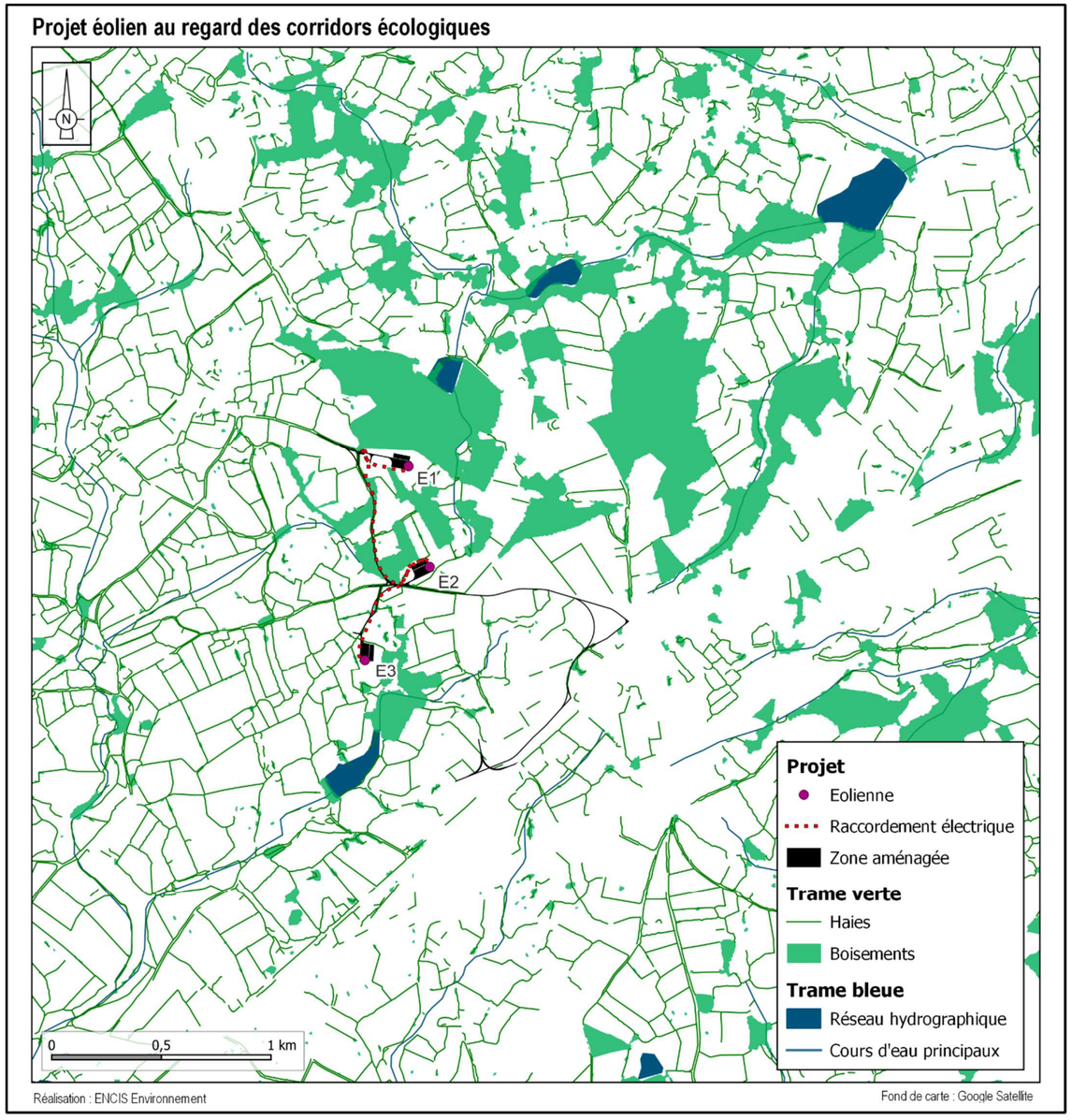
Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Nouhant ne présente pas de risque suffisamment caractérisé pour les espèces présentes dans la zone du projet. Ainsi, le projet éolien de Nouhant est vraisemblablement placé en dehors du champ d'application de la procédure de dérogation pour la destruction d'espèces animales protégées.

5.5 Evaluation des impacts du parc éolien sur la conservation des corridors écologiques

Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées. Ainsi, aucune zone humide (sur critère botanique et/ou pédologique) ou continuité hydrographique n'est impactée par le projet.

La coupe de haies concerne une majorité de haies basses taillées (640 m) et arbustive haute (274 m), sur une longueur totale de 1 035 m. Si ce linéaire apparaît non négligeable, il faut noter l'intérêt écologique limité de ces haies, notamment pour les chauves-souris, en raison de leur faible hauteur. En ce qui concerne les arbres, seulement 6 individus sénescents seront abattus. Enfin, 41 m² de chênaies et 39 m² d'un bosquet de noisetier seront coupés pour permettre le passage des éoliennes. Cet impact sera compensé par la plantation de 2 080 m de haies de valeur écologique identique (**Mesure MN-CP1**). Cette mesure sera complétée par la plantation complémentaire de 1 000 m de haies bocagères (**Mesure d'accompagnement MN-A1**). Ces haies seront replantées afin de permettre la récréation de corridors écologiques d'intérêt dans des secteurs sur lesquels ces derniers étaient en déclin. La création cumulée de 3 080 m mètres de haies dans le secteur permettra de densifier la trame existante et aura un impact positif tant sur l'état de conservation des continuités écologiques boisées du secteur que sur la faune associée.

Bien que le projet soit susceptible d'entraîner des impacts sur les continuités écologiques du secteur, ces derniers seront compensés avec en sus une mesure complémentaire prévoyant la plantation de 1 000 m de haies supplémentaires.



Carte 74 : Le projet éolien au sein du SRCE Limousin

5.6 Evaluation des impacts du parc éolien sur conservation des zones humides

5.6.1 Evaluation des impacts sur les zones humides

5.6.1.1 Rappel de la définition d'une zone humide

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

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

La loi du 24 juillet 2019, portant sur la création de l'Office français de la biodiversité, modifie de nouveau la définition des zones humides, l'article 23 modifiant au 1° de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement. Dès lors, une zone humide est définie comme suit : « on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En résumé :

Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères pédologique ou floristique sur des secteurs à végétation spontanée

- le seul critère pédologique sur les secteurs à végétation non spontanée

5.6.1.2 Rappel du cadre législatif

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

- Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zone humide ou de marais ; la zone asséchée ou mise en eau étant [rubrique 3.3.1.0] :

1. Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
2. Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D).

- Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie de [rubrique 3.3.2.0] :

1. Supérieure ou égale à 100 ha (A) ;
2. Supérieure à 20 ha, mais inférieure à 100 ha (D).

- Installations, ouvrages, remblais dans le lit majeur d'un cours d'eau [rubrique 3.2.2.0] :

1. Surface soustraite supérieure ou égale à 10 000 m² (A) ;
2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m² et inférieure à 10 000 m² (D).

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

5.6.1.3 Cas du projet éolien de Nouhant

Le projet éolien de Nouhant n'impact aucune zone humide floristique et/ou pédologique. Ce dernier n'aura donc aucun impact sur cette thématique de l'environnement. Il est de fait en conformité avec les orientations du DAGE Loire-Bretagne et du SAGE Cher amont.

5.7 Synthèse des impacts

Le tableau suivant présente de manière synthétique les impacts et mesures mises en place dans le cadre du projet éolien de Nouhant.

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	Temporaire et permanent	Fort	- Évitement des zones sensibles identifiées (MN-Ev-1, MN-Ev-2)	Modéré	- - Suivi environnemental de chantier - Élagage raisonnée - Réduction du risque d'installation et d'export d'espèce exotique envahissante	- - Limitation des impacts du chantier	Faible Non significatif	- Mesure 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							
	Exploitation	- Perturbation temporaire de l'habitat naturel	Direct	Permanent			Très faible	-	-	Très faible Non significatif	-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Mortalité	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Mesure MN-Ev-3 : Éloignement de l'étang de Bartillat, secteur attractif pour l'avifaune hivernante et migratrice (échassiers, Balbuzard pêcheur, etc.) - Mesure MN-Ev-4 : Éloignement d'un site de reproduction avéré de Milan noir, à proximité de l'étang de Bartillat - Mesure MN-Ev-5 : Évitement des corridors écologiques les plus favorables (faible	Fort	- Mesure MN-C1 : Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune - Mesure MN-S1 : Suivi et contrôle du management environnemental du chantier	L'adaptation du calendrier des travaux permettra de limiter le risque de dérangement et de mortalité sur l'avifaune, lors de leur phase de reproduction	Faible Non significatif	- Mesure MN-CP1 : Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères
		- Dérangement	Direct et indirect	Temporaire			Fort			Faible Non significatif	
		- Perte d'habitat	Direct	Permanent			Faible			Faible Non significatif	
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent			Faible	- Mesure MN-E1 : Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces - Mesure MN-E2 : Programmation préventive du	La réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes permettra de limiter le risque de mortalité	Faible Non significatif	
		- Effet barrière	Direct	Permanent			Faible			Faible Non significatif	

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
		- Mortalité par collision	Direct	Permanent		destruction de haies, concernant des linéaires peu fonctionnels) - Mesure MN-Ev-6 : Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) : 590 m	Modéré	fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles - Mesure MN-S2 : Suivi environnemental en phase d'exploitation	d'oiseaux tels que le Milan noir ou le Milan royal avec les éoliennes	Faible Non significatif	
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Fort	- Destruction des haies, lisières et boisements évitée, évitement des zones à fort enjeux (MN-Ev-1, MN-Ev-2, MN-Ev-8 et MN-Ev-9)	Modéré	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne)	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Faible Non significatif	-
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent			Faible	-	-	Faible Non significatif	- Mesure MN-CP1
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent			Modéré	- Travaux en dehors de la période de mise-bas et élevage des jeunes (en automne) - Visite préventive et procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	Réduction de la mortalité	Faible Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent			Modéré	- Programmation préventive des trois éoliennes - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction du dérangement	Faible Non significatif	-
		- Collisions - Barotraumatisme	Direct	Permanent			Très fort		- Réduction des risques de collision - Réduction de l'attractivité des éoliennes	Faible Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Négligeable			Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Direct	Temporaire	Faible	- Évitement des zones à plus forts enjeux (MN-Ev-5)	Faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire			Faible	- Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	- Limitation de la fréquentation des zones de travaux par les amphibiens	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Négligeable	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Direct	Temporaire	Faible	-	Faible	-	-	Non significatif	- Mesure MN-CP1
	Exploitation	- Dérangement	Direct	Permanent			Négligeable	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	- Évitement des zones à plus forts enjeux (MN-Ev-6)	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent			Négligeable				

Tableau 97 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel

Partie 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
- 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.

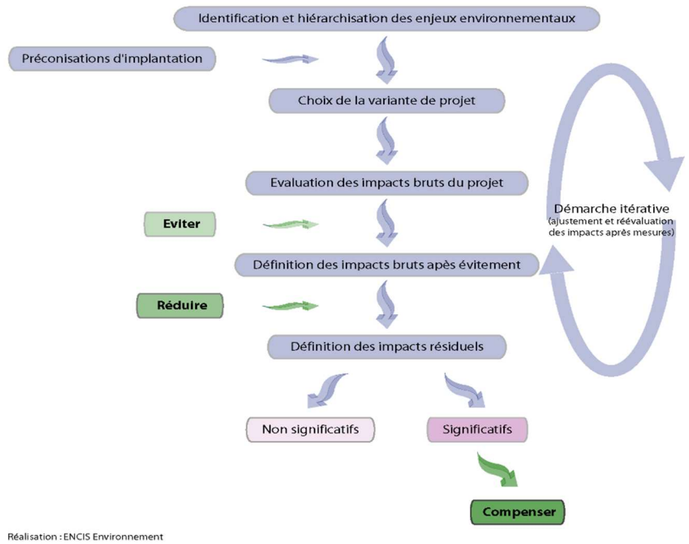


Figure 43 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser

6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de l'analyse de l'état actuel. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Nomenclature	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats humides	Évitement	E1.1c	Évitement de l'ensemble des habitats humides identifiés
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitat	Évitement / Réduction	E1.1c	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin de réduire les coupes de haies et d'habitats d'espèces ainsi que de maximiser la distance entre les pales et les lisières
Mesure MN-Ev-3	Perte d'habitat et risque de mortalité de l'avifaune	Évitement	E1.1c	Éloignement de l'étang de Bartillat, secteur attractif pour l'avifaune hivernante et migratrice (échassiers, Balbuzard pêcheur, etc.)
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat et risque de mortalité de l'avifaune	Évitement	E1.1c	Éloignement d'un site de reproduction avéré de Milan noir, à proximité de l'étang de Bartillat
Mesure MN-Ev-5	Perte d'habitat et de corridor écologique pour l'avifaune	Évitement	E1.1c	Évitement des corridors écologiques les plus favorables (faible destruction de haies, concernant des linéaires peu fonctionnels)
Mesure MN-Ev-6	Effet barrière et risque de mortalité des oiseaux migrateurs	Évitement	E1.1c	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est / sud-ouest) : 590 m
Mesure MN-Ev-7	Mortalité des oiseaux	Réduction	E1.1c	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 260 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-8	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	E1.1c	Évitement des zones de fort enjeu
Mesure MN-Ev-9	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-10	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Évitement	E1.1c	Évitement de la très grande majorité des habitats favorables à la faune terrestre

Tableau 98 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet

6.2 Mesures pour 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 potentiel 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 de la mesure :

Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental (SME). Le SME se traduit par la présence d'une personne habilitée de l'entreprise. Celle-ci a connaissance des enjeux identifiés dans l'étude d'impact concernant l'ensemble des aspects environnementaux et 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 devra être informé des consignes et bonnes pratiques du chantier.

Calendrier : Durée du chantier
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier
Modalités de suivi : Remise d'un rapport à l'administration compétente
Responsable : Maître d'ouvrage

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier dans le cadre d'un suivi dédié, décrit dans la partie 6.5 « Modalités de suivi ».

Mesure MN-C2 : 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 d'éventuelles coupes de ligneux, d'éventuels terrassements, des perturbations occasionnées par les engins de chantier (par écrasement, effarouchement, etc.), de la présence humaine, ou encore des nuisances sonores occasionnées par le chantier.

Ainsi :

- Les travaux de coupes d'arbustes et de débroussaillements devront être réalisés entre le 15 août et le 15 novembre ;
- Les travaux de coupes d'arbre devront être réalisés entre le 15 août et le 15 novembre ;
- Les travaux de terrassements (excavation des plateformes, des pistes et du raccordement) devront débuter entre le 15 août et le 15 février, ils pourront se poursuivre au-delà sur les emprises au sein desquelles ils ont été entamés ;
- Les travaux restants (travaux « légers », qui n'occasionnent pas de destruction d'habitats) devront débuter à la suite des travaux de terrassement sans interruption du chantier supérieure à 15 jours (afin d'éviter que d'éventuelles espèces viennent à se reproduire au sein de l'emprise des travaux et ne soient impactées lors de leur reprise). En cas d'arrêt de plus de 15 jours en période de nidification, un écologue effectuera une prospection pour valider l'absence de nidification sur les emprises.

Si ces différents types de travaux devaient être étendus au-delà des dates butoirs, 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></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>*</td><td colspan="2">Coupes d'arbustes et débroussaillements</td><td>*</td></tr>
<tr><td colspan="2">*</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td colspan="2">*</td><td colspan="2">Coupes d'arbres</td><td>*</td></tr>
<tr><td colspan="2">Début des travaux de terrassements</td><td>*</td><td colspan="5">Poursuite des travaux de terrassements entamés</td><td colspan="4">Début des travaux de terrassements</td></tr>
<tr><td colspan="12">Travaux « légers » n'entrainant pas de destruction d'habitat à enchainer sans interruption avec le terrassement</td></tr>
<tr><td colspan="12">* Nécessite l'expertise d'un écologue indépendant</td></tr>
</table>

Calendrier : Durée du chantier
Coût prévisionnel : Non chiffrable
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Mesure MN-C3 : 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 potentiel identifié : Risque de ruptures des continuités écologiques.

Objectif de la mesure : 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.

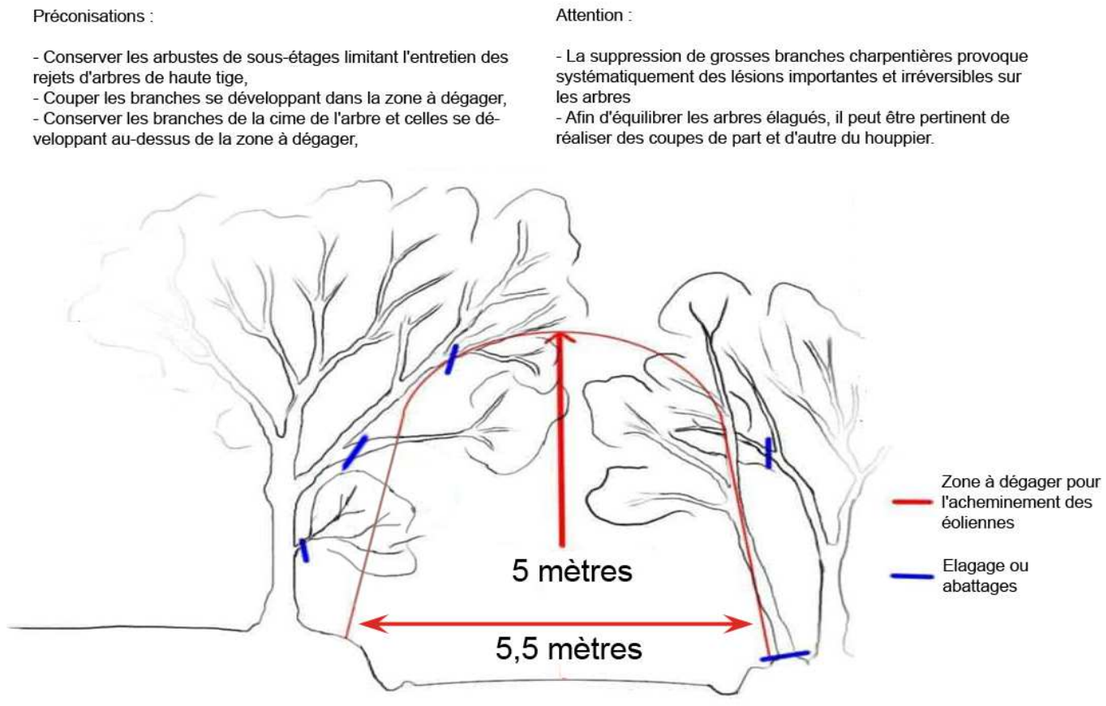


Figure 44 : Schéma présentant quelques préconisations d'intervention sur le végétal lors de travaux d'élagage (Source : Collectif d'arboristes professionnels AGIRR, localisé en Corrèze).

Calendrier : Dès la phase préparatoire du chantier et durant toute la durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage

Mesure MN-C4 : Réduction du risque d'installation et de l'export d'espèces exotiques envahissantes

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.1f – Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)

Impact potentiel 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. De plus, les roues des véhicules devront être nettoyées lors de la première venue au sein du chantier pour prévenir également de tout import par ce biais et les stations d'espèces exotiques envahissantes potentiellement présentes sur ou en limite des emprises pourront être balisées en amont du chantier afin de prévenir tout passage d'engin au sein de celles-ci.

De plus, la station de Renouée du Japon localisée sur l'emprise de la voie d'accès au projet au sud sera traitée afin de garantir l'absence d'exportation de l'espèce ailleurs sur le site.

Cette mesure est en accord avec l'objectif 9-D du SDAGE Loire-Bretagne et qui concerne le contrôle des espèces invasives.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Mesure MN-C5 : 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 patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables

Impact brut identifié : Mortalité potentielle 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 les zones de survol des éoliennes lors du transport, nécessitent 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 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 : Maitre d'ouvrage – Chiroptérologue

Mesure MN-C6 : Mise en défens 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 potentiel 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, 710 m de filet sont prévus autour des fondations. 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-C1 visant à réaliser un suivi environnemental du chantier débute par une première sortie pour 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 : 3 550 € environ

Responsable : Maître d'ouvrage - Écologue indépendant



Photographie 4 : Exemple de mise en défend d'une fouille d'éolienne



Carte 75 : Localisation des mises en défens

Mesure MN-C7 : Conservation de troncs d'arbres morts abattus

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2o - Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet

Impact potentiel identifié : Perte d'habitat potentiel pour le Grand Capricorne

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, dont deux arbres sénescents, actuellement encore sur pied. Ces derniers montrent des traces de présence du Grand Capricorne, dont les larves se nourrissent de bois vivant. Afin d'éviter la perte de d'habitat par retrait du bois, les arbres seront conservés et laissés au sol pour une durée minimale de 3 ans, sur place ou sur un autre secteur proche. Afin de limiter l'emprise au sol, seules les parties des troncs concernées par l'espèce seront conservées.

Calendrier : Pendant les travaux de coupe de ligneux

Coût prévisionnel : Compris dans le coût du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

Mesure MN-C8 : Limitation de la vitesse des véhicules

Type de mesure : Mesure de réduction

Nomenclature : R2.2a – Action sur les conditions de circulation

Impact potentiel identifié : Destruction d'individus de faune terrestre, dérangement de la faune lié au volume sonore des véhicules

Objectif de la mesure : Limiter les émissions sonores des véhicules et le risque de destruction directe d'espèces faunistiques.

Description de la mesure : L'ensemble des véhicules sera limité à 30 km/h au sein de l'emprise du projet.

Calendrier : Durée du chantier

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels (chantier et exploitation)

Responsable : Maître d'ouvrage

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage Mesure associée au suivi écologique de chantier (Cf. Chapitre 6.7)	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Dérangement / destruction de la faune locale	Réduction	Non significatif	Adaptation du calendrier des travaux vis-à-vis des périodes sensibles pour la faune	-	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C3	Rupture de continuités écologiques	Réduction	Non significatif	Élagage raisonné et conservation des houppiers	Intégré aux coûts conventionnels	chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Risque d'importation ou de dissémination d'espèces végétales exotiques envahissantes	Réduction	Non significatif	Réduction du risque l'installation et de l'export d'espèces exotiques envahissantes	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C5	Mortalité directe de chauves-souris	Évitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	1 500 € par arbre abattu	En amont de l'abattage des arbres	Maître d'ouvrage - Écologue
Mesure MN-C6	Mortalité d'amphibiens	Réduction	Non significatif	Mise en défens de fouilles au niveau des fondations des éoliennes	3 550 €	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	Perte d'habitat potentiel pour le Lucane Cerf-volant	Évitement	Non significatif	Conservation de troncs d'arbres morts abattus	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C8	Destruction de faune terrestre	Réduction	Non significatif	Limitation de la vitesse des véhicules	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Maître d'ouvrage

Tableau 99 : Mesures prises pour la phase de chantier

6.3 Mesures pour 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 potentiel identifié : Risque de collision des rapaces
Objectif de la mesure : Diminuer le risque de mortalité par collision pour l'avifaune, notamment pour le Milan noir et le Milan royal

Description de la mesure : Certains rapaces, dont le Milan noir et le Milan royal, recensés localement, s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collision avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait se développer sur les plateformes. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit. Plus largement, l'évitement de l'installation et du développement d'un milieu herbacé, voire landicole sur certains talus, permettra également la limitation de l'installation de certaines espèces de passereaux.

Afin de mener un entretien respectueux des espèces potentiellement présentes, les consignes suivantes devront être respectées :

- pas d'intervention durant la période de nidification (1er mars au 31 juillet) ;
- broyage de la végétation 2 fois par an (à la fin de l'été et à la fin de l'hiver) ;
- exportation de la végétation coupée ;
- pas d'utilisation de produits phytosanitaires.

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts d'exploitation
Responsable : Maître d'ouvrage - Écologue indépendant

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 potentiel identifié : Risque de mortalité par collision pour l'avifaune
Objectif de la mesure : Limiter le risque de collision pour l'avifaune, et notamment les rapaces, régulièrement attirés par les travaux agricoles
Description de la mesure :

Les travaux agricoles, principalement lors des fauches et moissons ou des labours, mettent à disposition de l'avifaune une grande quantité de nourriture, notamment des invertébrés tels que des insectes et lombrics ou encore des micromammifères, notamment des rongeurs (mulots, campagnols, etc.). En effet, ces travaux provoquent une mise au jour de cette petite faune (perte du couvert végétal, retournement du sol ou effarouchement), voire une mortalité (par écrasement ou découpage). Les oiseaux, et notamment les rapaces, sont alors attirés par cette manne de nourriture offerte par le passage des engins agricoles.

En l'occurrence la présence régulière du Milan noir localement, espèce souvent concernée par d'importants rassemblements lors de tels travaux, engendre un fort risque de mortalité par collision pour l'espèce.

Ainsi, une programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles est pertinente, afin de limiter au maximum le risque de mortalité pour ces oiseaux.

Il est à prendre en compte que les temporalités ciblées par cette mesure s'appuient sur :

- •Un risque de mortalité plus élevé lors des travaux ainsi que le lendemain (dans une moindre mesure) ;
- •Un risque de mortalité plus élevé au cours de la saison printanière et estivale, compte tenu de la phénologie des espèces concernées (davantage d'espèces présentes sur cette saison, incluant le Milan noir).
- Modalités de la programmation :
- •Types d'assolements : tous types (prairies et cultures) ;
- •Types de travaux : tous types de travaux engendrant une modification du couvert végétal (fauches et moissons, incluant les fanages) ou un retournement du sol (labours) ;
- •Périmètre concerné : dans la mesure du possible, toute parcelle située dans un périmètre de 200 mètres autour des éoliennes ;
- •Saisonnalité : 1er mars au 31 juillet (période couvrant notamment la phénologie du Milan noir, espèce de rapace la plus concernée par la problématique sur le secteur considéré) ;
- •Pérennité : totalité de la durée d'exploitation ;
- •Délai d'arrêt : du lever au coucher du soleil, dès le lancement des travaux agricoles jusqu'au lendemain des derniers travaux (J0 et J+1) ;
- •Méthodologie : l'arrêt des machines peut être programmée par l'intermédiaire d'une communication avec les exploitants agricoles (mise en place d'une convention), ou bien induit par une détection automatique (mise en place d'un système de caméras et de reconnaissance de la réalisation de

travaux agricoles) ;

- •Suivi du plan de fonctionnement : un registre, contenant l'ensemble de ces arrêts préventifs, pourra être tenu à disposition de l'inspection ICPE ;
- •Mesure alternative : cette mesure pourra être substituée dans un cas de mise en place d'un système de détection directe des oiseaux (caméra ou radar) et d'arrêt automatisé (couvrant, a minima, la saisonnalité considérée par la présente mesure et les espèces considérées, en l'occurrence, le Milan noir).

Calendrier : Pendant toute la durée de l'exploitation

Coût prévisionnel : Non chiffrable

Modalités de suivi de la mesure : Suivi de mortalité (mesure MN-S2).

Responsable : Maître d'ouvrage - Écologue indépendant

Mesure MN-E3 : 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 Nouhant, 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-E4 : Fonctionnement adapté des éoliennes selon 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 : Une mesure classique en faveur de la réduction du risque de collision pour les chiroptères consiste à mettre en place un protocole d'arrêt des éoliennes sous certaines conditions météorologiques (vitesse de vent, horaires, températures). On parle d'un bridage par seuils. Celui-ci permet d'arrêter les pales lorsque les conditions sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, mais ne tient pas compte de la présence effective d'individus au moment où ces conditions sont réunies. S'il permet de réduire fortement la probabilité de collision, ce type de bridage est également à l'origine d'arrêts non nécessaires et, selon le site d'implantation et les profils de vent locaux, peut occasionner des pertes de rendement non négligeables pour le projet. Dans le cas de Nouhant, la mise en place d'un tel bridage par seuils correspondrait minimum à une perte de productible d'environ 7,5%[18], soit à la perte de minium 3 GWh/an et 66 GWh au terme de l'exploitation du parc sur 22 ans. Cette perte correspond à la production d'une éolienne de 4,2 MW pendant 5 ans dans le même secteur (mêmes conditions de vent) et à 2 592,4 tonnes de CO_2 non évitées. Par ailleurs, ce type de bridage ne permet pas d'anticiper les variabilités interannuelles de l'activité chiroptérologique.

Afin de pallier aux limites des bridages par seuils, des systèmes innovants de détection de l'activité des chiroptères en « temps réel » au droit des éoliennes et pouvant induire l'arrêt de ces dernières sont aujourd'hui proposés et effectifs sur de nombreux parcs en exploitation. On parle de bridages dynamiques. Ceux-ci permettent, lorsque les conditions les plus favorables à l'activité chiroptérologique sont réunies, de vérifier in-situ et en temps réel si des individus sont effectivement présents. Si tel est le cas, alors les éoliennes sont arrêtées. Si aucun contact n'est enregistré, alors les turbines peuvent continuer de tourner, évitant ainsi les pertes de production inutiles.

Dans la mesure où ces systèmes présenteraient des garanties suffisantes de fiabilité lors de la

[18] En considérant des éoliennes de 4.2 MW

mise en service du parc, un bridage dynamique est donc proposé pour le projet de Nouhant.

Si aucun système ne devait satisfaire les exigences de protection des chiroptères lors de sa mise en place, un bridage par seuils est préconisé ci-dessous. Celui-ci est établi sur la base des inventaires menés au travers d'enregistrements automatiques en hauteur, permettant une bonne représentativité de l'activité au niveau des pales sur la saison d'activité de 2020. La bibliographie et les retours d'expérience sur plusieurs parcs éoliens sont également pris en compte.

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs proposées 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.

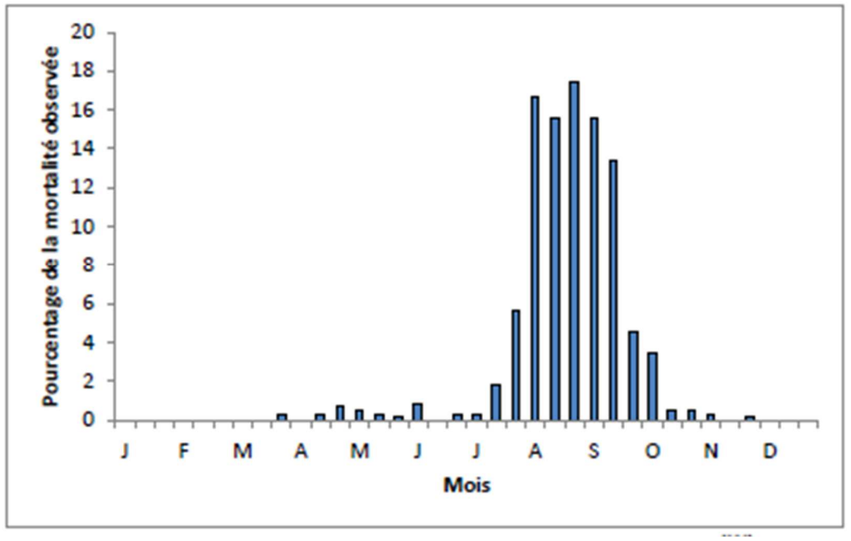


Figure 48 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

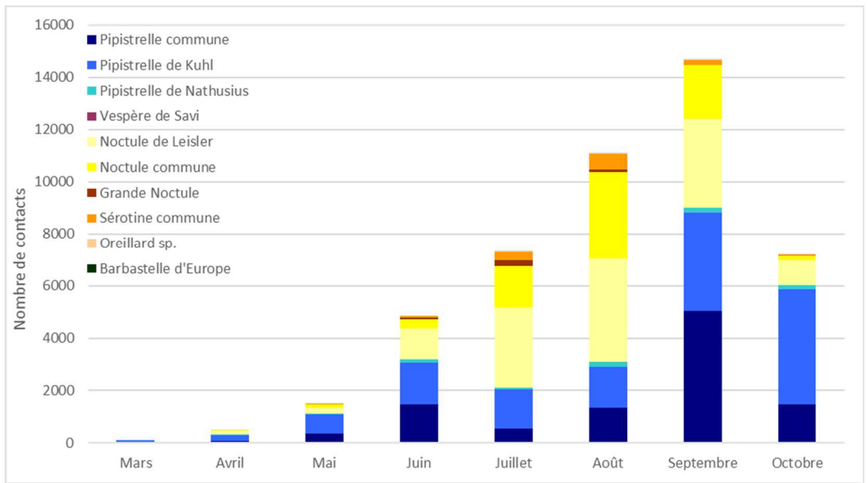


Figure 48 : Répartition des contacts de chiroptères en hauteur par mois (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

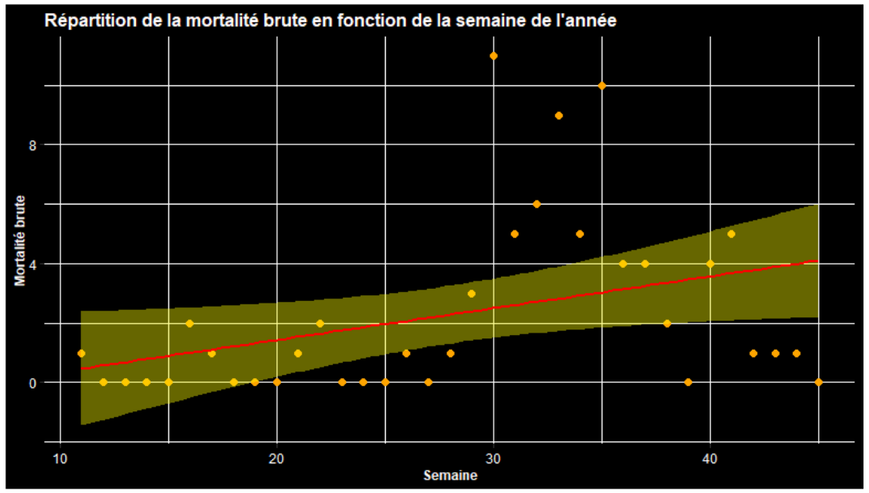


Figure 48 : Répartition de la mortalité brute recensée en fonction de la semaine de l'année (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

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 printanière recense plus de la moitié des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année. Cette phase est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période que les chauves-souris ingèrent une grande quantité de proies afin de reconstituer de solides réserves de graisse au sortir de l'hiver. La phase de transits printaniers et gestation semble donc prépondérante en termes d'activité. Dans un second temps, la phase estivale, qui présente une activité également notable avec près de 30 % des contacts enregistrés, reste très importante dans le cycle biologique des chiroptères avec la mise-bas et l'élevage des jeunes.

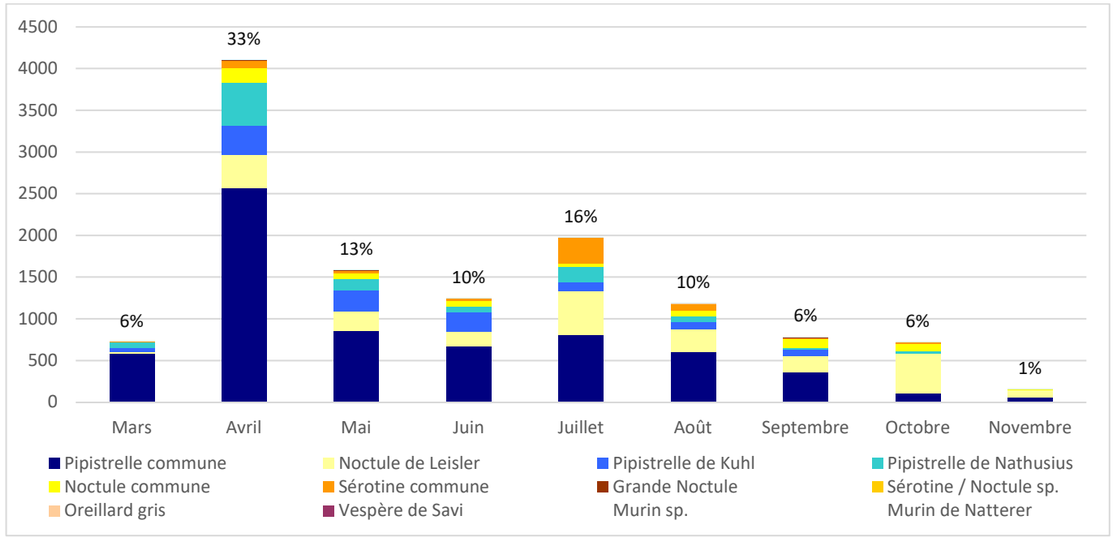


Figure 50 : Nombre de contacts de chiroptères par espèce et par mois d'inventaire

Ainsi les seuils de déclenchement seront appliqués sur les mois présentant les activités chiroptérologiques les plus élevées à savoir de mi-mars à mi-novembre.

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 :

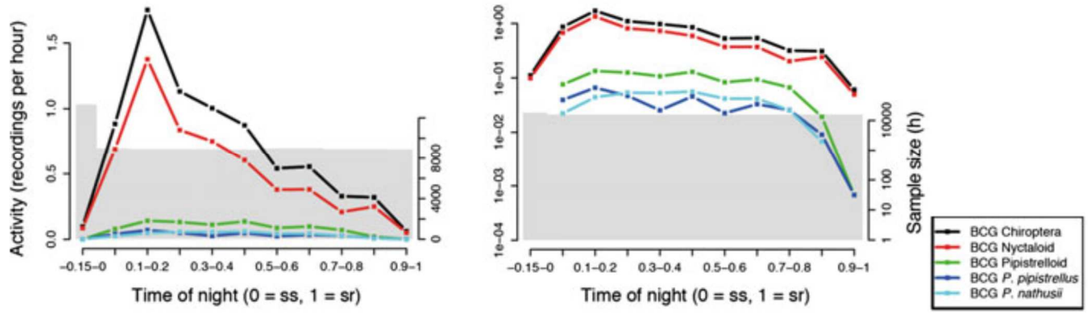


Figure 61 : Effet de l'heure de la nuit sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

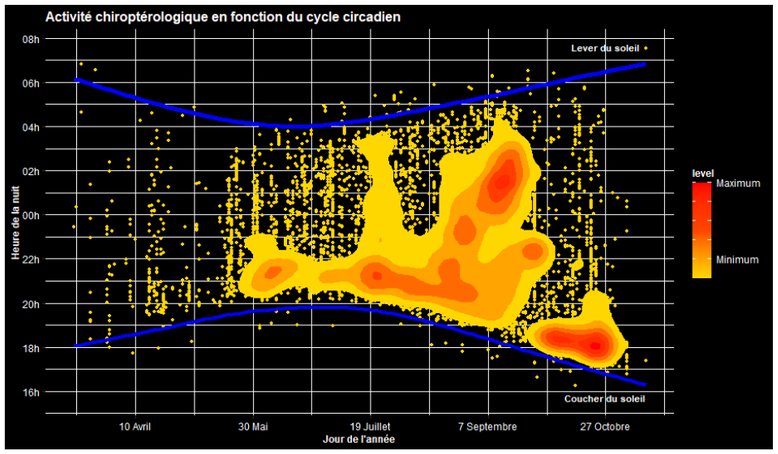


Figure 48 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction du cycle circadien (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

De même, le rapport de Heitz & Jung (2016) qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net pic d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Les enregistrements confirment bien ces tendances avec une activité globalement concentrée dans les trois premières heures de la nuit, de la mi-juillet au mois d'octobre. 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 toutefois à être détectés. En revanche, Une seconde tendance est à noter particulièrement lors de cet inventaire. Une zone de chaleur très marquée se dessine, sur toute la phase printanière et la moitié de la phase estivale, de mars à mi-juillet. En effet, l'activité y est très importante dès le coucher du soleil et y est continue sur la quasi-totalité de la nuit. Bien qu'elle semble toutefois variée en intensité, elle reste cependant à un niveau élevé et ne diminue vraiment qu'une 1 à 2 h avant le lever du soleil.

Le graphique suivant illustre la densité d'activité des chiroptères au cours de la nuit.

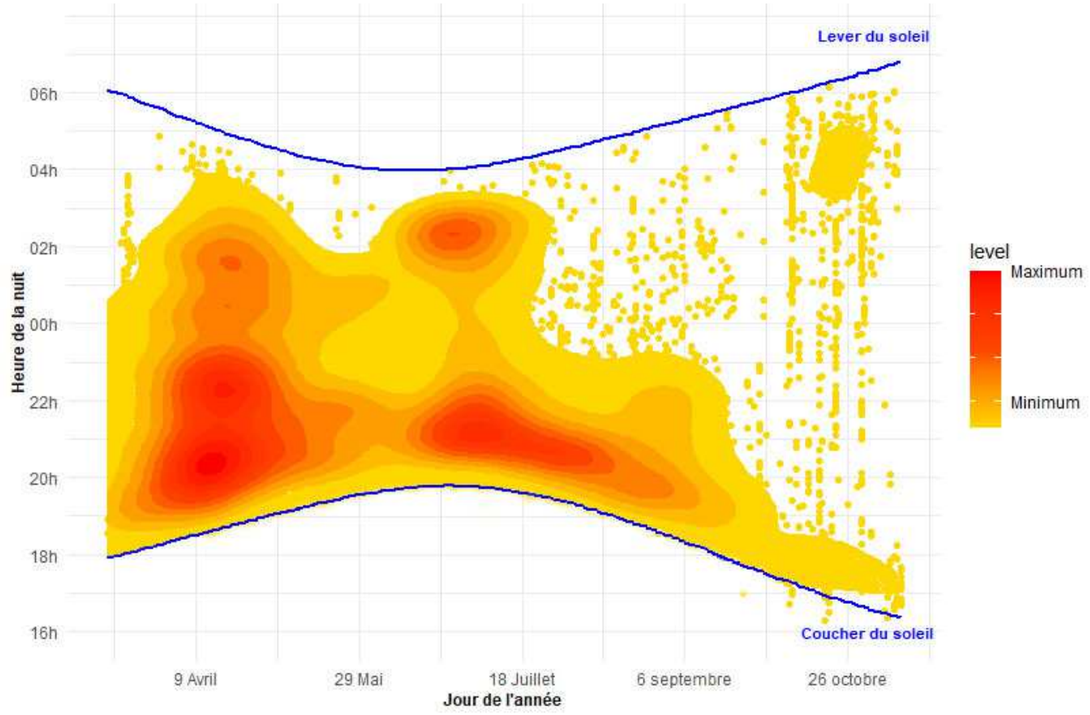


Figure 31 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison

On note également qu'en octobre, un regain d'activité est identifié dans la première heure avant le lever du soleil (surtout observé en présence de Noctule commune).

Nous pouvons observer que l'implantation des éoliennes étant à moins de 50 m des lisières, une programmation drastique est proposée afin de couvrir les retours aux gîtes des chauves-souris arboricoles tout en protégeant au mieux les Noctules, toutes espèces confondues.

Afin de lisser les variations mensuelles et interannuelles dues à des conditions climatiques différentes, la définition des seuils de programmation est établie sur des moyennes entre les mois.

Ainsi, au vu de la différence d'activité enregistrée selon les mois, les valeurs seuils suivantes seront appliquées :

Programmation après le coucher du soleil :

- De 1h avant le coucher du soleil à 1h après le lever du soleil pour les mois de septembre et octobre ;

- Du coucher au lever du soleil pour les mois de mars à août et novembre.

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.

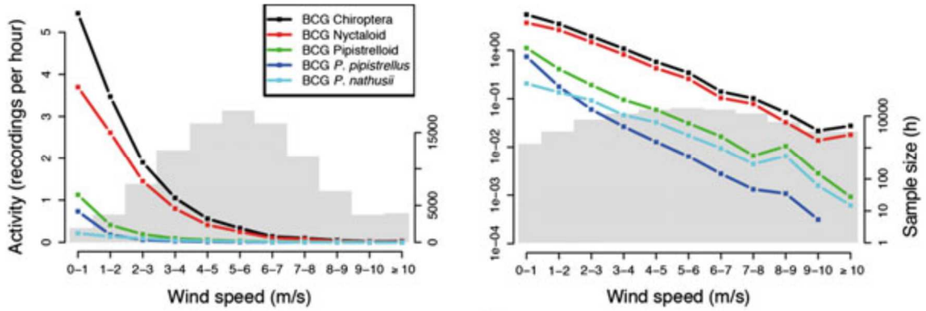


Figure 61 : Effet de la vitesse de vent sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

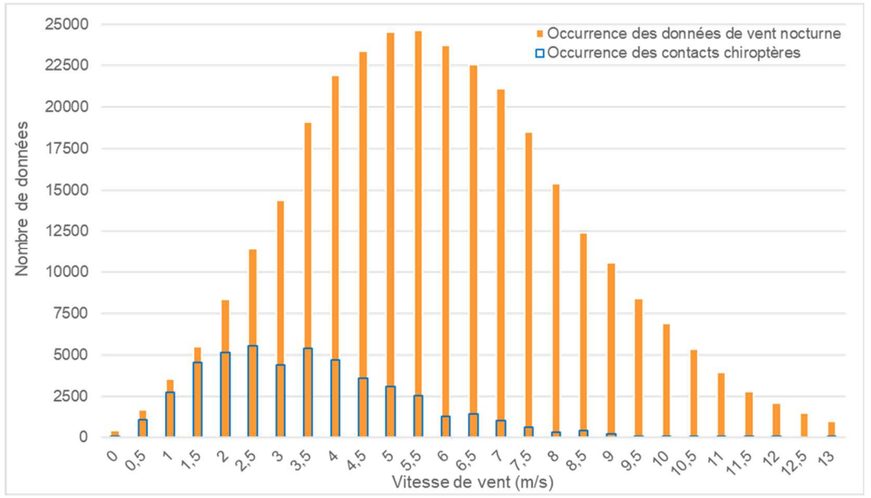


Figure 5 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des vitesses de vent nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

Lorsque l'on corrèle le nombre de contacts enregistrés en hauteur avec la vitesse de vent mesurée (figure ci-après), l'activité chiroptérologique s'étend entre des valeurs de vitesse de vent comprises entre 0,5 et 11,5 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 10 m/s. L'activité devient quasi inexistante à partir de 10,5 m/s.

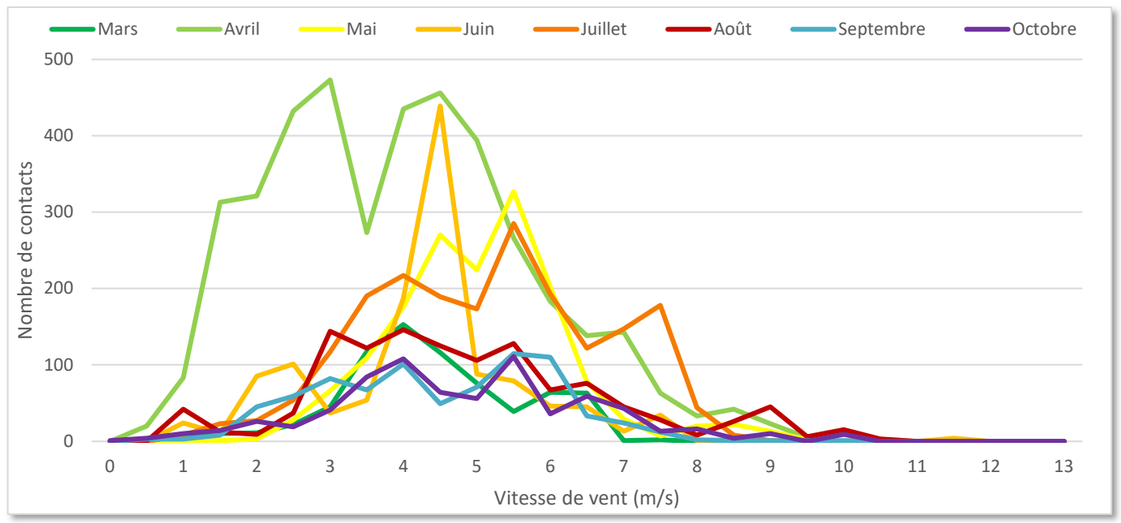


Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- Pour le mois de juin, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 6,5 m/s,

- Pour les mois de mars, avril, mai et septembre, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 7 m/s,

- Pour les mois de juillet, octobre et novembre, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 7,5 m/s ;

- Pour le mois d'août, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 8,5 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 :

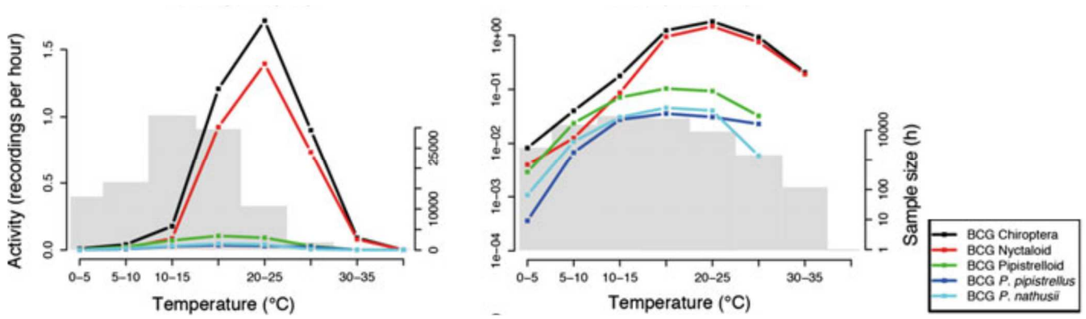


Figure 6 : Effet de la température sur l'activité des chiroptères mesurée en nacelle d'éolienne (sur 69 éoliennes dans 35 sites dans cinq différentes régions naturelles en Allemagne en 2008) (Behr et al. 2017)

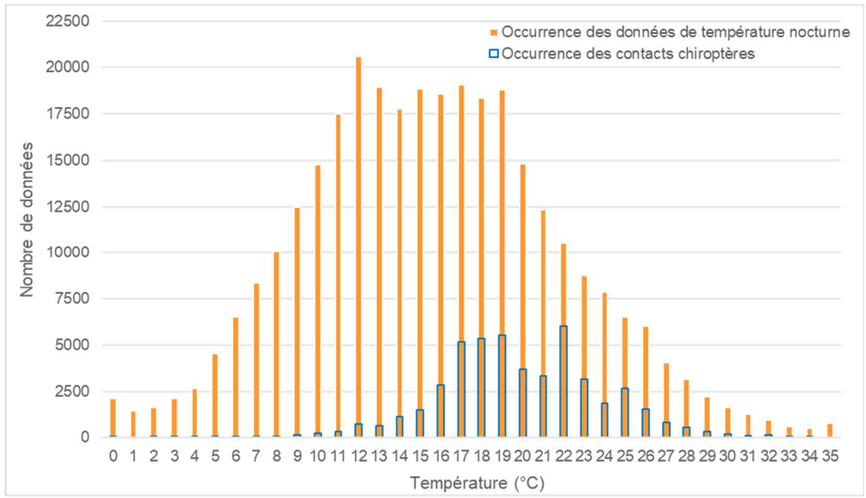


Figure 5 : Répartition de l'activité chiroptérologique en hauteur en fonction des températures nocturnes (ENCIS Environnement Labouré et al. 2022)

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 11 °C. Cette tendance peut s'expliquer par la rareté des proies lorsque les températures sont trop basses. Afin de préserver au mieux les chiroptères, le seuil de redémarrage est programmé pour les températures inférieures à 10 °C de mars à octobre.

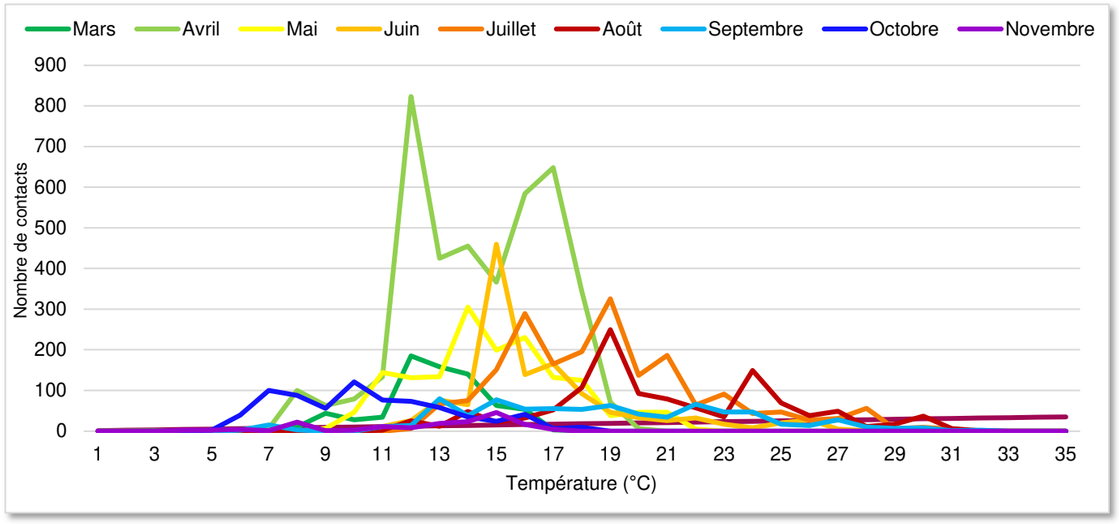


Figure 53 : Activité des chiroptères en fonction de la température et des mois

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- Pour les mois d'octobre et de novembre, le seuil de redémarrage est fixé pour des températures inférieures à 5 °C ;

- Pour les mois de mars et avril, le seuil de redémarrage est fixé pour des températures inférieures à 8 °C ;

- Pour le mois de septembre, il s'agit des températures inférieures à 9°C ;

- Pour les mois de mai à août, il s'agit des températures inférieures 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 d'une heure avant le coucher du soleil à une heure après le lever du soleil pour une température supérieure à 8°C, sans pluie et un vent inférieur à 7,5 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 7,5 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 95 % de l'activité des chauves-souris enregistrée sur le site, dont 90 % des Noctules, toutes espèces confondues.**

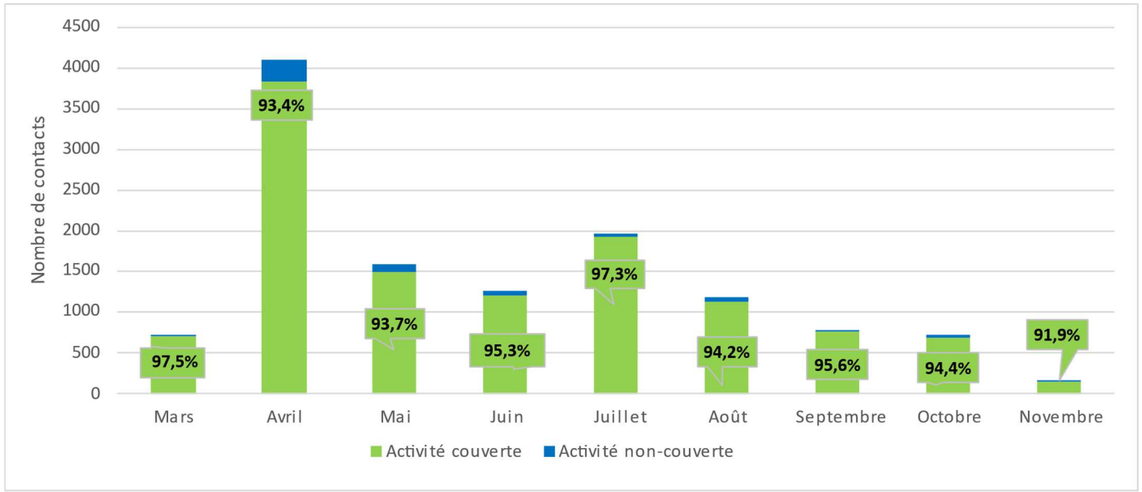


Figure 31 : Proportion d'activité chiroptérologique couverte par la programmation

Période	Dates	Modalité d'arrêt		Modalités de redémarrage
		Plage horaire	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu)	Température
Cycle actif des chauves-souris	Mars	Du coucher du soleil au lever du soleil	inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 8 °C
	Avril			
	Mai			Température de l'air inférieure à 10 °C
	Juin		inférieure à 6,5 m/s	
	Juillet		inférieure à 7,5 m/s	
	Août		inférieure à 8,5 m/s	
	Septembre	De 1 heure avant le coucher du soleil à 1 heure après le lever du soleil	inférieure à 7 m/s	Température de l'air inférieure à 9 °C
	Octobre		inférieure à 7,5 m/s	Température de l'air inférieure à 5 °C
	Novembre	Du coucher du soleil au lever du soleil		
Phase hivernale de léthargie	Du 16 novembre au 15 mars	Pas d'arrêt préventif		

Tableau 2 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

Coût prévisionnel de la mesure par seuils : Pertes de productible (à titre indicatif, le bridage par seuils correspond à une perte de productible d'environ 5 800 000 € au terme de 22 ans d'exploitation[19])

Modalités de suivi : Suivi d'exploitation (MN-S2)

Calendrier : Durée d'exploitation

Responsable : Exploitant du parc

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Risque de collision des rapaces	Réduction	Non significatif	Réduire l'attractivité des plateformes des éoliennes pour les rapaces	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E2	Risque de collision pour l'avifaune	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes pendant les travaux agricoles	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité des chiroptères ou installation d'un système de détection/arrêt en fonction de la fiabilité reconnue	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 100 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien

[19] En tenant compte des conditions tarifaires du gigawatt/heure au moment de la rédaction de l'étude (novembre 2024)

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.

Mesure MN-D4 : Limitation de l'apport de plantes invasives.

6.5 Mesures de compensation

Mesure MN-CP1 : Plantation et gestion de de linéaires de haies bocagères

Type de mesure : Mesure de compensation

Nomenclature : C1.1a - Création ou renaturation d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guilde

Impact potentiel identifié : Au total, le projet engendrerait :

- le débroussaillement de 81 m de lisières enherbées ;
- la coupe de 640 m de haies arbustives taillées ;
- la coupe de 274 m de haies arbustives hautes ;
- la coupe de 22 m de haies multistrates ;
- la coupe de 39 m² d'un bosquet de Noisetier ;
- la coupe de 41 m² de chênaies.

Objectif de la mesure : Cette mesure permettra de recréer plusieurs corridors écologiques et de renforcer ainsi les continuités localement. Ces haies pourront être utilisées comme habitats de reproduction, de chasse et/ou de repos par diverses espèces de différents taxons, notamment parmi l'avifaune (Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, pics, etc.), les chiroptères, les mammifères terrestres (dont l'Écureuil roux), l'herpétofaune, ainsi que les insectes (dont le Grand Capricorne).

Description de la mesure :

Afin de regagner la perte d'éléments arborés et arbustifs induite par le projet, et d'engranger une plus-value écologique notable, il est prévu une replantation selon un ration de 2 pour 1 soit à minima 2 080 m linéaires de haies.

Seront plantés *a minima* :

- 2 000 m de haies bocagères arbustives ;
- 80 m de haies bocagères multistrates ;

Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Essences locales : Chêne sessile ou pédonculé, Merisier, Noisetier commun, Prunellier, Aubépine monogyne, Troène commun, Fusain d'Europe, Viorne obier et Cornouiller sanguin (les plants utilisés devront répondre à un label garantissant un pool génétique local, tel que la marque « Végétal local » ;
- Hauteur des plants : 40 à 60 cm ;
- Garantie des plants : un an minimum ;
- Protections : pose de filets de protection organique (chanvre, bambou, etc.) et paillage pour chaque arbuste ;
- L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un paysagiste concepteur.

Programme d'entretien des haies plantées :

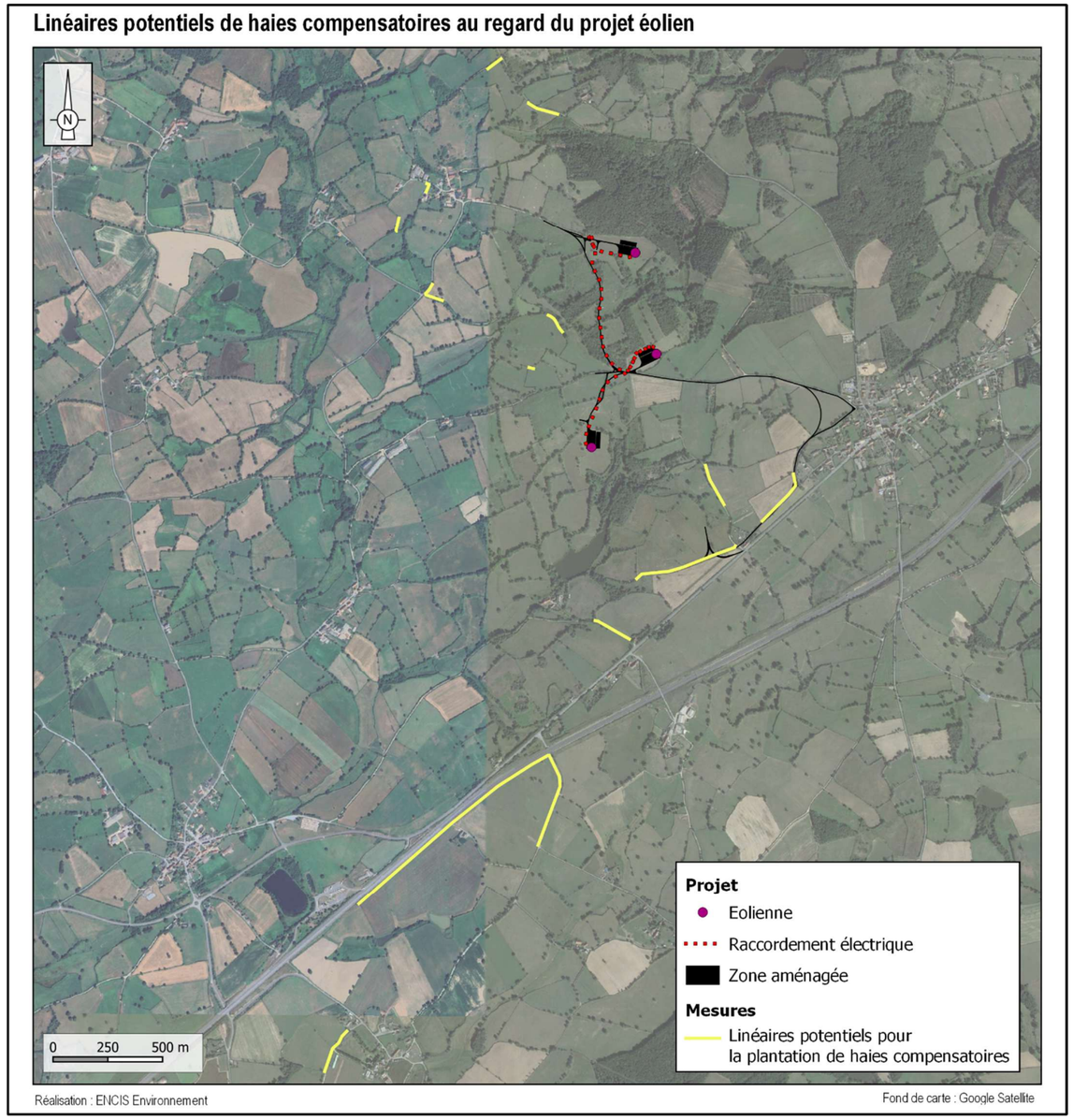
- Un passage au printemps suivant la phase de plantation ;
- Le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu ;
- Un passage annuel pour le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires, durant les trois premières années.

Calendrier : Plantation à l'automne après la fin du chantier de construction

Coût prévisionnel :

- Plantation : 41 600 € (20 € / mètre linéaire planté) ;
- Entretien annuel sur la durée de l'exploitation : 6 240 € / an (3 € / mètre linéaire / an).

Responsable : Maître d'ouvrage - Paysagiste concepteur / Écologue indépendant



Carte 76 : Localisation des linéaires potentiels de haies compensatoires au regard du projet éolien

6.6 Mesures d'accompagnement

Dans cette partie, sont présentées les mesures ne rentrant pas dans les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation. Il ne s'agit pas de mesures qui rentrent dans le cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles sont proposées en complément des autres mesures pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, et ne constituent pas une substitution à de la compensation.

Mesure MN/PAY-A1 : Création d'un verger écologique

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) & A7.a – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises

Objectif de la mesure : Améliorer le cadre de vie des habitants de Nouhant et favoriser la biodiversité

Description de la mesure (Cf. volet paysager de l'étude d'impact) :

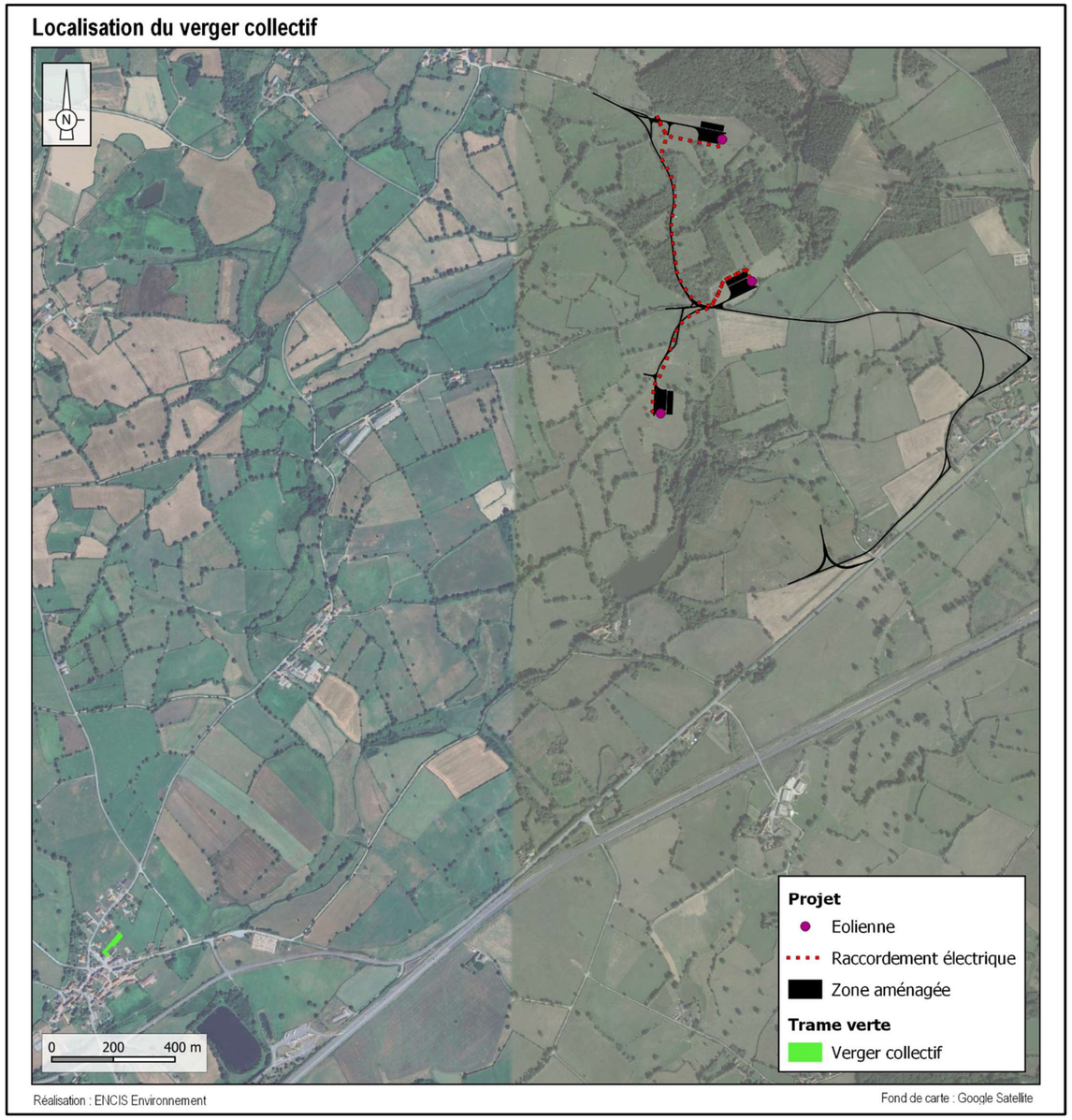
Aménagement d'une parcelle en friche en conjuguant les aspects paysagers et récréatifs aux aspects biodiversité, sensibilisation à l'environnement. Ainsi, les aménagements comprendront la mise en place de murets en pierres sèches, d'hôtels à insectes, de gites terrestres (hérissons, reptiles, amphibiens, micro mammifères) ou encore de nichoirs pour l'avifaune et de gites à chiroptères. Des panneaux pédagogiques indiquant le fonctionnement des écosystèmes en place et les espèces pouvant y être rencontrées pourront servir de support à des animations natures, l'école du village se situant notamment à quelques dizaines de mètres du site. La construction de certains aménagement (nichoirs, hôtel à insectes, etc.) pourraient être construits par les écoliers en collaboration avec des structures spécialisées.

Les plantations qui seront effectuées et la gestion du site auront pour but de concentrer un maximum de biodiversité en créant une mosaïque d'habitat prairiaux, arbustifs et arborés. Les espaces seront ainsi gérés de manière différenciée afin de tenir compte des besoins écologiques des espèces pouvant être amenées à fréquenter le site. Les tailles se feront exclusivement en période automnale tandis que l'entretien des zones herbacées laissera des zones non fauchées jusqu'au mois d'octobre afin de permettre à l'entomofaune de trouver des ressources alimentaires et des zones de reproduction tout au long de la saison de reproduction.

Calendrier : Dès la fin des recours possibles envers le permis de construire

Coût prévisionnel : 30 000 €

Responsable : Maître d'ouvrage - Écologue indépendant - Paysagiste



Carte 77 : Localisation du verger collectif



Photographie 5 : Exemple d'autel à insectes pouvant être installé dans le verger

Mesure MN-A2 : Sensibilisation de l'importance éco-paysagère du bocage

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Objectif : Améliorer la compréhension du bocage et encourager son maintien pour les propriétaires et exploitants locaux

Description de la mesure : Financement d'une formation visant à démontrer l'intérêt éco-paysager du bocage et les bonnes pratiques pour son entretien. Peuvent ainsi être abordé l'historique du bocage, les méthodes d'entretien et de renouvellement ainsi que les périodes favorables des actions à mener.

Calendrier : Dès l'obtention du permis de construire pour améliorer rapidement la prise en compte du bocage dans les pratiques de gestion

Coût prévisionnel : 5 000 €

Responsable : Maître d'ouvrage – Formateur agréé.

Mesure MN-A3 : Dépôts des troncs et branchages coupés à proximité du parc (abris à faune)

Type de mesure : Mesure de réduction et d'accompagnement

Nomenclature : R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité & A3.a - Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)

Objectif de la mesure : Proposer des zones de refuge pour la petite faune, lors de la phase de travaux et recréer des habitats favorables.

Description de la mesure :

Création d'une dizaine d'amas issus des produits de coupe, maintenus sur place sous forme de tas de buches et de branches. La taille de ces amas sera adaptée à la place disponible sur site (environ 2 x 2 m par amas). Les matériaux pourront être issus des divers travaux de débroussaillage et de coupes d'arbres. Ces amas seront orientés de préférence vers le sud, de façon à recevoir un ensoleillement suffisant, favorable à la thermorégulation des individus et éviter les vents dominants. Ils seront créés de préférence dans les zones de pelouses ou bien en bordure des parcelles de prairies, de haies ou en lisières de boisement. Les zones en pente et les pieds de talus se prêtent également très bien à leur disposition. Ces installations seront principalement favorables aux reptiles, mais aussi aux amphibiens ou aux micromammifères.

Calendrier : Dès la phase préparatoire du chantier et pendant la période d'exploitation du parc

Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Écologue indépendant



Photographie 6 : Exemple de tas de branchage à mettre en place

Mesure MN-A4 : Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères

Type de mesure : Mesure d'accompagnement

Nomenclature : A7.a – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises

Objectif de la mesure : Cette mesure permettra de recréer plusieurs corridors écologiques et de renforcer ainsi les continuités localement. Ces haies pourront être utilisées comme habitats de reproduction, de chasse et/ou de repos par diverses espèces de différents taxons, notamment parmi l'avifaune (Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, pics, etc.), les chiroptères, les mammifères terrestres (dont l'Écureuil roux), l'herpétofaune, ainsi que les insectes (dont le Grand Capricorne). Elles auront également un rôle paysager en renforçant et en maintenant le caractère bocager du secteur.

Description de la mesure :

Seront plantés :

- 1 000 m de haies bocagères arbustives et/ou multistrates ;

Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Essences locales : Chêne sessile ou pédonculé, Merisier, Noisetier commun, Prunellier, Aubépine monogyne, Troène commun, Fusain d'Europe, Viorne obier et Cornouiller sanguin (les plants utilisés devront répondre à un label garantissant un pool génétique local, tel que la marque « Végétal local » ;
- Hauteur des plants : 40 à 60 cm ;
- Garantie des plants : un an minimum ;
- Protections : pose de filets de protection organique (chanvre, bambou, etc.) et paillage pour chaque arbuste ;
- L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un paysagiste concepteur.

Programme d'entretien des haies plantées :

- Un passage au printemps suivant la phase de plantation ;
- Le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu ;
- Un passage annuel pour le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires, durant les trois premières années.

Calendrier : Plantation à l'automne après la fin du chantier de construction

Coût prévisionnel :

- Plantation : 20 000 € (20 € / mètre linéaire planté) ;
- Entretien annuel sur la durée de l'exploitation : 3 000 € / an (3 € / mètre linéaire / an).

Responsable : Maître d'ouvrage - Paysagiste concepteur / Écologue indépendant

Numéro	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN/PAY-A1	Création d'un verger écologique	30 000 €	À la fin des recours possibles	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-A2	Sensibilisation de l'importance éco-paysagère du bocage	5 000 €	À la fin des recours possibles	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-A3	Dépôts des troncs et branchages coupés à proximité du parc (abris à faune)	Intégré aux coûts du chantier	A la suite de l'abattage des arbres	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-A3	Plantation et gestion de linéaires de haies bocagères	20 000 € pour la plantation et 3 000 € par an pour l'entretien	À la fin des recours possibles	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 101 : Synthèse des mesures d'accompagnement

6.7 Modalités de suivis

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.

MN-S1 : Suivi environnemental du chantier

Objectif de la mesure : Assurer la coordination environnementale du chantier, la mise en place des mesures associées, contrôler et réduire les impacts liés aux opérations de chantier

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 (état des lieux) ;
- réunion de pré-chantier ;
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale » du chantier ;
- balisage des secteurs sensibles ;
- visites de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier ;
- réunion intermédiaire ;
- visite de réception environnementale du chantier ;
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Durant le suivi, une attention particulière sera portée par l'écologue sur le cortège d'amphibiens et le respect de la mesure de mise en défens des fouilles des éoliennes.

Les réunions de chantier et les rendus des rapports seront suivis de l'affichage d'un compte-rendu à

l'entrée du site. Ces rapports seront remis au maître d'ouvrage. Ce suivi permettra de s'assurer que les mesures d'évitement, de réduction et de compensation seront bien appliquées par le maître d'ouvrage.

Modalités de suivi : Remise d'un rapport à l'administration compétente

Coût prévisionnel : 10 journées de travail, soit 9 000 €

Calendrier : Durée du chantier

Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

MN-S2 : Suivi environnemental en phase d'exploitation

Objectif de la mesure : 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 terrain seront réalisées pour ce suivi.

Calendrier : 1e année d'exploitation, 2ème, 3ème, 10ème, puis tous les 10 ans

Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 €

Suivi du comportement de l'avifaune

Avifaune nicheuse

L'étude conclut à un impact résiduel faible non significatif sur les oiseaux nicheurs. Néanmoins, la présence d'un important cortège d'espèces de milieu bocager, dont certaines espèces à enjeu (Pie-grièche écorcheur, Pie-grièche à tête rousse, Bruant jaune, Alouette lulu, etc.), ainsi que la présence récurrente du Milan noir localement incite à une vigilance accrue quant à l'effet du projet sur la perte de territoire ou les risques de collision.

Ainsi, cinq journées d'observation, réparties entre avril et août, seront réalisées au niveau du parc éolien afin d'étudier la dynamique des populations d'espèces concernées, permettant par ailleurs de relever d'éventuels comportements à risques des oiseaux vis-à-vis des éoliennes. Suivant les observations effectuées, des mesures correctrices pourront éventuellement être préconisées.

Avifaune migratrice

L'étude conclut à un impact résiduel faible non significatif sur les oiseaux migrateurs. Aucun suivi spécifique lié à la migration n'est à prévoir.

Avifaune hivernante

L'étude conclut à un impact résiduel faible non significatif sur les oiseaux hivernants. Aucun suivi spécifique lié à la migration n'est à prévoir.

Calendrier : 1e année d'exploitation, 2ème, 3ème, 10ème, puis tous les 10 ans

Coût prévisionnel du suivi comportemental de l'avifaune : 4 500 € par année

Suivi comportement des chiroptères

Un enregistrement de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle en continu (sans échantillonnage) doit être mis en œuvre conformément aux périodes précisées dans le tableau suivant.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Suivi d'activité en hauteur des chiroptères (Source MTES)	Si enjeux sur les chiroptères		Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Pour le projet de Nouhant, 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 15 novembre (semaines 11 à 47).

L'éolienne E2 (ceinturée par des milieux boisés et des haies) sera équipée au sein du parc.

Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères : 10 000 € par année de suivi

Calendrier : les 3 premières années suivant la mise en service, reconductible en fonction des résultats

Suivi de la mortalité

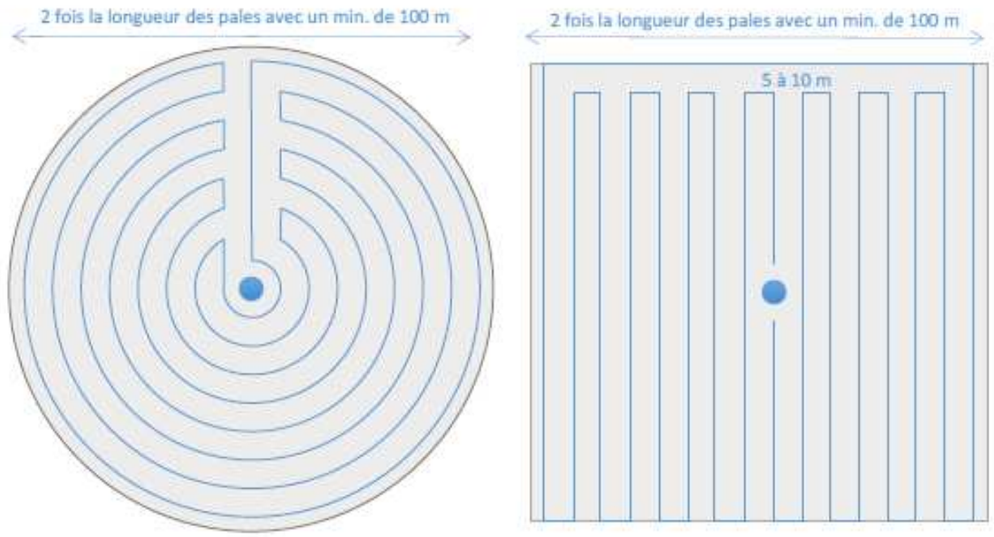
Le suivi de la mortalité proposé repose sur le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFEPM et FEE). Celui-ci fixe un minimum de 20 prospections réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre). Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé.

Compte tenu de la présence récurrente du Milan noir dès le mois de mars (et des risques de collision associés, notamment liés au travaux agricoles), ainsi que de la présence du Milan royal en hiver, espèce à haut niveau de sensibilité face aux risques de collision, il est préconisé d'étendre ce suivi sur l'ensemble de l'année.

Ainsi, pour le projet de Nouhant, 52 sorties seront réalisées sur l'année, à raison d'une par semaine.

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.



Calendrier : 1e année d'exploitation, 2ème, 3ème, 10ème, puis tous les 10 ans

Coût prévisionnel du suivi de la mortalité : 45 000 € par année

Calendrier global des suivis : Défini pour chaque type de suivi.

Coût prévisionnel global des suivis : 61 000 € par année pendant lesquelles l'ensemble des différents suivis est réalisé soit 285 000 € au total (3 premières années, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes soit 1500*5 + 4 500*5 + 10 000*3 + 45 000*5).

Responsable : Maître d'ouvrage - écologue indépendant

Numéro	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-S1	Suivi environnemental du chantier	9 000 €	Durant toute la phase de chantier	Maître d'ouvrage – Responsable SME du chantier – Écologue indépendant
Mesure MN-S2	Suivi environnemental en phase d'exploitation	285 000 €	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage – Écologue indépendant

Tableau 102 : Synthèse des suivis à mettre en place dans le cadre du projet

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés 31
Figure 2 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser 47
Figure 3 : Principales voies migratoires sur le territoire français 92
Figure 4 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA (> 2%) 97
Figure 5 : Espèces contactées en plus grand nombre en phase hivernale (> 2 %) 119
Figure 6 : Proportions des effectifs significatifs de migrateurs actifs en phase de migration prénuptiale 131
Figure 7 : Effectifs de migrateurs observés par passage 131
Figure 8 : Proportions des effectifs significatifs de migrateurs actifs en phase de migration postnuptiale .. 132
Figure 9 : Nombre moyen de migrateurs par heure et par passage 132
Figure 10 : Cycle biologique d'une chauve-souris 146
Figure 11 : Illustration du domaine vital des chauves-souris 146
Figure 12 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris 147
Figure 13 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude en 2020 161
Figure 14 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude en 2022 161
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation en 2020 162
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes en 2020 162
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming en 2020 162
Figure 18 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation en 2022 162
Figure 19 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes en 2022 163
Figure 20 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming en 2022 163
Figure 21 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique 170
Figure 22 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique 171
Figure 23 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation (Session B1) 175
Figure 24 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes (Session B2) 175
Figure 25 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming (Session B3) 175
Figure 26 : Répartition des contacts par espèces ou groupes d'espèces 177
Figure 27 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement 179
Figure 28 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien 180
Figure 29 : Répartition du nombre de contacts par mois complet d'enregistrement 181
Figure 30 : Activité des chiroptères en fonction de la température 182
Figure 31 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois 182
Figure 32 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent 182
Figure 33 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois 183
Figure 34: Démarche théorique pour le choix d'un projet 209
Figure 35 : Réactions des oiseaux en vol confrontés à un champ d'éoliennes sur leur trajectoire (d'après Albouy et al, 2001) 250
Figure 36 : Tendances des populations pour six espèces de chauves-souris en France entre 2006 et 2018 (Bas et al. 2020) 261
Figure 37 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum (Bach & Rahmel 2004) 262
Figure 38 : Ration du temps passé en hauteur pour chaque espèce de chiroptères (Adapté de Roemer et al. 2017) 263
Figure 39 : Effet de différents paramètres 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) 266
Figure 40 : 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) 266
Figure 41 : Nombre de cas de mortalité 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) 268
Figure 42 : Représentation du calcul de la distance bout de pale / canopée 271
Figure 43 : Démarche Éviter, Réduire, Compenser 292
Figure 44 : Schéma présentant quelques préconisations d'intervention sur le végétal lors de travaux d'élagage 295

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse des aires d'études utilisées pour l'étude du milieu naturel, de la flore et de la faune .17
Tableau 2 : Intensité d'émission, distances de détection et coefficient de détectabilité des chauves-souris 29
Tableau 3 : Habitat et type de milieu inventorié 33
Tableau 4 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires.....37
Tableau 5 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel 39
Tableau 6 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif.....46
Tableau 7 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Auvergne – Rhône-Alpes.....53
Tableau 8 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle-Aquitaine.....53
Tableau 9 : Menaces identifiées dans le secteur du Bourbonnais - Basse Combraille – Source SRCE Auvergne 56
Tableau 10 : Tableau récapitulatif des actions du SRCE dans le secteur du Bourbonnais Basse Combraille 57
Tableau 11 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux bocagers 58
Tableau 12 : Les espaces protégés et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée.....67
Tableau 13 : Espèces patrimoniales recensées au sein des communes concernées.....68
Tableau 14 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI.....69
Tableau 15 : Synthèse des habitats humides ou potentiellement humides.....87
Tableau 16 : Espèces floristiques patrimoniales recensées 89
Tableau 17 : Niveaux d'enjeux liés aux habitats naturels recensés.....90
Tableau 18 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire éloignée (source : INPN) 96
Tableau 19 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute.....98
Tableau 20 : Avifaune recensée en phase de reproduction.....99
Tableau 21 : Espèces patrimoniales recensées en phase de reproduction (hors rapaces).....100
Tableau 22 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de reproduction 105
Tableau 23 : Avifaune recensée en phase de reproduction (inventaires complémentaires).....109
Tableau 24 : Enjeux des espèces contactées en phase de reproduction 116
Tableau 25 : Avifaune recensée durant la phase hivernale 118
Tableau 26 : Espèces patrimoniales recensées en phase hivernale 119
Tableau 27 : Avifaune recensée en phase d'hivernage (inventaires complémentaires).....122
Tableau 28 : Enjeux des espèces recensées en phase hivernale 127
Tableau 29 : Avifaune contactée en migration active ou en halte lors des deux saisons de migration.....129
Tableau 30 : Effectifs recensés en migration active lors des deux saisons de migration 130
Tableau 31 : Effectifs recensés en migration prénuptiale par passage.....131
Tableau 32 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration postnuptiale par passage.....132
Tableau 33 : Hauteurs de vol observées selon les espèces lors des deux saisons de migration.....133
Tableau 34 : Espèces observées en halte lors des deux saisons de migration 135
Tableau 35 : Espèces patrimoniales recensées lors des deux saisons de migration.....135
Tableau 36 : Avifaune recensée en phase de migration (inventaires complémentaires).....137
Tableau 37 : Hauteurs de vol observées selon les espèces lors des deux saisons de migration en 2022 .139
Tableau 38 : Enjeux des espèces contactées lors des deux saisons de migration 142
Tableau 39 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune 144
Tableau 40 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée 150
Tableau 41 : Liste des espèces de chiroptères inventoriées par le GMHL au sein de l'aire d'étude éloignée 151
Tableau 42 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée 152
Tableau 43 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères 159
Tableau 44 : Espèces de chiroptères inventoriées en 2020 160
Tableau 45 : Espèces de chiroptères inventoriées en 2022 161
Tableau 46 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères en 2020 163
Tableau 47 : Indices de répartition spatiale et de répartition temporelle des espèces de chiroptères en 2022 164
Tableau 48 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique en 2020 165
Tableau 49 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique en 2022 166
Tableau 50 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique en 2020 169
Tableau 51 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique en 2022 169
Tableau 52 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique 170
Tableau 53 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique 171
Tableau 54 : Répartition des contacts par type de comportement en 2020 172
Tableau 55 : Répartition des contacts par type de comportement en 2022 172
Tableau 56 : Liste des espèces dont la présence est jugée certaine après vérification 174
Tableau 57 : Répartition du nombre de contacts en fonction des saisons 176
Tableau 58: Répartition du nombre de contacts par espèce 177
Tableau 59 : Répartition du nombre de contacts au sol et en hauteur en fonction des saisons 180
Tableau 60: Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire 184
Tableau 61 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées 185
Tableau 62 : Espèces de faune terrestre mentionnées dans les ZNIEFF de l'aire d'étude rapprochée 188
Tableau 63 : Espèces de faune terrestre mentionnées dans les données communales et dans la synthèse du GMHL 189
Tableau 64 : Espèces de mammifères terrestres recensées.....190
Tableau 65 : Espèces de reptiles recensées.....191
Tableau 66 : Espèces d'amphibiens inventoriées.....192
Tableau 67 : Espèces de lépidoptères recensées.....193
Tableau 68 : Espèces d'odonates recensées.....195
Tableau 69 : Espèces de coléoptères recencées.....196
Tableau 70 : Enjeu par espèce de faune terrestre inventoriées.....198
Tableau 71 : Synthèse des enjeux du milieu naturel 202
Tableau 72 : Variantes de projet envisagées 210
Tableau 73 : Analyse des variantes de projet.....213
Tableau 74 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue 214
Tableau 75 : Synthèse des superficies ou linéaires concernées par l'élagage ou la coupe 216

Tableau 76 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre).....216
Tableau 77 : Méthode d'évaluation des impacts.....222
Tableau 78 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....225
Tableau 79 : Synthèse des aménagements impliquant un élagage.....225
Tableau 80 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal 226
Tableau 81 : Synthèse des aménagements impliquant une coupe de ligneux.....226
Tableau 82 : Evaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....233
Tableau 83 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....236
Tableau 84 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal.....237
Tableau 85 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées.....238
Tableau 86 : Synthèse des impacts par espèce en phase chantier parmi la faune terrestre.....245
Tableau 87 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité - Dürr (2023) 254
Tableau 88 : Niveau de sensibilité liée au risque de collision avec les pales des espèces à enjeu de petite et moyenne tailles recensées sur le site (ENCIS Environnement – 2023) 256
Tableau 89 : Niveau de sensibilité liée au risque de collision avec les pales des rapaces et grands échassiers à enjeu recensés sur le site (ENCIS Environnement – 2023) 259
Tableau 90 : Evaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien.....260
Tableau 91 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères.....269
Tableau 92 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères de bas vol par éoliennes 272
Tableau 93 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères de haut vol par éoliennes 272
Tableau 94 : Evaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées 276
Tableau 95 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages 278
Tableau 96 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée.....279
Tableau 97 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel 289
Tableau 98 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet.....293
Tableau 99 : Mesures prises pour la phase de chantier 298
Tableau 100 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien 307
Tableau 101 : Synthèse des mesures d'accompagnement 312
Tableau 102 : Synthèse des suivis à mettre en place dans le cadre du projet.....315

Cartes

Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle 10
Carte 2 : Vue aérienne du site d'implantation potentielle.....10
Carte 3 : Aire d'étude éloignée.....18
Carte 4 : Aire d'étude rapprochée.....18
Carte 5 : Zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate étendue 21
Carte 6 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale 24
Carte 7 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration prénuptiale et postnuptiale 24
Carte 8 : Parcours d'inventaire de l'avifaune hivernante.....25
Carte 9 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères 26
Carte 10 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....32
Carte 11 : Localisation des plaques à reptiles disposées sur le site 35
Carte 12 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE 54
Carte 13 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE 55
Carte 14 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue Auvergne 57
Carte 15 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue Limousin 59
Carte 16 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 60
Carte 17 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de l'aire d'étude éloignée.....62
Carte 18 : Zones de Protection Spéciale (ZPS) de l'aire d'étude éloignée 62
Carte 19 : Réserve Naturelle Nationale de l'aire d'étude éloignée.....63
Carte 20 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée.....65
Carte 21 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée.....65
Carte 22 : Habitats naturels de la zone d'implantation potentielle 70
Carte 23 : Haies de l'aire d'étude immédiate.....75
Carte 24 : Les habitats naturels potentiellement humides de l'aire d'étude immédiate 88
Carte 25 : Localisation des stations floristiques patrimoniales.....89
Carte 26 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels dans l'aire d'étude immédiate.....91
Carte 27 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune en phase nuptiale 98
Carte 28 : Couples et mâles cantonnés d'espèces patrimoniales (hors rapaces).....104
Carte 29 : Observations du Milan noir en phase de reproduction.....106
Carte 30 : Observations du Faucon crécerelle en phase de reproduction 108
Carte 31 : Observations du Milan noir en phase de reproduction (2020 & 2022).....112
Carte 32 : Observations de la Bondrée apivore en phase de reproduction (2022).....113
Carte 33 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale 121
Carte 34 : Espèces d'intérêt patrimonial contactées lors de la phase hivernale 2022/2023.....124
Carte 35 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration prénuptiale (gauche) et postnuptiale (droite) 128
Carte 36 : Répartition et axe de transit du Milan royal en Europe (©Romain Riols).....128
Carte 37 : Estimation de la répartition des flux migratoires 134
Carte 38 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration.....136
Carte 39 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration (2022).....140
Carte 40 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....145
Carte 41 : Localisation des sites sensibles à chiroptères en Limousin 148
Carte 42 : Localisation des zones d'importance à chiroptères en Auvergne.....148
Carte 43 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères 154
Carte 44 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet en 2020.....167

Carte 45 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet en 2022.....168
Carte 46 : Enjeux relatifs aux habitats d'intérêt pour les chiroptères.....187
Carte 47 : Localisation des espèces de reptiles inventoriée.....191
Carte 48 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate.....192
Carte 49 : Localisation du Petit mars changeant et de ses habitats favorables.....194
Carte 50 : Localisation des odonates patrimoniaux et des habitats favorables à leur reproduction.....195
Carte 51 : Localisation des coléoptères patrimoniaux et des indices de leur présence.....196
Carte 52 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....199
Carte 53 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....203
Carte 54 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....204
Carte 55 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères.....205
Carte 56 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....206
Carte 57 : Variante de projet n°1.....210
Carte 58 : Variante de projet n°2.....211
Carte 59 : Variante de projet n°3.....211
Carte 60 : Projet éolien retenu.....215
Carte 61 : Secteurs de coupe de haies et élagage.....218
Carte 62 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore.....224
Carte 63 : Localisation de la Renouée du Japon au regard du projet.....227
Carte 64 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune.....229
Carte 65 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères.....235
Carte 66 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre.....240
Carte 67 : Localisation des aménagements vis-à-vis des secteurs de reproduction des amphibiens.....242
Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis des reptiles.....243
Carte 69 : Localisation des aménagements vis-à-vis de l'entomofaune.....244
Carte 70 : Localisation du raccordement électrique externe potentiel.....247
Carte 71 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée.....280
Carte 72 : Emprise des parcs et projets éoliens par rapport à l'axe principal de migration (NE-SO) à l'échelle de l'AEE.....282
Carte 73 : Emprise des parcs et projets éoliens par rapport à l'axe principal de migration (NE-SO) et flux potentiels à l'échelle de l'AER.....283
Carte 74 : Le projet éolien au sein du SRCE Limousin.....286
Carte 75 : Localisation des mises en défens.....297
Carte 76 : Localisation des linéaires potentiels de haies compensatoires au regard du projet éolien.....309
Carte 77 : Localisation du verger collectif.....310

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.
- Bournérias 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.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1994. – Flore forestière française, Guide écologique illustré, Livre 1 Plaines et collines. Institut pour le développement forestier. 1785p.

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 - Évaluation 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. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.
- Blache S. & Loose D., 2008 - Sensibilité des busards aux parcs éoliens – évaluation des risque et cartographie des zones sensible sur une zone d'étude pilote. CORA Faune Sauvage, 50p.
- 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.
- Brown R., Ferguson J., Lawrence M. et Lees D., 1989, Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Bordas, Paris, 232p.
- CORA Faune Sauvage, 2010. Cartes d'alerte avifaune et chiroptères dans le cadre de l'élaboration du Schéma Régional Éolien en Rhône-Alpes – Étude commandée par la DREAL Rhône-Alpes
- 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° 79/409/CEE du Conseil du 2 février 1979.
- 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 - Évaluation 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.
- Faggio G. & Jolin C, 2003, Suivi ornithologique sur le parc d'éoliennes d'Ersa-Rogliano - Décembre 2003 version provisoire–SIIF/AAPNRC-GOC
- Gensbol B., 1984. Guide des rapaces diurnes. Delachaux et Niestlé. Lausanne, 383p.
- Grand B, 2007. Recherche et évaluation environnementale Bourgogne – Définition et cartographie des

enjeux avifaunistiques vis-à-vis de développement de l'énergie éolienne en Bourgogne. EPOB, DIREN Bourgogne.
- 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.
- Hunt W.G., Jackman R.E., Hunt H.L., Driscoll L.E. & Culp L. 1998. A population study of golden eagles in the Altamont Pass Wind Resource Area: population trend analysis 1997. Report to National Renewable Energy laboratory, Subcontract XAT-6-16459-01. Predatory Bird Research Group, University of California, Santa Cruz.
- 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., 1999, Le statut des Oiseaux sauvages en France, Edition Ligue pour la Protection des Oiseaux, 35 p.
- Marchadour B, 2010. Avifaune, chiroptères et projets de parcs éoliens en pays de la Loire - Identification des zones d'incidences potentielles et préconisations pour la réalisation des études d'impacts. LPO Pays de la Loire, DREAL pays de la Loire.
- Mayaud N, 1936, Inventaire des oiseaux de France, Blot Ed, Paris, 211p.
- Mullarney K., Svensson L., Zetterstrom D., Grant P.J., 1999. Le guide ornitho. Delachaux et Niestlé, Paris, 388p.
- 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
- Riols R, 2007, Régime alimentaire du Busard Saint-Martin (Circus cyaneus) en période inter-nuptiale sur la Planèze de Saint-Flour (15). Le Grand-Duc, 71 : 11-12
- Rocamora G. et Yeatman-Berthelot D., 1999. Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France / Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.
- Tome R., Rosario I, Cardoso P, Tome J.A. & Palma L. 2011. Response of Bonelli's eagle Aquila fasciata to wind farm presence: first results from field observations and GPS/PTT data. in SCHER O. & M. LECACHEUR (eds.), 2011. La conservation de l'Aigle de Bonelli. Actes du colloque international, 28 et 29 janvier 2010, Montpellier. CEN LR, CEEP, CORA FS & DREAL LR : p 123-129.
- Tucker G. M. & Heath M. F. (ed.), 1994. Birds in Europe. Their conservation status. BirdLife Conservation series N° 3. Cambridge : BirdLife International.
- TRIPLET P., MÉQUIN N. et SUEUR F. 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
- Whitfield D.P. & Madders M., 2006. A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates. Natural Research Information Note 1 (revised). Natural ResearchLtd, Banchory, UK.
- Yeatman-Berthelot D., Jarry G. et Coll., 1991, Atlas des Oiseaux de France en hiver, Société d'Étude Ornithologique de France, 575 p.
- Yeatman-Berthelot D., Jarry G. et Coll., 1994, Nouvel Atlas des Oiseaux nicheurs de France - 1985-1989, Société d'Étude Ornithologique de France, 775 p.
- Yeatman-Berthelot D., Rocamora G. et Coll., 1999, Oiseaux menacés et à surveiller en France - Liste Rouge et priorités, SEOF et LPO, 598 p.

- *Chiroptères*

- Ahlén I., Bach L., Baagøe H. J. et Pettersson J., 2007. Bats and offshore wind turbines studied in southern Scandinavia. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, Report 5571 : 1-35.
- Arlettaz R., 1999, Habitat selection as a major partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species Myotis myotis ans Myotis blythii. Journal of Animal Ecology, 68 : 460-471
- Arthur L. et Lemaire M., 2005, Les chauves-souris maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.
- Arthur L. et Lemaire M., 2009, Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 576 p.
- Barataud M., CD audio, 2002, Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle. Mens, 51p.
- Barataud M., 2004, Exemple de méthodologie applicable aux études visant à quantifier l'activité des chiroptères à l'aide de détecteurs d'ultrasons. 14 p.
- Barataud M., 2012, 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, 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.
- 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.

Bibliographie régionale

- Fiche d'information des sites ZNIEFF. DREAL Nouvelle-Aquitaine
- Fiches d'information des sites NATURA 2000 SIC et ZPS/ZICO. DREAL Nouvelle-Aquitaine & Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.
- Fiches d'inventaire de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN) du Muséum d'Histoires Naturelles de Paris

Sites internet

Cartographie en ligne de l'IGN : www.geoportail.fr
Institut Français de l'Environnement : www.ifen.fr
Observatoire des Rapaces - LPO : http://observatoire-rapaces.lpo.fr
Oiseaux : http://www.oiseaux.net
Muséum National d'Histoire Naturelle : inventaire national du patrimoine naturel : inpn.mnhn.fr
Portail et guide encyclopédique de l'avifaune : www.oiseaux.net/
Plan National d'Action en faveur des Chiroptères : www.plan-actions-chiropteres.fr/
Plan National d'Action en faveur des Odonates : http://odonates.pnaopie.fr/
Société Française d'Étude et de Protection des Mammifères (SFEPM) : www.sfepm.org
Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone : www.tela-botanica.org
Union Internationale pour la Conservation de la Nature : www.iucnredlist.org/
VIGIE Nature : http://vigienature.mnhn.fr

Annexes