

### 3.4.6.2 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 six espèces constituent un **enjeu fort** : la **Barbastelle d'Europe**, le **Murin de Bechstein**, la **Noctule de Leisler**, la **Noctule commune**, le **Petit Rhinolophe** et la **Pipistrelle commune**. En effet, les statuts de conservation de plusieurs de ces espèces sont défavorables et elles présentent en outre un statut de protection supérieur à la plupart des autres espèces. Pour la pipistrelle commune c'est sa très forte activité relative sur le site qui explique le niveau d'enjeu. A noter, de plus que le Murin de Bechstein et le Petit Rhinolophe sont des espèces à faible dispersion qui chassent à proximité de leur gîte. Ainsi, le Murin de Bechstein ayant été inventorié sur l'AEI et chassant dans un rayon de 2 km de son gîte est de fait présent à faible échelle. Pour le Petit Rhinolophe, la présence avérée d'une colonie de l'espèce à proximité et sa faible détectabilité au détecteur à ultrason (moins de 5m) en font une espèce à enjeu fort. Enfin, les deux espèces de noctules affichent une activité particulièrement notable sur les inventaires continus réalisés à 85 m ainsi que des statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale et régionale.

En second lieu, six espèces présentent globalement un **enjeu modéré** : le **Grand Murin**, la **Grande Noctule**, le **Murin de Daubenton**, la **Pipistrelle de Kuhl**, la **Pipistrelle de Nathusius** et la **Sérotine commune**. Ces espèces présentent soit des statuts de conservation plutôt défavorables soit une activité notable sur le site. A noter, la présence de deux espèces migratrices de haut vol et particulièrement rares présentant des statuts de conservation préoccupant : la Grande Noctule et la Pipistrelle de Nathusius.

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 sur site			Enjeu sur le site			
		Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Liste rouge mondiale	Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Etat de conservation régional	Statut ZNIEFF en Limousin	Inventaires au sol	Inventaire continu	Présence en gîte estival dans l'AER	Chasse	Transit Migration	Gîte	Enjeu global
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	II + IV	NT	VU	LC	Rare	Déterminante	Modéré	/	Potentielle	Fort	Fort	Fort	Fort
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	II + IV	LC	LC	LC	Assez commun	Déterminante	Très faible	/	Potentielle	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	IV	NT	DD	VU	Rare	Déterminante	/	Oui	Potentielle	Modéré	Modéré	Faible	Modéré
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteini</i>	II + IV	NT	VU	NT	Rare	Déterminante	Très faible	/	Potentielle	Fort	Fort	Fort	Fort
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	IV	LC	LC	LC	Commun	/	Fort	/	Potentielle	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	IV	LC	LC	LC	Assez commun	/	Très faible	/	Potentielle	Très faible	Très faible	Faible	Très faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	IV	LC	LC	VU	Rare	Déterminante	Très faible	Oui	Potentielle	Fort	Fort	Modéré	Fort
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	IV	LC	LC	NT	Rare	/	Très faible	Oui	Potentielle	Fort	Fort	Modéré	Fort
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	IV	LC	LC	LC	Rare	/	Faible	/	Potentielle	Faible	Faible	Modéré	Faible
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	IV	LC	LC	LC	Assez commun	/	Très faible	Oui	Potentielle	Très faible	Très faible	Faible	Très faible
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	II + IV	LC	NT	LC	Rare	Déterminante	/	/	Avérée	Modéré	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IV	LC	LC	NT	Commun	/	Très fort	Oui	Probable	Très fort	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IV	LC	LC	LC	Assez commun	/	Fort	Oui	Probable	Fort	Modéré	Fort	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	IV	LC	LC	NT	Rare	/	/	Oui	Potentielle	Faible	Modéré	Faible	Modéré
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	IV	LC	LC	NT	Assez commun	/	Modéré	Oui	Potentielle	Modéré	Modéré	Modéré	Modéré

Tableau 42 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées sur le site d'étude

#### 3.4.6.4 Répartition spatiale des enjeux

Les secteurs à plus forte activité chiroptérologique dans l'aire d'étude immédiate se situent en trois zones principales : le sud-ouest et nord de la zone sud composée de boisement et plan d'eau (points 1 et 5), ainsi que l'ouest et le nord-est de la zone nord avec des secteurs boisés et des prairies enclavées.

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. Ponctuellement l'activité peut même être exceptionnelle sur certains points, avec par exemple jusqu'à 470 contacts par heures sur le plan d'eau du point 5.

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 : très faible pour les haies basses ou relictuelles, faible ou modéré pour les haies arbustives et certains arbres et fort à très fort pour les haies arbustives hautes ou multi strates. De plus, cet enjeu tient également compte de l'environnement proche et de la densité des structures végétales alentour.

Enfin, les secteurs ouverts de grandes cultures éloignées des éléments remarquables cités précédemment sont les moins attractifs pour les chiroptères. Ces secteurs sont surtout présents dans les zones centrales des deux secteurs de la ZIP.

Le second plan de la carte de synthèse représente la répartition spatiale des enjeux par milieu :

- les boisements de feuillus, les haies remarquables, les mares et les plans d'eau représentent un enjeu fort,
- les prairies humides, les friches et les boisements résineux un enjeu modéré,
- les pâtures, les landes ainsi que certaines prairies, un enjeu faible
- les cultures un enjeu très faible.

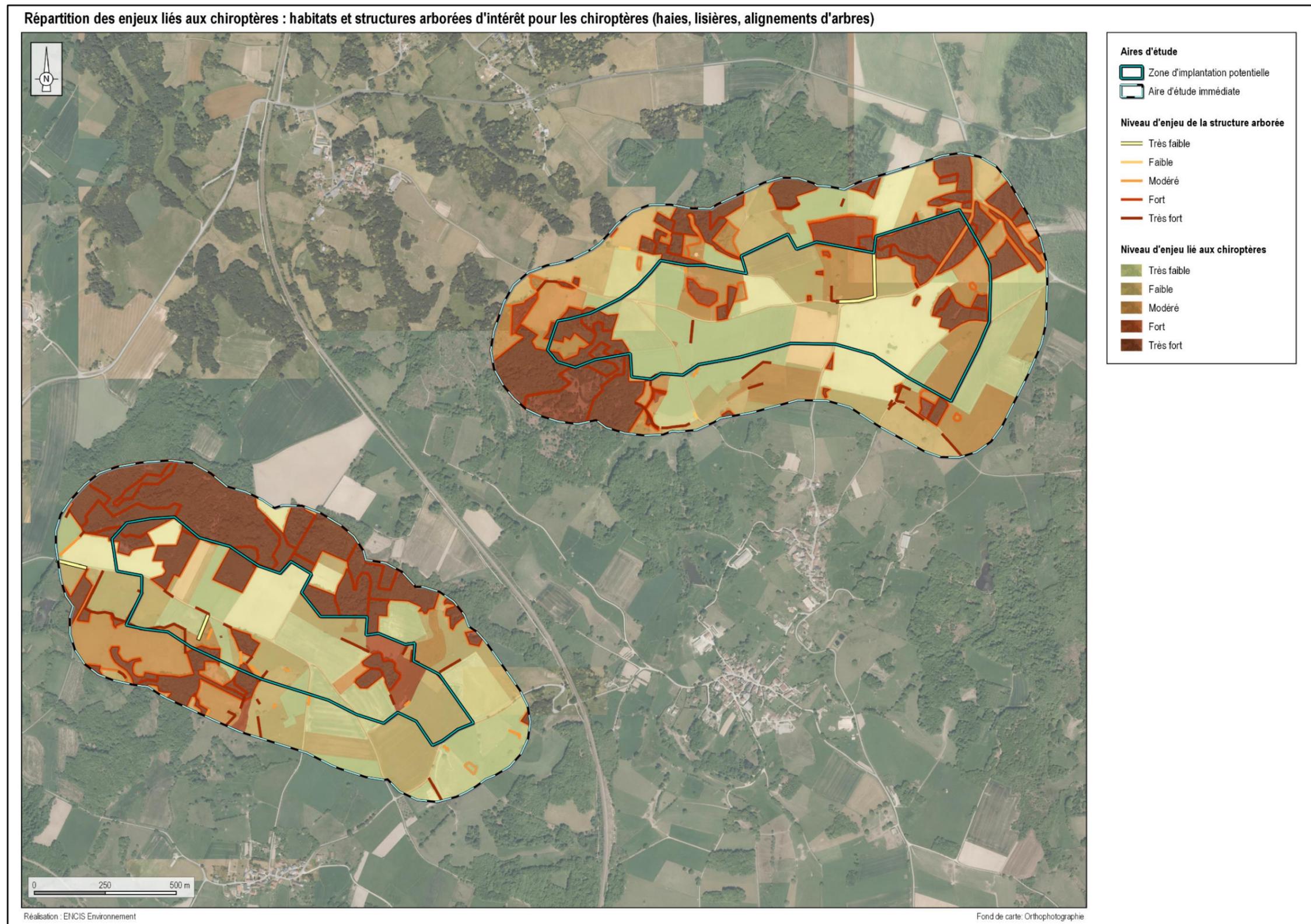
Ce classement tient également compte de la proximité d'habitats ou de linéaires d'intérêt pour les chiroptères. Ainsi, une culture ou une prairie mésophile enclavée au sein des boisements du bocage dense central se verra attribuer un enjeu fort par exemple. En effet, si les chiroptères s'appuient sur 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 modérés liés à ce groupe ont été identifiés au sein de l'aire d'étude immédiate. Ces enjeux découlent majoritairement de la présence de secteurs boisés, de linéaires arborés et d'un plan d'eau attractifs pour la chasse, le transit, et dans une moindre mesure, le gîte des chauves-souris. Au vu des enjeux identifiés sur site et de la bibliographie disponible, il apparaît que l'aire d'étude rapprochée est une zone modérément sensible en termes d'enjeux chiroptérologiques.

Les zones ouvertes (cultures et prairies mésophiles), notamment celles situées au centre des zones d'étude, sont à privilégier pour les aménagements. A l'inverse, les secteurs boisés en feuillus et les linéaires arborés sont à éviter.

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 constitue des linéaires fréquentés pouvant justifier un éloignement conséquent. A l'inverse, une haie dégradée ou une haie basse souvent entretenue s'avère moins attractive.

A noter que les chiroptères sont susceptibles d'évoluer du sol à environ 2 000 m de haut en plein ciel pour certaines espèces. Les espèces détectées en hauteur sont cependant plus rares avec 8 espèces enregistrées à 85 m alors que 12 espèces ont été recensées au sol. Ainsi, l'espace aérien sur le site de Folles présente un enjeu remarquable de par la présence d'espèces de haut-vol à grand rayon d'action (Grande Noctule, Noctule commune, Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius).



Carte 43 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères

## 3.5 Etat actuel de la faune terrestre

### 3.5.1 Mammifères terrestres

#### 3.5.1.1 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 (Ecreuil 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 mais restent discrètes et leur présence est très souvent révélée par des indices. L'observation directe est rare.

#### 3.5.1.2 Potentialités du site en termes de population de mammifères terrestres

La diversité des milieux présents sur le site (boisements, haies, prairies, cultures, mares, etc.) constitue un habitat pour un large éventail de mammifères. Ainsi, sont potentiellement présents 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, seuls la Loutre d'Europe et le Campagnol amphibie présentent un statut de protection ou de conservation nécessitant une attention particulière.

#### 3.5.1.3 Espèces de mammifères terrestres inventoriés

Au total, **8 espèces de mammifères "terrestres"** ont pu être inventoriées par observation directe ou par des indices de présence (tableau suivant).

Toutes ces espèces sont communes et ne présentent pas de statut de conservation défavorable. On peut noter à titre indicatif que le Blaireau, le Cerf élaphe, le Chevreuil et la Fouine sont inscrits en Annexe III de la Convention de Berne. Cette annexe regroupe les : « espèces de la faune sauvage protégées tout en laissant la possibilité de réglementer leur exploitation conformément à la Convention ». Cela explique notamment que certaines de ces espèces soient chassables.



Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection			Statuts de conservation UICN		Statut ZNIEFF Limousin
		International		National	Liste rouge mondiale	Liste rouge des mammifères de France	
		Convention de Berne	Directive Habitats	Mammifères protégés*			
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	Annexe III	-	-	LC	LC	-
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	Annexe III	-	-	LC	LC	-
Chevreuil	<i>Capreolus capreolus</i>	Annexe III	-	-	LC	LC	-
Fouine	<i>Martes foina</i>	Annexe III	-	-	LC	LC	-
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	-	-	-	NA	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	LC	LC	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	LC	LC	-
Taupe d'Europe	<i>Talpa europaea</i>	-	-	-	LC	LC	-

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)  
 EN : En danger  
 NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)  
 \* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection  
 \*\* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté du 9 juillet 1999)

Tableau 43 : Espèces de mammifères terrestres recensées sur le site d'étude

L'enjeu pour les mammifères terrestres est considéré comme **faible**.

## 3.5.2 Reptiles

### 3.5.2.1 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 terme 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 ils 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).

### 3.5.2.2 Potentialités du site en termes de population de reptiles

A l'instar de mammifères terrestres, la diversité des milieux favorise la présence des reptiles, notamment en raison des nombreux écotones (zone de transition entre deux milieux), prisés par cet ordre. Le cortège d'espèces potentiellement présentes est celui des zones bocagères, avec notamment l'Orvet fragile (*Anguis fragilis*), la Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*), la Vipère aspic (*Vipera aspis*) ou encore le Lézard vert (*Lacerta bilineata*). Il faut ajouter à cela les espèces que l'on peut trouver autour des eaux stagnantes comme la Couleuvre à collier (*Natrix natrix*) ou la Couleuvre vipérine (*Natrix maura*). Aucune espèce particulièrement sensible n'est à surveiller en particulier.



### 3.5.2.3 Espèces de reptiles inventoriés

Deux espèces de reptiles ont été contactées sur le site d'étude (tableau suivant).

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statuts de conservation UICN		Statut ZNIEFF Limousin
		Convention de Berne	Directive Habitats	Amphibiens et reptiles protégés*	Liste rouge mondiale	Liste rouge des reptiles de France métropolitaine	
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe II	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-
Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	Annexe II	Annexe IV	Article 2	LC	LC	-

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

Tableau 44 : Espèces de reptiles recensées sur le site d'étude

Comme cela a été expliqué dans la méthodologie, le caractère discret de ce groupe rend la détection des individus difficile. Cependant, **les enjeux liés aux reptiles peuvent être considérés comme faibles** notamment en raison d'un cortège potentiel relativement commun et dans la mesure où les corridors écologiques restent préservés.

### 3.5.3 Amphibiens

#### 3.5.3.1 Rappel sur la biologie des amphibiens

Dans la classe des amphibiens présents en France métropolitaine et en Corse, deux ordres sont représentés : les anoures et les urodèles composant un cortège de 33 espèces. Les **anoures** correspondent aux amphibiens sans queue à l'âge adulte. On y trouve les genres communément appelés grenouilles, rainettes ou encore crapauds. On compte 21 espèces en France. Les **urodèles** sont des amphibiens qui gardent leur queue à l'âge adulte. En France, ils correspondent globalement aux tritons et salamandres, et 12 espèces sont présentes en France.

Dans le cadre de cette étude d'impact, il est important de prendre en compte le cycle vital biphasique des amphibiens, défini par une phase aquatique (stades larvaire et juvénile) et une phase terrestre (maturité sexuelle). De plus, les migrations entre ces deux milieux perdureront tout au long de la vie de l'individu adulte pour les besoins de la reproduction. Ceci implique des changements radicaux d'habitats. Une étude des amphibiens nécessite la prise en compte des différences d'activités et de localisation selon les périodes. Ces dernières s'inscrivent chez les adultes dans un cycle annuel composé d'une phase d'hivernage (habitat terrestre), d'une migration postnuptiale, d'une phase de reproduction à la fin de l'hiver et au printemps (habitat aquatique) et d'une phase de migration postnuptiale.

#### 3.5.3.2 Potentialités du site 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. Ici, le très faible nombre de mares dans la zone d'étude limite considérablement les capacités d'accueil pour les amphibiens. De plus, les perturbations récentes de ces habitats ont probablement limité leur utilisation par les amphibiens. Les portions calmes des ruisseaux, les ornières et les drains constituent finalement les milieux privilégiés par les amphibiens dans les limites de l'aire d'étude immédiate. Les boisements humides, notamment certaines boulaies pionnières, sont très favorables à l'hivernage et à la circulation des espèces.

#### 3.5.3.3 Espèces d'amphibiens inventoriés

Les prospections de terrain ont permis de recenser **cinq espèces** d'amphibiens.

Espèces	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statuts de conservation UICN		Statut ZNIEFF Limousin
		Convention de Berne	Directive Habitats	Amphibiens et reptiles protégés*	Liste rouge mondiale	Liste rouge des amphibiens de France métropolitaine	
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Annexe III	Annexe V	Articles 5 et 6	LC	LC	-
Grenouilles vertes	<i>Pelophylax sp.</i>	-	-	-	-	-	-
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Annexe III	-	Article 3	LC	LC	-
<b>Sonneur à ventre jaune</b>	<b><i>Bombina variegata</i></b>	<b>Annexe II</b>	<b>Annexe II Annexe IV</b>	<b>Article 2</b>	<b>LC</b>	<b>VU</b>	<b>Espèce déterminante</b>
Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	Annexe III	-	Article 3	LC	LC	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
 VU : Vulnérable  
 \* 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

Tableau 45 : Espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude

Le Sonneur à ventre jaune est bien présent au sud de la zone d'implantation potentielle du secteur nord. Sa reproduction n'a pas été constatée mais environ 10 adultes et subadultes, incluant des mâles chanteurs, ont été observés en divers points du site. Sa présence maximale est enregistrée au niveau d'une prairie drainée, les rigoles étant particulièrement utilisées au début du printemps lorsqu'elles sont inondées. Leur exondation provoque une certaine concentration dans les milieux restés en eau, mais uniquement dans les secteurs peu fréquentés par d'autres amphibiens. Deux mâles chanteurs ont également été entendus et vus d'une part dans un drain d'une prairie à *Jonc acutiflore*, et d'autre part non loin au sein même de la parvocariçaie, parmi les mousses.



Le Sonneur à ventre jaune est classé aux annexes II et IV de la directive « Habitats ». Ainsi, la destruction, le dérangement et la détérioration de l'habitat de cette espèce sont interdits. Le Sonneur à ventre jaune est également évalué comme « vulnérable-VU » sur la liste rouge des amphibiens de France métropolitaine. Cette espèce de crapaud est donc en déclin au niveau national et européen. Elle reste cependant bien présente à l'échelle régionale, ce qui représente une originalité en France. Par ailleurs, elle est considérée comme déterminante dans la création de ZNIEFF en Limousin.

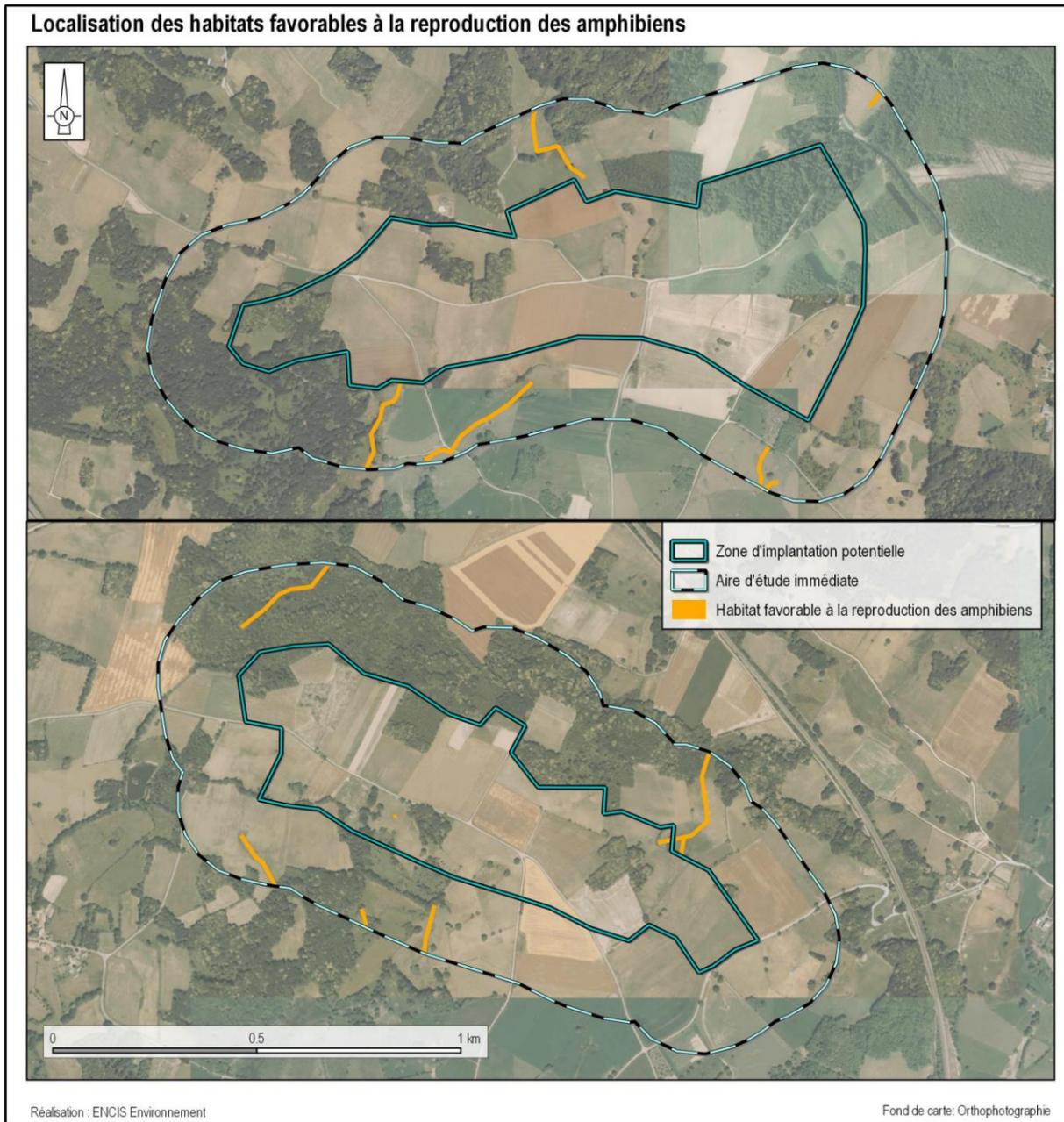
La Grenouille rousse a été recensée par le biais de pontes déposées dans une portion calme de ruisseau et dans une rigole.

Plusieurs adultes de Triton palmé ont été observés dans les mêmes habitats que la grenouille rousse, à savoir des milieux d'eaux stagnantes ou faiblement courantes et peu profondes.

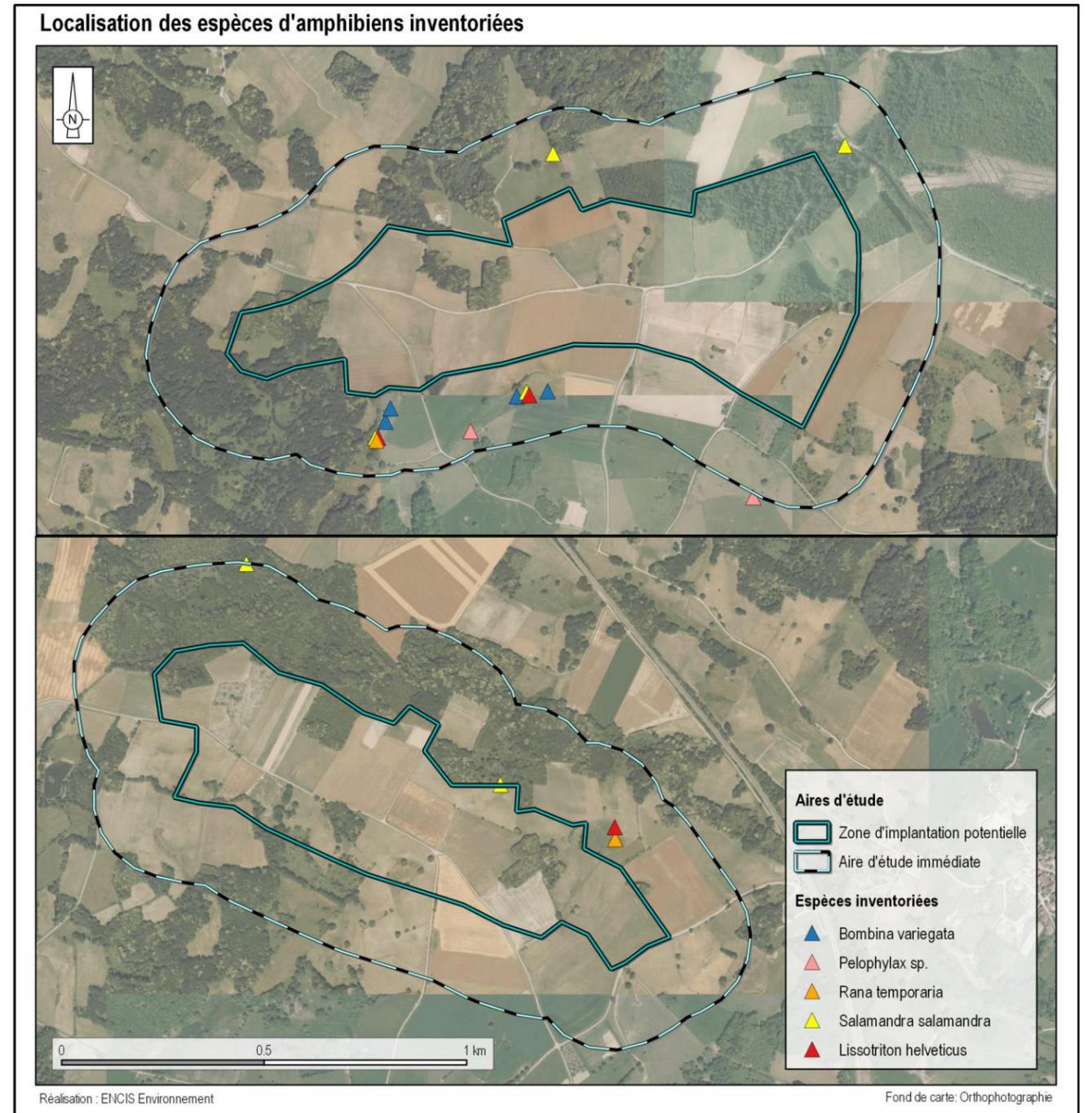
Des larves de Salamandre tachetée ont été contactées dans toutes sortes d'habitats souvent peu éloignés du milieu forestier : mare, rigoles, ruisseau, ornières.

Les « Grenouilles vertes », bien que systématiquement localisées dans l'aire d'étude rapprochée, n'ont été observées que dans une mare périphérique de pâture et dans un ruisseau.

Les cartes suivantes montrent 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 44 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate



Carte 45 : Localisation des observations d'amphibiens dans l'aire d'étude immédiate

Pour conclure, l'enjeu pour les amphibiens sur l'ensemble du site est **modéré**. Notons également que les habitats favorables se situent en dehors de la ZIP. Néanmoins, les habitats liés à la conservation du Sonneur à ventre jaune voient leur niveau d'**enjeu jugé fort**.

### 3.5.4 Entomofaune

#### 3.5.4.1 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). A ce dernier stade, on peut différencier les hétérocères (papillons de nuit) et les **rhopalocères** (papillons de jour). Bien que cette différenciation basée sur la morphologie soit pratiquement abandonnée, l'essentiel des identifications menées lors des inventaires concerne les lépidoptères rhopalocères.

##### Potentialités du site en termes de population de papillons de jour

Parmi les milieux présents au sein de l'aire d'étude rapprochée, les plus riches en termes d'habitats pour les papillons de jour (rhopalocères) sont principalement les prairies sèches (de fauche ou pâturées à Crételle) et humides. Ces dernières sont notamment attractives pour des espèces protégées comme le Cuivré des marais (*Lycaena dispar*) et le Damier de la succise (*Euphydryas aurinia*). Leur diversité floristique et leur richesse en fleur permettent la reproduction et l'alimentation de nombreuses espèces. Les habitats forestiers sont également accueillants pour certaines espèces caractéristiques de ces habitats.

##### Espèces inventoriées

Un total de **39 espèces** a été recensé, ce qui représente une diversité moyenne par rapport à la surface inventoriée et la diversité des habitats.

Une espèce inventoriée présente un statut de protection, le **Damier de la Succise**. Cette espèce est classée en annexe II de la directive « Habitats », ce qui implique la non détérioration stricte de l'habitat de cette espèce. Il est également nationalement protégé par l'article 3<sup>58</sup> et considéré comme en danger sur la liste rouge des rhopalocères de France. Assez commune en Limousin, elle ne fait pas partie des espèces déterminantes ZNIEFF.



Il est présent au niveau d'une prairie à Jonc acutiflore dans la partie sud de l'aire d'étude immédiate. Il est potentiellement présent dans d'autres milieux abritant sa plante-hôte, la Succise des prés, mais ceux-ci sont peu nombreux et peu étendus dans le secteur nord

comme dans le secteur sud. Ils sont par ailleurs hors de la zone d'implantation potentielle, mais l'évitement total de ces zones humides est néanmoins recommandé lors de la définition des voies d'accès aux éoliennes.

L'enjeu lié au Damier de la succise est évalué à **fort**.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statuts de conservation UICN		Statut ZNIEFF Limousin
		Convention de Berne	Directive Habitats	Insectes protégés*	Liste rouge mondiale	Liste rouge des rhopalocères de France métropolitaine	
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	-	-	LC	-
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	-	-	LC	-
Belle dame	<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	LC	LC	-
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	-	-	LC	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	-	LC	-
Cuivré fuligineux	<i>Lycaena tityrus</i>	-	-	-	-	LC	-
<b>Damier de la succise</b>	<b><i>Euphydryas aurinia</i></b>	<b>Annexe II</b>	<b>Annexe II</b>	<b>Article 3</b>	<b>LC</b>	<b>EN</b>	-
Demi-Argus	<i>Cyaniris semiargus</i>	-	-	-	-	LC	-
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	-	-	LC	-
Doublure jaune (H)	<i>Euclidia glyphica</i>	-	-	-	-	-	-
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	-	-	LC	-
Hachette	<i>Agria tau</i>	-	-	-	-	-	-
Hespérie du Dactyle	<i>Thymelicus lineola</i>	-	-	-	-	LC	-
Laurentie à deux bandes (H)	<i>Camptogramma bilineata</i>	-	-	-	-	-	-
Machaon	<i>Papilio machaon</i>	-	-	-	-	LC	-
Mégère	<i>Lasiommata megera</i>	-	-	-	-	LC	-
Mélitée des centaurees	<i>Melitaea phoebe</i>	-	-	-	-	LC	-
Mélitée des mélampyres	<i>Mellicta athalia</i>	-	-	-	-	LC	-
Mélitée des scabieuses	<i>Melitaea parthenoides</i>	-	-	-	LC	LC	-
Mélitée du plantain	<i>Melitaea cinxia</i>	-	-	-	-	LC	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	-	-	LC	-
Panthère (H)	<i>Pseudopanthera macularia</i>	-	-	-	-	-	-
Paon de jour	<i>Aglais io</i>	-	-	-	-	LC	-
Petit nacré	<i>Issoria lathonia</i>	-	-	-	-	LC	-
Petit sylvain	<i>Ladoga camilla</i>	-	-	-	-	LC	-
Phalène linéolée (H)	<i>Siona lineata</i>	-	-	-	-	-	-
Phalène picotée (H)	<i>Ematurga atomaria</i>	-	-	-	-	-	-
Piérie de la Moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	-	-	LC	-
Piérie de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	-	-	LC	-
Piérie du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	-	-	LC	-
Point-de-Hongrie	<i>Erynnis tages</i>	-	-	-	-	LC	-
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	-	-	LC	-
Robert-le-diable	<i>Polygonia c-album</i>	-	-	-	-	LC	-
Sylvain azuré	<i>Limenitis reducta</i>	-	-	-	-	LC	-
Sylvaine	<i>Ochlodes venustus</i>	-	-	-	-	LC	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	-	-	LC	-
Turquoise	<i>Adscita statices</i>	-	-	-	-	-	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	-	-	LC	-
Zygène des prés	<i>Zygaena trifolii</i>	-	-	-	-	-	-

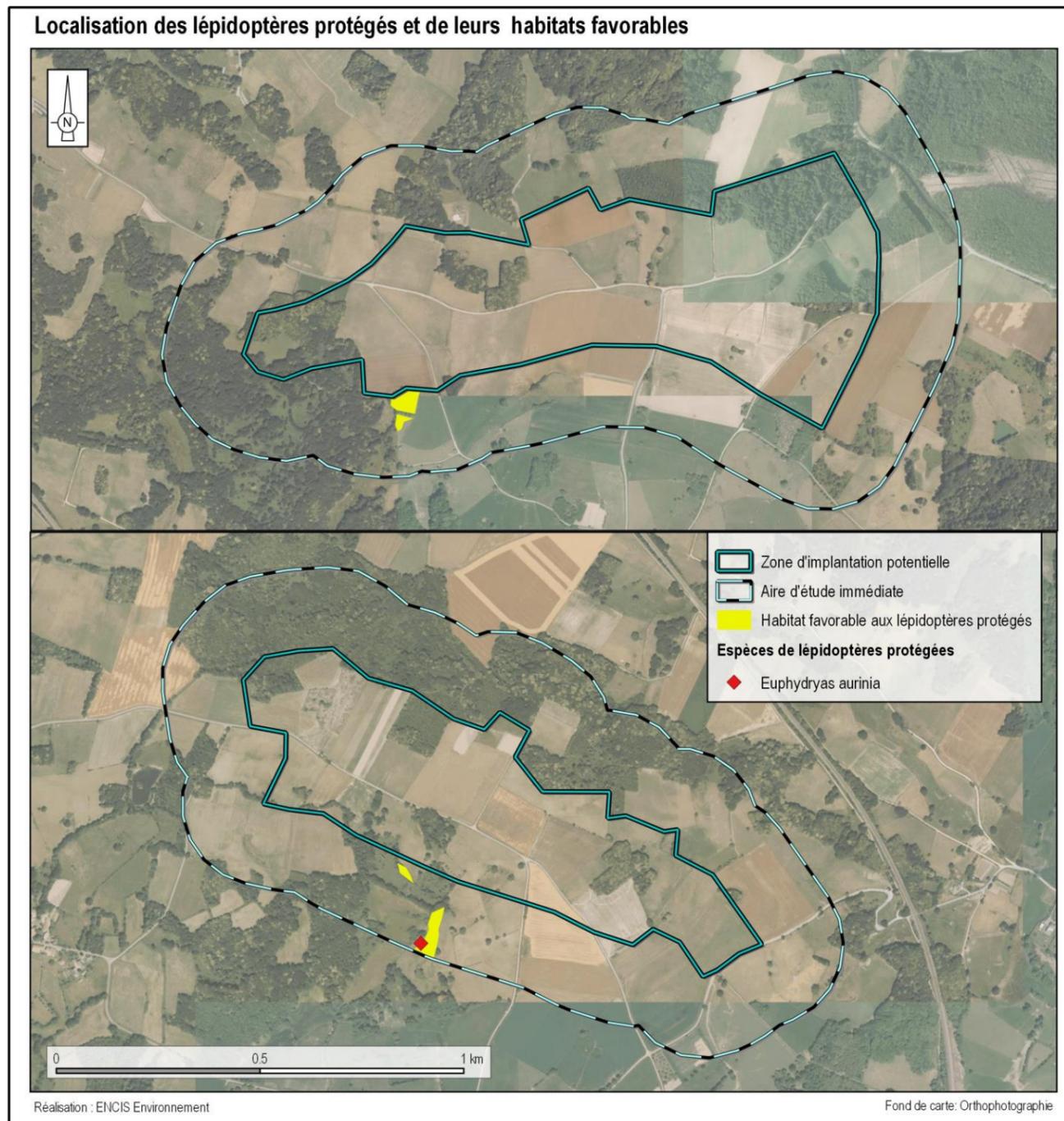
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
 EN : En danger  
 (H) Hétérocères : Papillon de nuit  
 \* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 46 : Espèces de lépidoptères recensées sur le site d'étude

<sup>58</sup><http://legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000465500>

Les autres espèces ne présentent pas de statut de protection particulier.

L'enjeu lié aux autres espèces de papillon peut être considéré comme **faible**.



Carte 46 : Localisation des lépidoptères remarquables et de leurs habitats dans l'aire d'étude immédiate

### 3.5.4.2 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

Les habitats favorables à la reproduction sont assez peu nombreux dans la zone d'étude. Néanmoins, les espèces inféodées aux zones de source, aux marécages et aux eaux peu profondes légèrement courantes peuvent trouver ici des conditions favorables à leur développement. La mare végétalisée peut également accueillir bon nombre d'espèces des eaux stagnantes.



#### Espèces d'odonates inventoriées

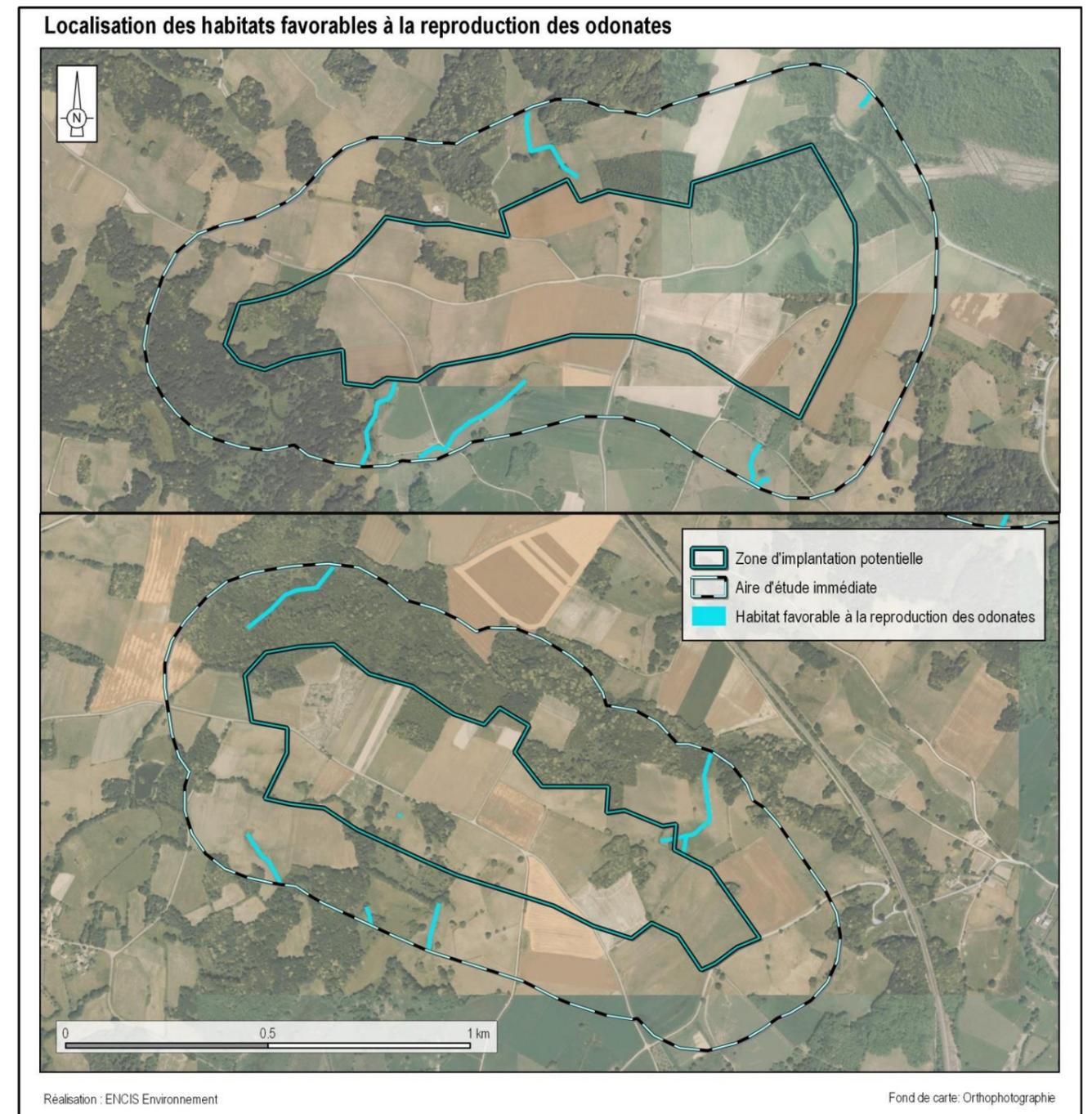
**11 espèces d'odonates** ont pu être recensées (tableau suivant). Toutes les espèces présentes sont communes et bénéficient toutes d'un statut de conservation favorable en Limousin comme en France.

L'enjeu global lié aux odonates est jugé **faible**, hormis les zones de reproduction classées en enjeu modéré.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statuts de conservation			Statut ZNIEFF Limousin
		Convention de Berne	Directive Habitats	Insectes protégés*	UICN *	SFO **	SLO***	
					Liste rouge européenne	Liste rouge des odonates de France métropolitaine	Liste rouge des odonates du Limousin	
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Cordulie bronzée	<i>Cordulia aenea</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gomphe vulgaire	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Libellule à quatre taches	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum brun	<i>Orthetrum brunneum</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum bleissant	<i>Orthetrum coerulescens</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrosoma nymphula</i>	-	-	-	LC	LC	LC	-

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
 \* UICN : Union Internationale pour la Protection de la Nature  
 \*\* SFO : Société Française d'Odonatologie  
 \*\*\* SLO : Société Limousine d'Odonatologie

Tableau 47 : Espèces d'odonates recensées dans l'aire d'étude rapprochée



Carte 47 : Zones favorables à la reproduction des odonates dans l'aire d'étude immédiate

### 3.5.4.3 Les orthoptères

#### Rappel sur la biologie des orthoptères

Ce groupe taxonomique comporte les sauterelles, grillons et criquets. Une part importante des espèces est plus ou moins sténoèce, c'est-à-dire inféodée à un type bien défini de station (humidité, exposition, structure de végétation). Souvent, seul le stade adulte est identifiable sans erreur à partir de critères morphologiques et/ou acoustiques. La plupart des espèces sont adultes en été, ce qui induit une faible prise en compte de ce groupe dans notre inventaire.

#### Potentialités du secteur en termes de population d'orthoptères

La diversité des habitats secs et humides ainsi que la présence de lisières forestières variées laissent présager d'une diversité moyenne d'espèces. Les taxons remarquables en Limousin dépendent surtout des zones humides et/ou sont d'affinités méridionales ou montagnardes. Ici, seules certaines espèces des zones humides peuvent logiquement être découvertes.

#### Espèces d'orthoptères inventoriées

Cet inventaire partiel révèle la présence de 10 espèces, dont trois sont inscrites en liste rouge nationale dans le secteur néморal. Ces trois espèces ne sont toutefois pas rares en Limousin. Il s'agit de la Courtilière commune (*Grylotalpa grylotalpa*), du Criquet ensanglanté (*Stethophyma grossum*) et du Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*). Tous trois sont liés aux zones humides. Plus précisément, le Grillon des marais est surtout représenté au bord des ruisseaux et des plans d'eau, le Criquet ensanglanté dans les jonçaiies et les cariçaiies, et la Courtilière commune dans les prairies mésohygrophiles. Cette dernière est très discrète et ne se détecte aisément qu'au coucher du soleil par le biais de sa stridulation caractéristique.



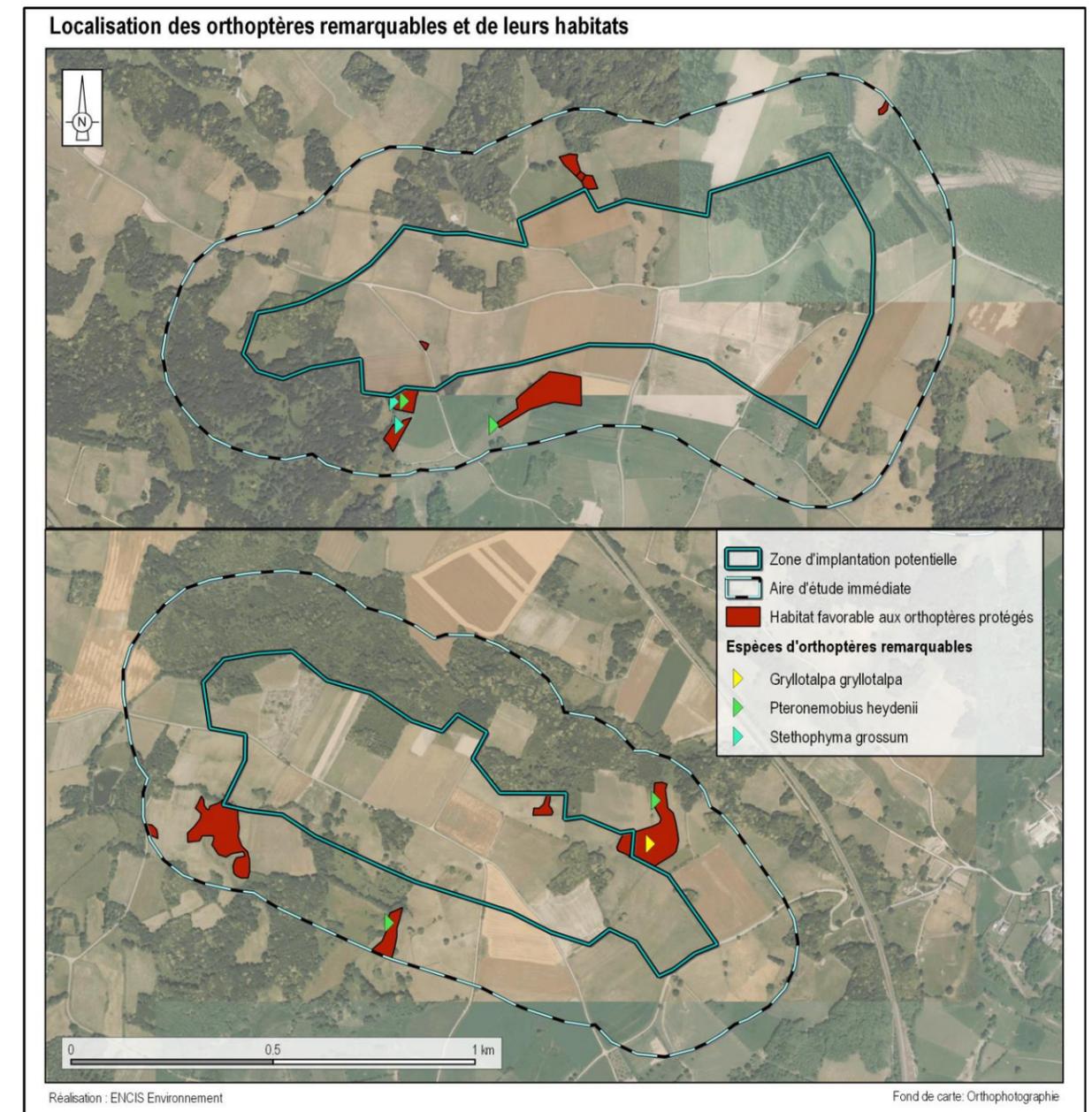
L'enjeu concernant les orthoptères est **faible**.

Le tableau suivant récapitule les espèces d'orthoptères identifiées.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statut de conservation		Statut ZNIEFF Limousin
		Convention de Berne	Directive Habitats	Protection	France, domaine néморal	Liste rouge nationale	
Courtilière commune	<i>Grylotalpa grylotalpa</i>	-	-	-	Menacée	-	-
Criquet des pâtures	<i>Pseudochorthippus parallelus</i>	-	-	-	-	-	-
Criquet duettiste	<i>Chorthippus brunneus</i>	-	-	-	-	-	-
Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	-	-	-	A surveiller	-	-
Criquet noir-ébène	<i>Omocestus rufipes</i>	-	-	-	-	-	-
Decticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii roeselii</i>	-	-	-	-	-	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statut de conservation		Statut ZNIEFF Limousin
		Convention de Berne	Directive Habitats	Protection	France, domaine néморal	Liste rouge nationale	
Grande Sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	-	-	-	-
Grillon champêtre	<i>Gryllus campestris</i>	-	-	-	-	-	-
Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	-	-	-	Menacée	-	-
Tétrix des clairières	<i>Tetrix undulata</i>	-	-	-	-	-	-

Tableau 48 : Espèces d'orthoptères recensées dans l'aire d'étude rapprochée



Carte 48 : Localisation des orthoptères remarquables et de leurs habitats dans l'aire d'étude immédiate

### 3.5.4.4 Les coléoptères (et autres insectes)

#### 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 nourrissent 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 arrivée 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, aucun arbre mort susceptible d'accueillir ces larves n'a été repéré. Néanmoins, les peuplements de chênaie-hêtraie-châtaigneraie les plus anciens peuvent abriter des coléoptères patrimoniaux.

#### Espèces de coléoptères inventoriées

Aucune espèce de coléoptère patrimonial n'a été détectée. Toutefois, la présence du Lucane cerf-volant, espèce d'intérêt communautaire assez commune en Limousin, est vraisemblable.

L'enjeu concernant les coléoptères (et autres insectes) est **faible**.

Le tableau suivant récapitule par groupe taxonomique les espèces de coléoptères et les autres insectes inventoriés.

Ordre	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de Protection			Statuts de conservation UICN		Statut ZNIEFF Limousin
			Convention de Berne	Directive Habitats	Insectes protégés*	Liste rouge mondiale	Liste rouge des insectes de France métropolitaine	
COLEOPTERE	Bousier	<i>Anoplotrupes stercorosus</i>	-	-	-	-	-	-
HEMIPTERE	Cercope sanguin	<i>Cercopis vulnerata</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Cétoine dorée	<i>Cetonia aurata</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Coccinelle à taches rouges	<i>Scymnus rubromaculatus</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Coccinelle fulgurante	<i>Platynaspis luteorubra</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Coccinelle naine	<i>Stethorus pusillus</i>	-	-	-	-	-	-
HYMENOPTERE	Frelon européen	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Hanneton commun	<i>Melolontha melolontha</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Hanneton des jardins	<i>Phyllopertha horticola</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Lepture livide	<i>Pseudovadonia livida</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Lepture rouge	<i>Corymbia rubra</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Moine	<i>Cantharis rustica</i>	-	-	-	-	-	-
MECOPTERE	Panorpe germanique	<i>Panorpa germanica</i>	-	-	-	-	-	-
HEMIPTERE	Punaise à museau pointu	<i>Aelia acuminata</i>	-	-	-	-	-	-
HEMIPTERE	Punaise à pattes pourpres	<i>Carpocoris purpureipennis</i>	-	-	-	-	-	-
HEMIPTERE	Punaise arlequin	<i>Graphosoma italicum</i>	-	-	-	-	-	-
HEMIPTERE	Punaise marginée	<i>Coreus marginatus</i>	-	-	-	-	-	-
HEMIPTERE	Punaise ornée	<i>Eurydema ornata</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Téléphore brun	<i>Cantharis fusca</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Téléphore livide	<i>Cantharis livida</i>	-	-	-	-	-	-
COLEOPTERE	Téléphore pellucide	<i>Cantharis pellucida</i>	-	-	-	-	-	-

\* Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

Tableau 49 : Coléoptères et autres insectes recensés dans l'aire d'étude rapprochée

### 3.5.5 Conclusion de l'étude sur la faune terrestre

Au terme des inventaires de la faune terrestre, certains enjeux ont été mis en évidence selon les groupes :

- **Mammifères** : l'enjeu est « **faible** ». Aucune espèce remarquable n'a été observée malgré une mosaïque d'habitats favorables. Il est important de veiller à la non-destruction des boisements et des haies, ainsi qu'à l'absence d'impact sur les zones humides.

- **Reptiles** : l'enjeu lié à cette classe est « **faible** » sur le site. A l'instar des mammifères, la mosaïque d'habitats est favorable pour les reptiles, et notamment les haies. Ces dernières jouent le rôle de transition entre les milieux (écotones).

- **Amphibiens** : le principal enjeu repose sur la présence du Sonneur à ventre jaune, espèce protégée, d'intérêt communautaire, inscrite en liste rouge nationale et déterminante ZNIEFF en Limousin. Par ailleurs, il conviendra de veiller à l'absence d'impact sur les habitats favorables à la reproduction des amphibiens dans leur ensemble, et en particulier les mares. 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 jugé fort pour les secteurs abritant le Sonneur, faible à modéré pour les zones de reproduction (mares) et pour les aires de repos (boisements de feuillus et certaines haies). Ailleurs, il reste faible.**

- **Entomofaune** : les enjeux reposent sur des cortèges d'espèces dépendant des zones humides, en particulier le Damier de la Succise, papillon protégé, inscrit en liste rouge et d'intérêt communautaire. Ainsi, il convient d'éviter les habitats ouverts et humides où se reproduit le Damier et les trois espèces d'orthoptères remarquables. Il faudra également veiller à la préservation des vieux boisements et haies stratifiées. **L'enjeu est donc fort pour les zones humides ouvertes (prairies et cariçaies) et faible pour le reste de la zone d'étude.**

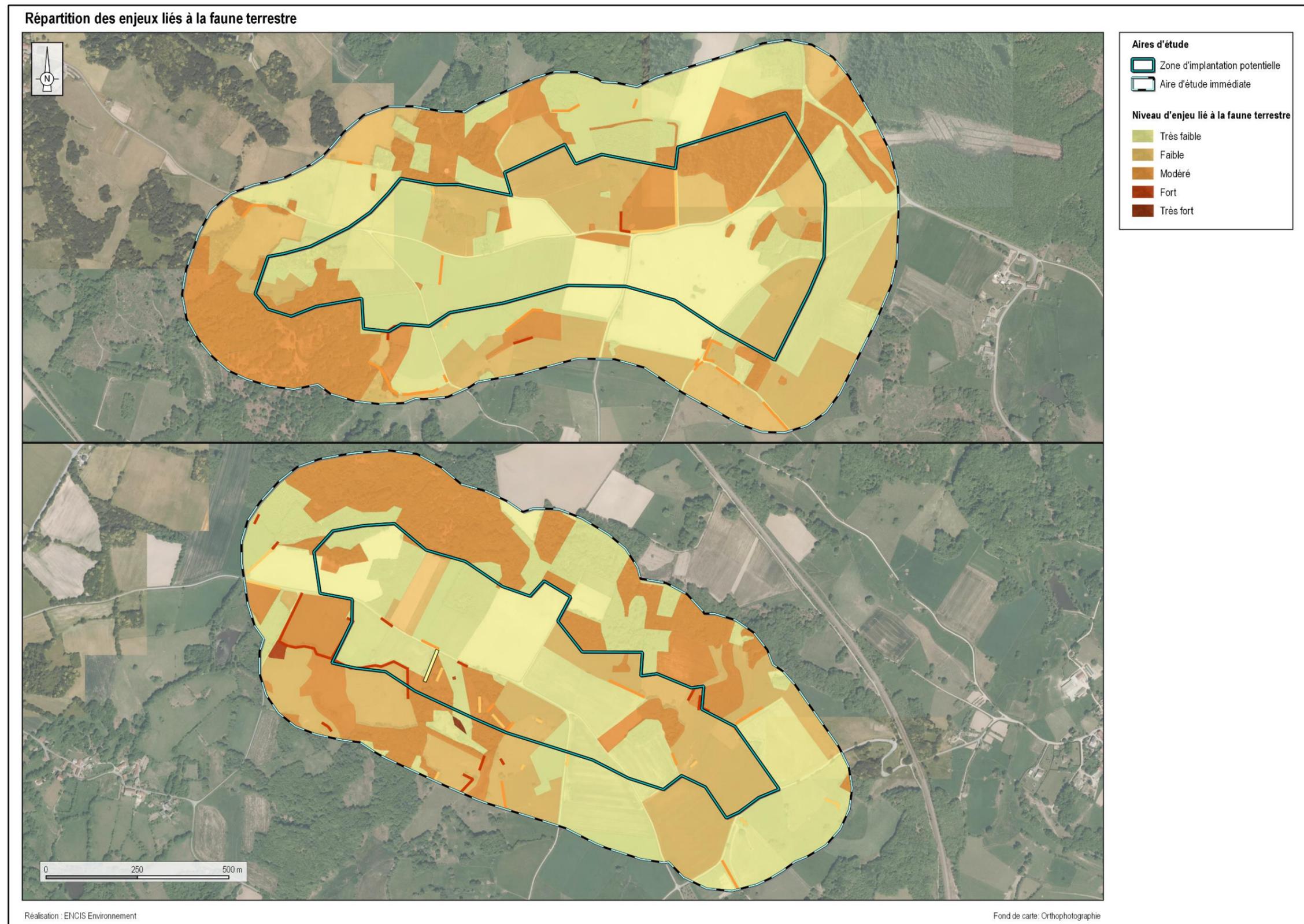
En résumé, les **enjeux les plus importants liés à la faune terrestre** sont principalement concentrés sur et à **proximité des zones humides en tant qu'habitats de cortèges faunistiques remarquables, en particulier pour le Sonneur à ventre jaune et le Damier de la Succise**. Ces habitats sont classés en **enjeu fort**. 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 mésophiles et les plantations d'arbres (milieux moins riches que les boisements variés en raison de la monospécificité des essences d'arbres plantées) sont classés en enjeu faible. Enfin, les cultures constituent les habitats les plus pauvres et sont bien représentées. Elles seront classées en enjeu faible.

Le tableau de la page suivante synthétise les enjeux par espèces.

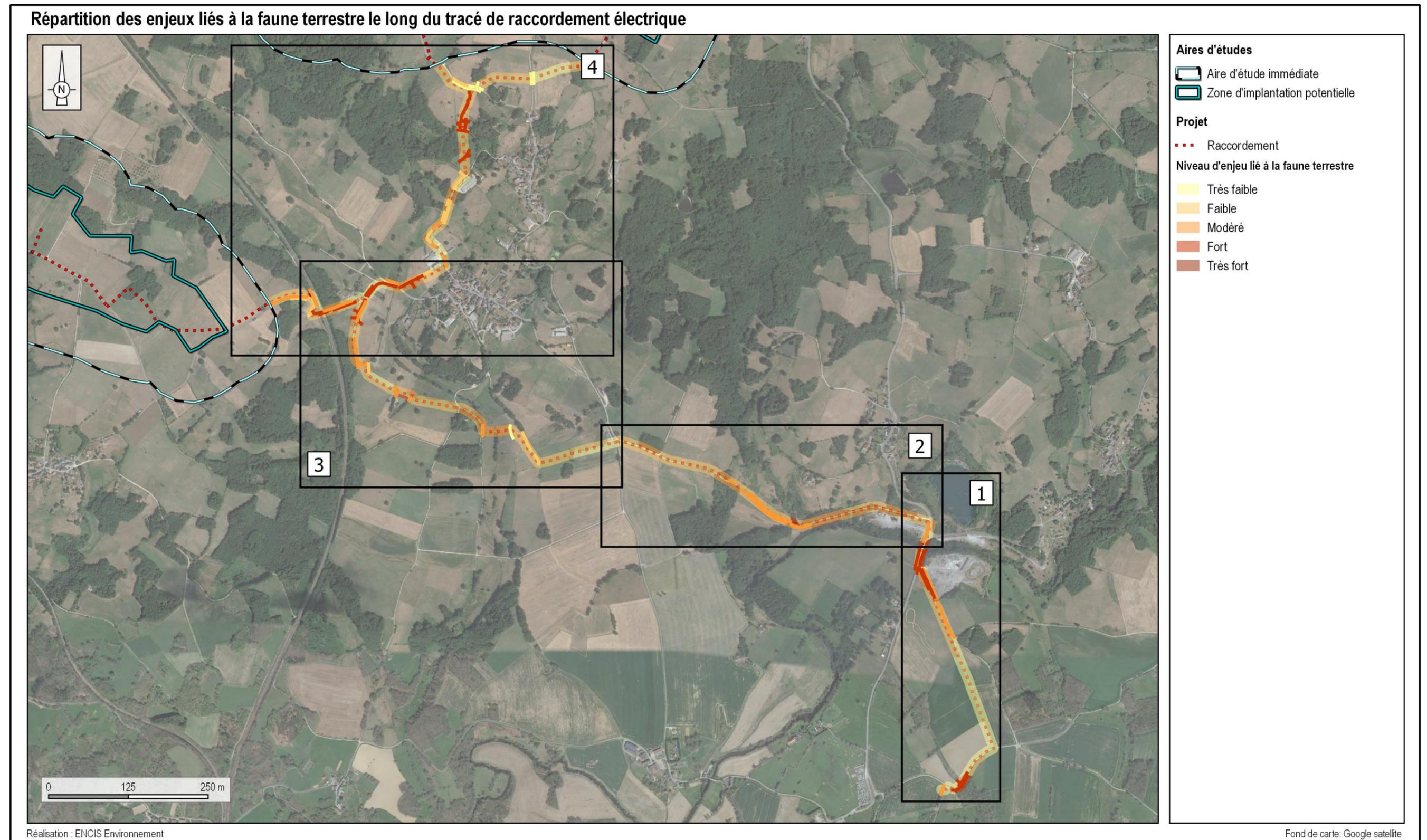
Groupe	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection		Statut de conservation national UICN	Statut ZNIEFF	Localisation dans l'aire d'étude rapprochée	Enjeu
			Directive Habitats	National				
Reptiles	Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Annexe IV	Article 2 **	LC	-	Potentiellement dans une grande partie de l'aire rapprochée	Faible
	Lézard vert occidental	<i>Lacerta bilineata</i>	-	Article 2 **	LC	-	Potentiellement dans une grande partie de l'aire rapprochée	Faible
Amphibiens	Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Annexe V	Articles 5 et 6 **	LC	-	Mares, ornières et rigoles, boisements	Modéré
	Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	-	Article 3 **	LC	-	Mares, ornières et rigoles, boisements	Modéré
	Sonneur à ventre jaune	<i>Bombina variegata</i>	Annexe II Annexe IV	Article 2 **	VU	Espèce déterminante	Mares, ornières et rigoles, boisements	Fort
	Triton palmé	<i>Lissotriton helveticus</i>	-	Article 3 **	LC	-	Mares, ornières et rigoles, boisements	Modéré
Lépidoptères	Damier de la succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	Annexe II	Article 3 **	EN	-	Prairies humides à Succise	Fort
Orthoptères	Courtilière commune	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	Menacée	-	Prairies humides	Faible
	Criquet ensanglanté	<i>Stethophyma grossum</i>	-	-	A surveiller	-	Jonçaises et cariçaises	Faible
	Grillon des marais	<i>Pteronemobius heydenii</i>	-	-	Menacée	-	Bord des ruisseaux et des mares	Faible

LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
VU : Vulnérable  
EN : En danger  
\* Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection  
\*\* Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection

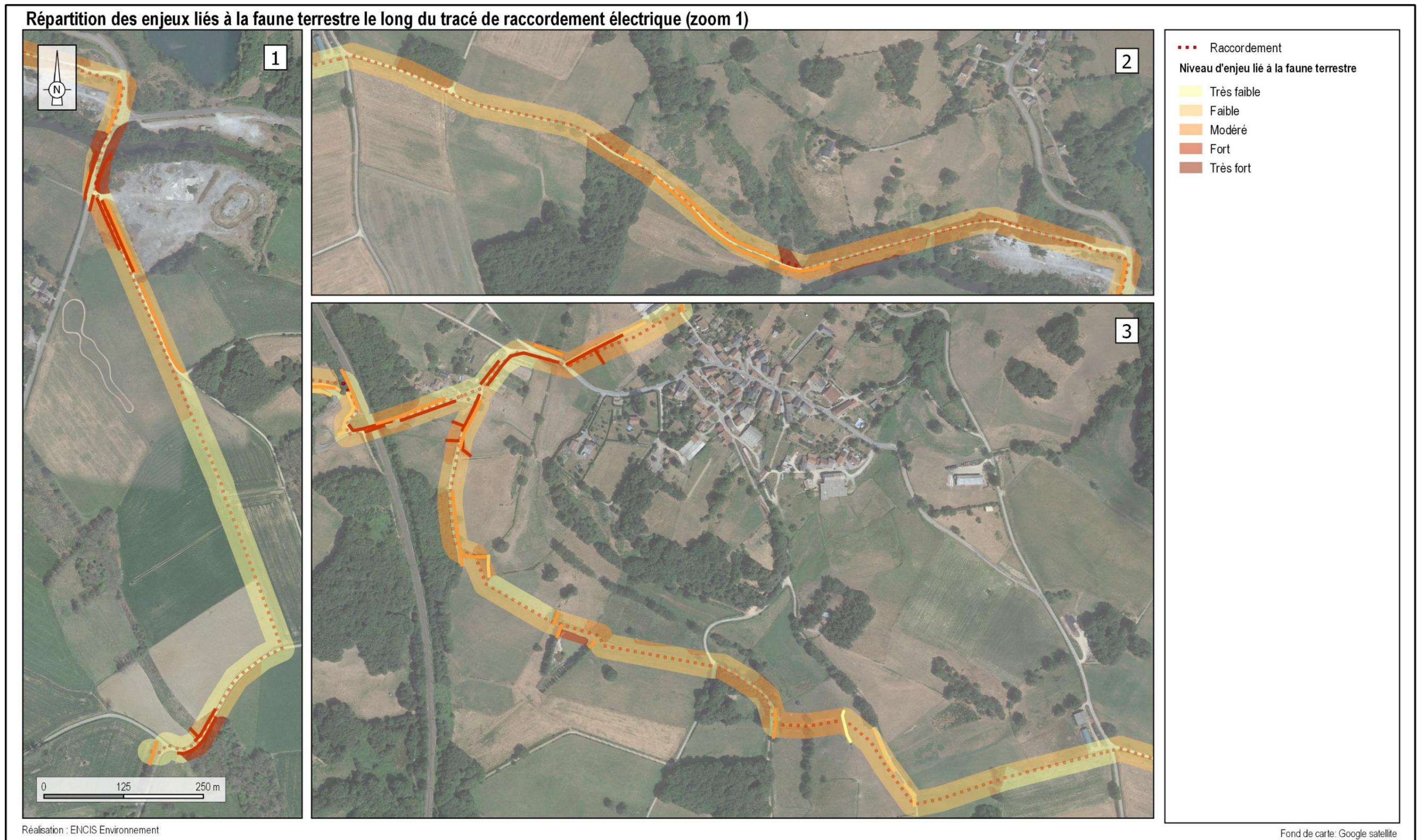
Tableau 50 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées



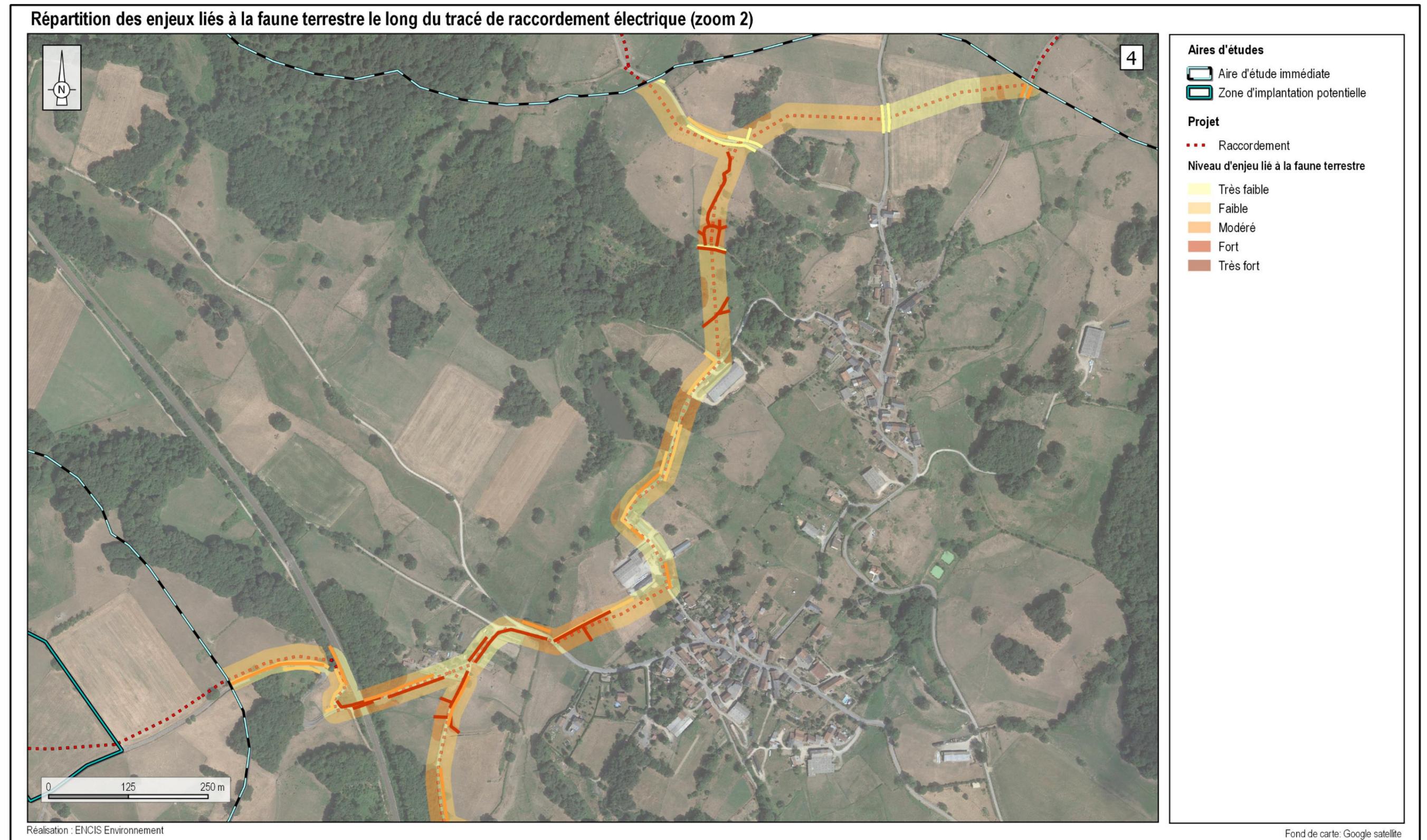
Carte 49 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre dans l'aire d'étude immédiate



Carte 50 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement électrique



Carte 51 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement électrique (zoom 1)



Carte 52 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement (zoom 2)

## 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 termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

A 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 sur et à proximité immédiate de la zone d'implantation,
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enfrichement par abandon des parcelles, etc.

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique « Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ». Les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

L'évolution du site tend probablement vers une homogénéisation du parcellaire par la mise en place de grandes cultures, avec une augmentation forte de la pression anthropique, et est liée à une évolution structurelle de l'agriculture et à la gestion de la propriété agricole. Il n'est donc pas envisageable à court terme une modification significative des pratiques agricoles. Ainsi, la dégradation de la biocénose et l'appauvrissement des cortèges d'espèces présentes (laissant place à des espèces ubiquistes et peu exigeantes) devrait se poursuivre.

Notons également qu'une demande de défrichement a d'ores et déjà été faite sur la parcelle D1238 de la commune de Folles. La destruction de cet habitat de 0,32 hectares sera donc réalisée dans les 5 ans comme le stipule l'attestation d'engagement du propriétaire annexée à la présente étude.

### 3.6.2 Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

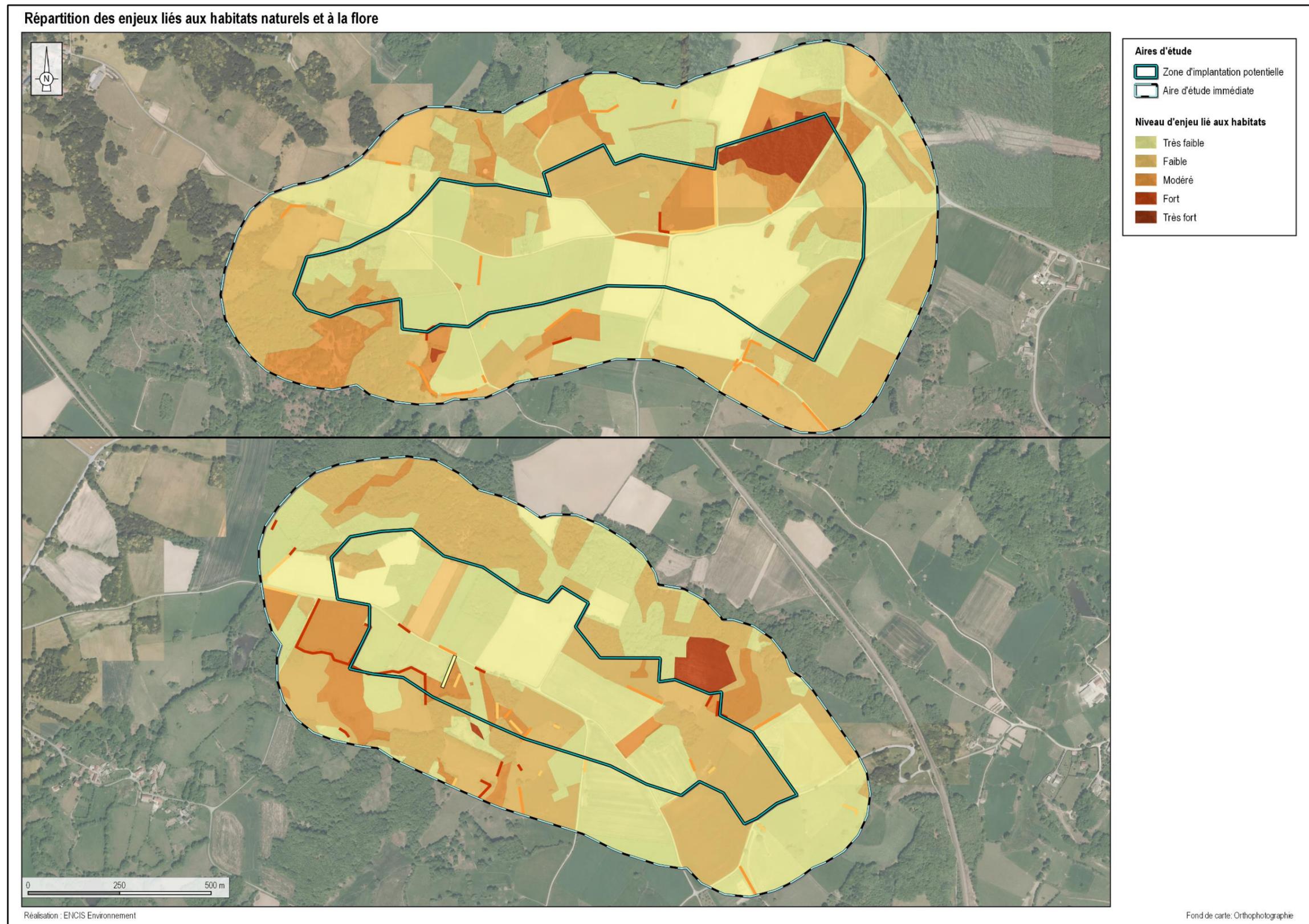
L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite dans le scénario précédent et les effets du projet. Cette évolution est décrite de façon détaillée dans la Partie 5 : Impacts du projet sur la faune et la flore.

### 3.7 Synthèse des enjeux

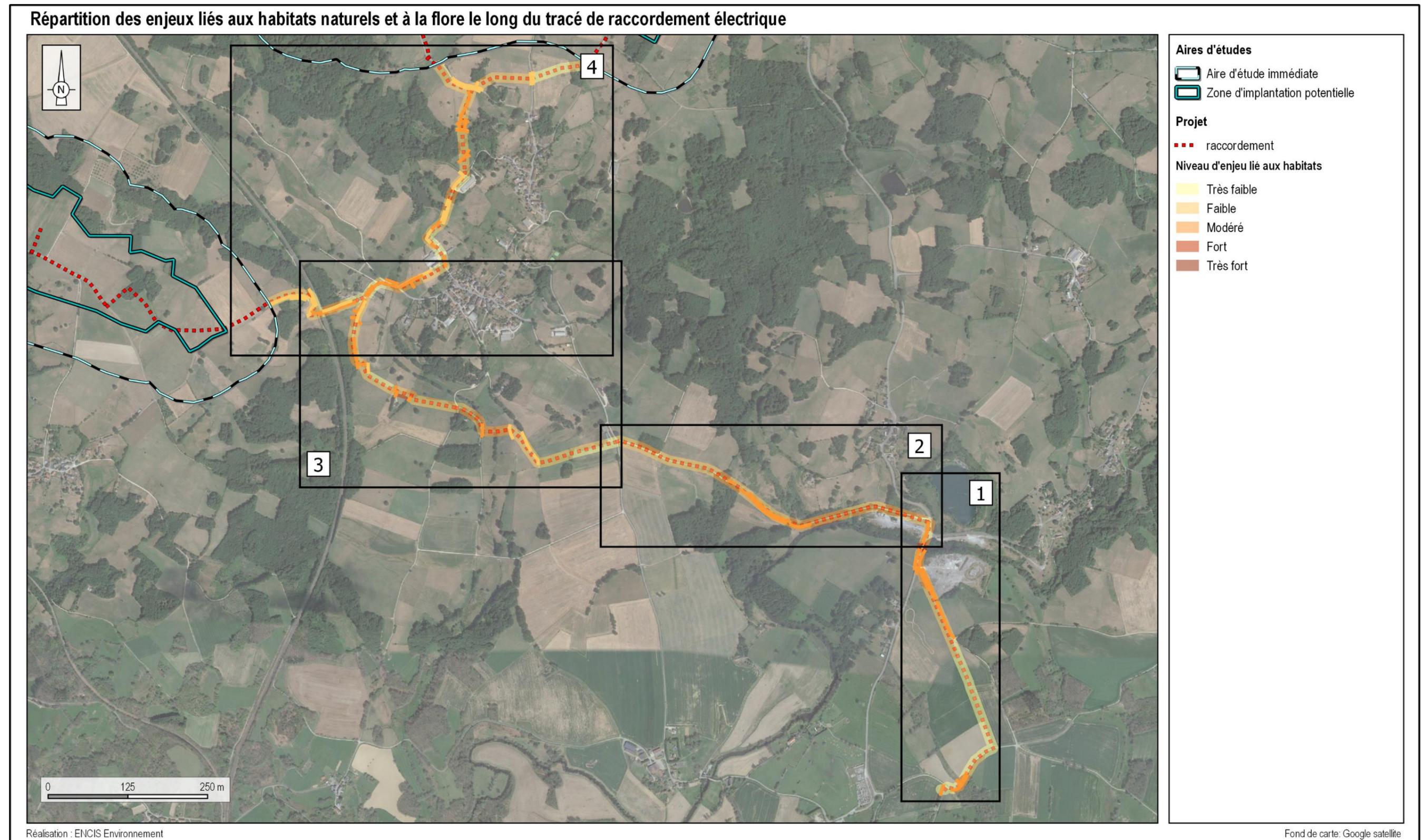
Les tableaux et cartes suivantes permettent de synthétiser les enjeux identifiés dans le cadre de l'état actuel pour chacune des thématiques abordées.

Thèmes environnementaux	Explication sur l'enjeu	Niveau de l'enjeu	Recommandations pour la réduction des impacts potentiels
<b>Habitats naturels</b>	- Quatre habitats à enjeu fort : les haies multistrates, la culture extensive, la prairie à Molinie et la parvocariçaie - Habitats humides, boulaies pionnières, prairies fauchées et certaines haies représentent un enjeu modéré	Fort à très faible	- Evitement des zones humides avec création d'une zone tampon préservée - Préservation des haies les plus remarquables
<b>Flore</b>	Présence de cinq espèces remarquables qui ne représentent néanmoins pas une contrainte réglementaire pour le projet	Modéré	- Evitement avec tampon des stations de Renoncule à feuilles de lierre, de Pédiculaire des bois, de Parnassie des marais et de Mouron délicat
<b>Avifaune</b>	- Nidification probable de l'Alouette lulu avec de nombreux territoires.	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eviter de débiter les travaux les plus dérangeants lors de la phase de nidification</li> <li>- Maintenir les haies, les buissons isolés et les boisements (tout particulièrement les boisements de Chênes) (cf. carte des enjeux avifaune)</li> <li>- Limiter l'impact sur les milieux ouverts (cultures, prairies)</li> <li>- Privilégier une implantation des éoliennes parallèle à l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest)</li> <li>- Si l'implantation est perpendiculaire et que la largeur de l'emprise du parc sur l'axe de migration principal excède deux kilomètres : aménager des trouées de taille suffisante pour permettre le passage des migrateurs. Un écartement de 400 mètres entre deux éoliennes est suffisant pour les espèces de petites tailles (passereaux, petits faucons)</li> </ul>
	- Le Faucon pèlerin est un nicheur certain à environ trois kilomètres de l'aire d'étude immédiate. Le site d'étude est fréquenté comme zone de chasse - Présence de nombreux territoires de Pie-grièche écorcheur - Nidification possible ou probable de la Bondrée apivore, du Milan noir, du Faucon hobereau, du Pic mar, du Pic noir, du Pic épeichette, de la Tourterelle des bois, du Bouvreuil pivoine, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant et de la Linotte mélodieuse	Modéré	
	- Les cortèges d'oiseaux patrimoniaux, hors rapaces, sont diversifiés, bien répartis sur l'ensemble du site et présentent de nombreuses espèces dont le statut de conservation est défavorable au niveau national (Alouette des champs, Gobemouche gris, Hironnelle rustique, Tarier pâtre) - Nidification possible ou probable de trois espèces de rapaces diurnes (Buse variable, Epervier d'Europe, Faucon crécerelle) et de trois espèces de rapaces nocturnes (Chevêche d'Athéna, Chouette hulotte et Effraie des clochers) - Le Grand Corbeau est un nicheur certain à environ trois kilomètres de l'aire d'étude immédiate	Faible	
	- L'aire d'étude immédiate se situe dans le couloir de migration principal de la Grue cendrée. Les observations confirment des passages pouvant être importants - Présence en effectifs importants ou en halte migratoire du Balbuzard pêcheur, du Milan royal et de la Cigogne noire (1 individu en halte)	Fort	
	- Présence en migration active ou halte migratoire de la Bondrée apivore, du Busard cendré, du Busard des roseaux, du Busard Saint-Martin, du Milan noir, de l'Alouette lulu et de la Grande Aigrette	Modéré	
	- Présence en migration active et/ou halte migratoire du Vanneau huppé, de la Grive mauvis et du Pipit farlouse - Présence en migration active de la Buse variable, de l'Epervier d'Europe et du Faucon crécerelle - Flux importants de Pigeon ramier et de Pinson des arbres	Faible	
	- Présence du Faucon pèlerin, de l'Alouette lulu et du Pic noir	Modéré	
<b>Migrations</b>	- Présence du Vanneau huppé, de la Grive mauvis et du Pipit farlouse	Faible	
<b>Hiver</b>	- Présence du Vanneau huppé, de la Grive mauvis et du Pipit farlouse	Faible	
<b>Chiroptères</b>	- Diversité spécifique modérée avec 15 espèces recensées - Activité élevée avec 92 contacts/heures en moyenne sur le cycle complet - Activité et diversité concentrées sur l'ouest et le nord des deux parties de l'aire d'étude - Les points d'eau affichent l'activité de chasse la plus élevée sur le site pour les chiroptères - Présence de huit espèces patrimoniales (Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Grande Noctule, Murin de Bechstein, Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle de Nathusius et Petit Rhinolophe) - Présence de gîtes au sein de l'aire d'étude rapprochée et notamment d'une colonie de Petit Rhinolophe, une espèce patrimoniale - Présence d'espèces de haut vol avec la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune et d'espèces pouvant évoluer en altitude avec la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.	Fort	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Préservation optimale du réseau bocager, des zones humides et des boisements</li> <li>- Evitement des haies ou lisières (cf. carte des enjeux chiroptères)</li> <li>- Eloignement des points d'eau ciblés sur le territoire d'étude</li> <li>- Distance entre les bouts de pales et la canopée généralement préconisée de 200 m minimum</li> <li>- Arrêt programmé des éoliennes à mettre en place ou à adapter en fonction de l'implantation prévue et de la distance à la canopée</li> </ul>
<b>Mammifères terrestres</b>	Aucune espèce à enjeu n'a été recensée	Faible	- Préservation des corridors et des effets de lisières
<b>Herpétofaune</b>	- Présence du Sonneur à ventre jaune, dont les populations et les zones de circulation sur la zone d'étude semblent assez bien définies sur un complexe de zones humides du secteur nord. - Deux mares pouvant abriter la reproduction des amphibiens représentent un enjeu pour le projet - Aucune espèce de reptile à enjeu n'a été observée.	Fort à faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitement avec tampon des zones de reproduction du Sonneur à ventre jaune (cf. carte des enjeux faune)</li> <li>- Non-interruption du corridor humide utilisé par le Sonneur</li> <li>- Evitement avec tampon des mares</li> </ul>
<b>Entomofaune</b>	- Présence du Damier de la Succise, lié à certaines zones humides où pousse sa plante-hôte - Trois espèces orthoptères remarquables également liées aux zones humides ouvertes dans un sens plus large. Ces dernières ne revêtent toutefois qu'un enjeu faible	Fort à faible	- Evitement avec tampon des habitats du Damier de la Succise, et des zones humides ouvertes en général

Tableau 51 : Synthèse des enjeux du milieu naturel



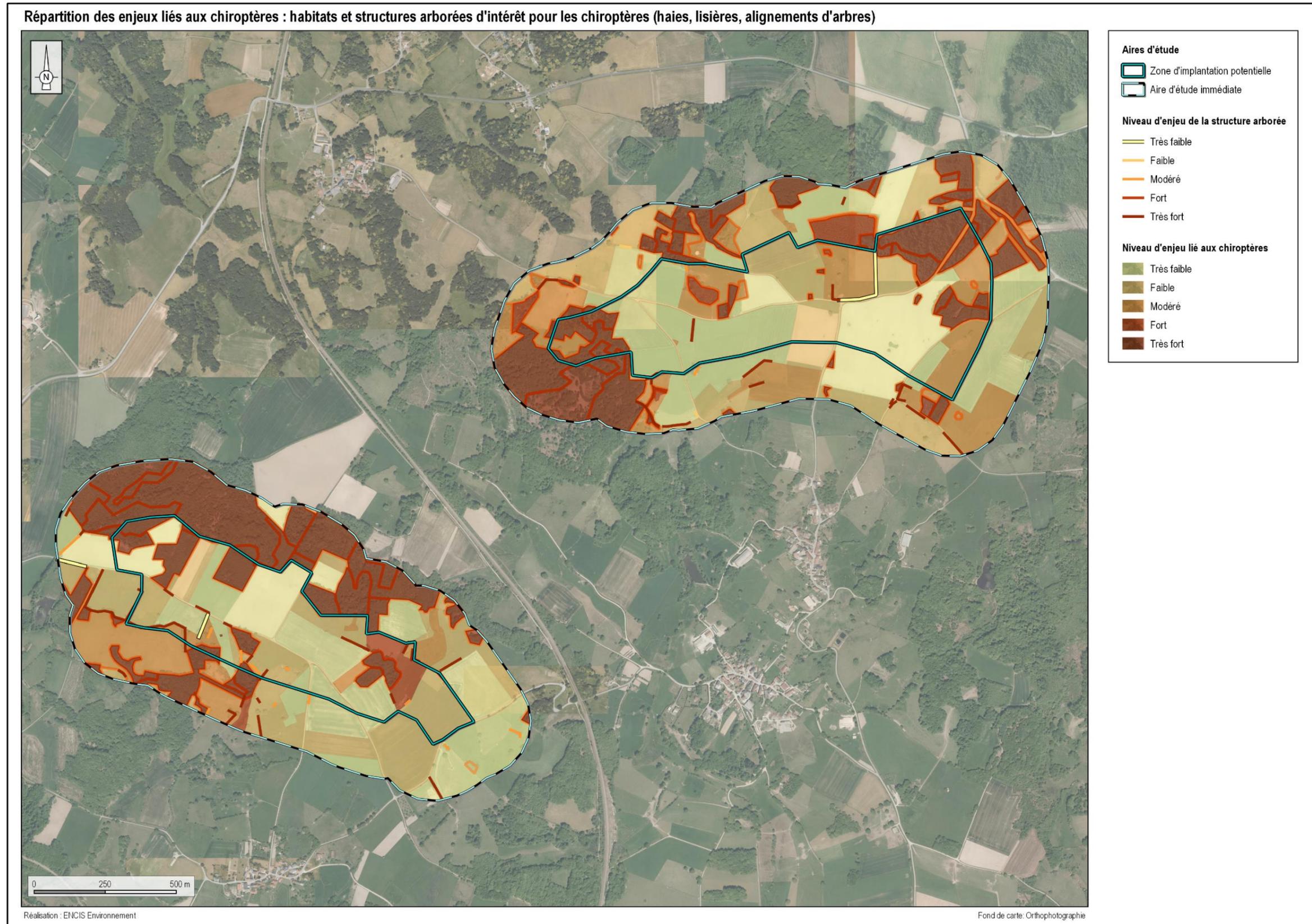
Carte 53 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



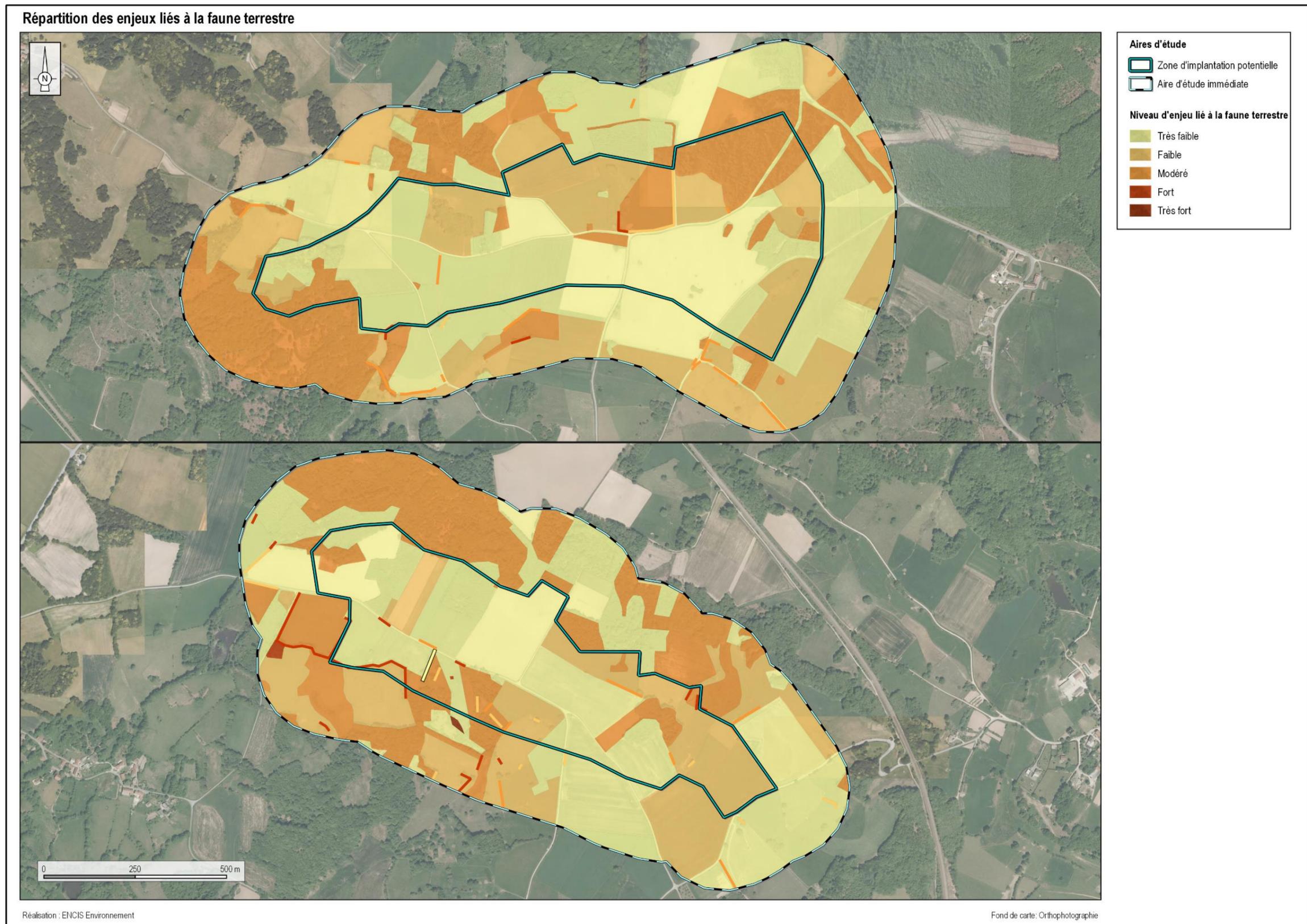
Carte 54 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels le long du tracé de raccordement électrique



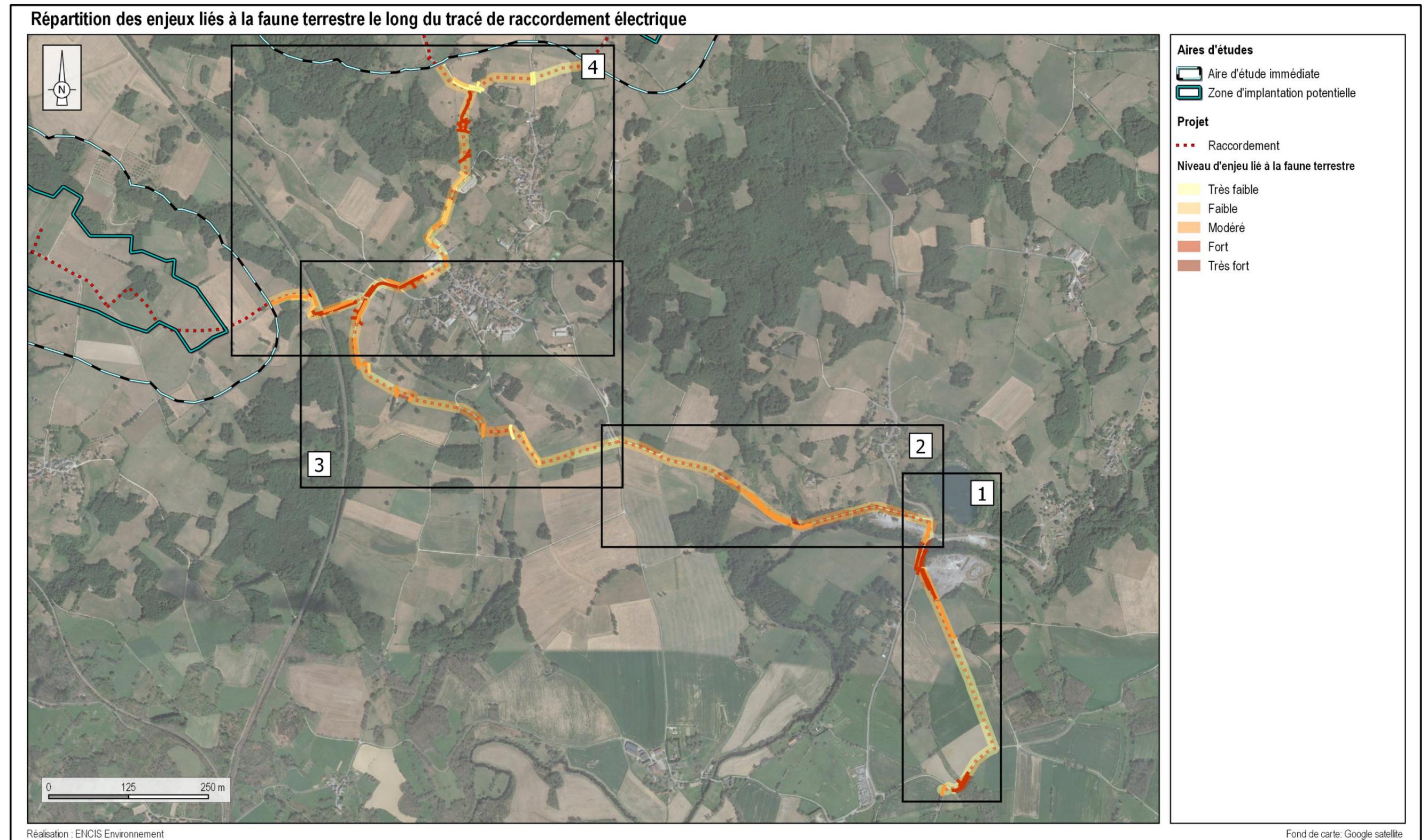
Carte 55 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune



Carte 56 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères



Carte 57 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre



Carte 58 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement électrique



# 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'Etat et état actuel de l'environnement), il est possible de réfléchir au nombre et à la disposition des éoliennes sur le site, ainsi qu'aux aménagements connexes (pistes, plateformes et poste de livraison).

Le rôle de l'écologue est d'aider le maître d'ouvrage à trouver un scénario, puis une variante de projet en adéquation avec les spécificités du milieu naturel.

D'après l'article R-122-5 du Code de l'Environnement modifié par Décret n°2016-1110 du 11 août 2016 - art. 7, « Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine » doit être retranscrite dans le dossier d'étude d'impact sur l'environnement.

Le nombre, la localisation, la puissance, la taille et l'envergure des éoliennes ainsi que la configuration des aménagements connexes (pistes, poste de livraison, liaisons électriques, etc.) résultent d'une démarche qui débute très en amont du projet éolien. C'est une approche par zoom qui permet de sélectionner les territoires les plus intéressants ; au sein de ces territoires, les sites les plus favorables. Au sein de ces sites, différents scénarii et différentes variantes de projet sont envisagés et évalués au regard des enjeux environnementaux et sanitaires.

En raison de contraintes techniques diverses et variées, il est nécessaire d'optimiser la variante retenue, du point de vue écologique. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle doit permettre de trouver le meilleur compromis en appliquant ma méthode ERC (Eviter, 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.**

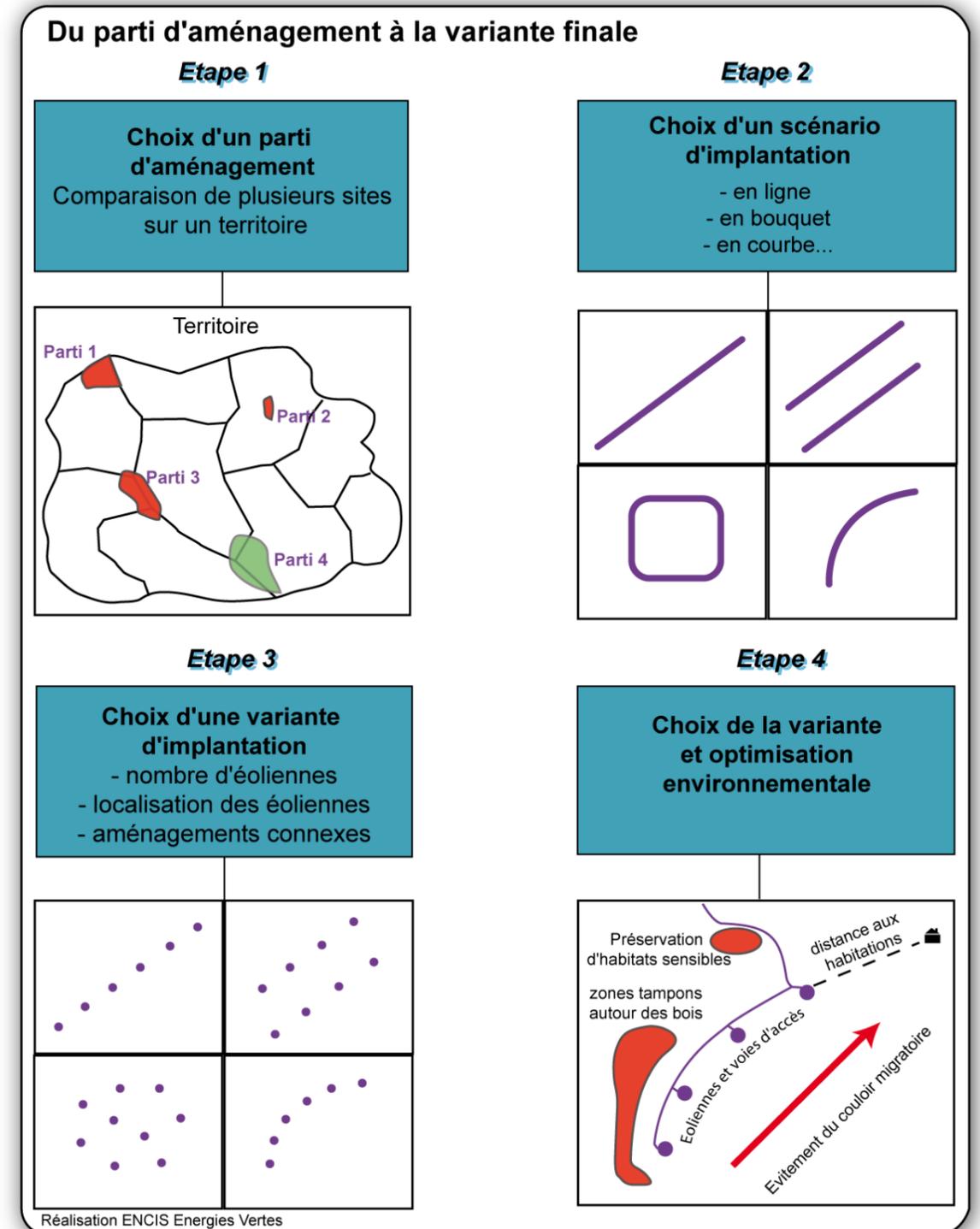


Figure 28: Démarche théorique pour le choix d'un projet

## 4.1 Évaluation et choix d'une variante d'implantation

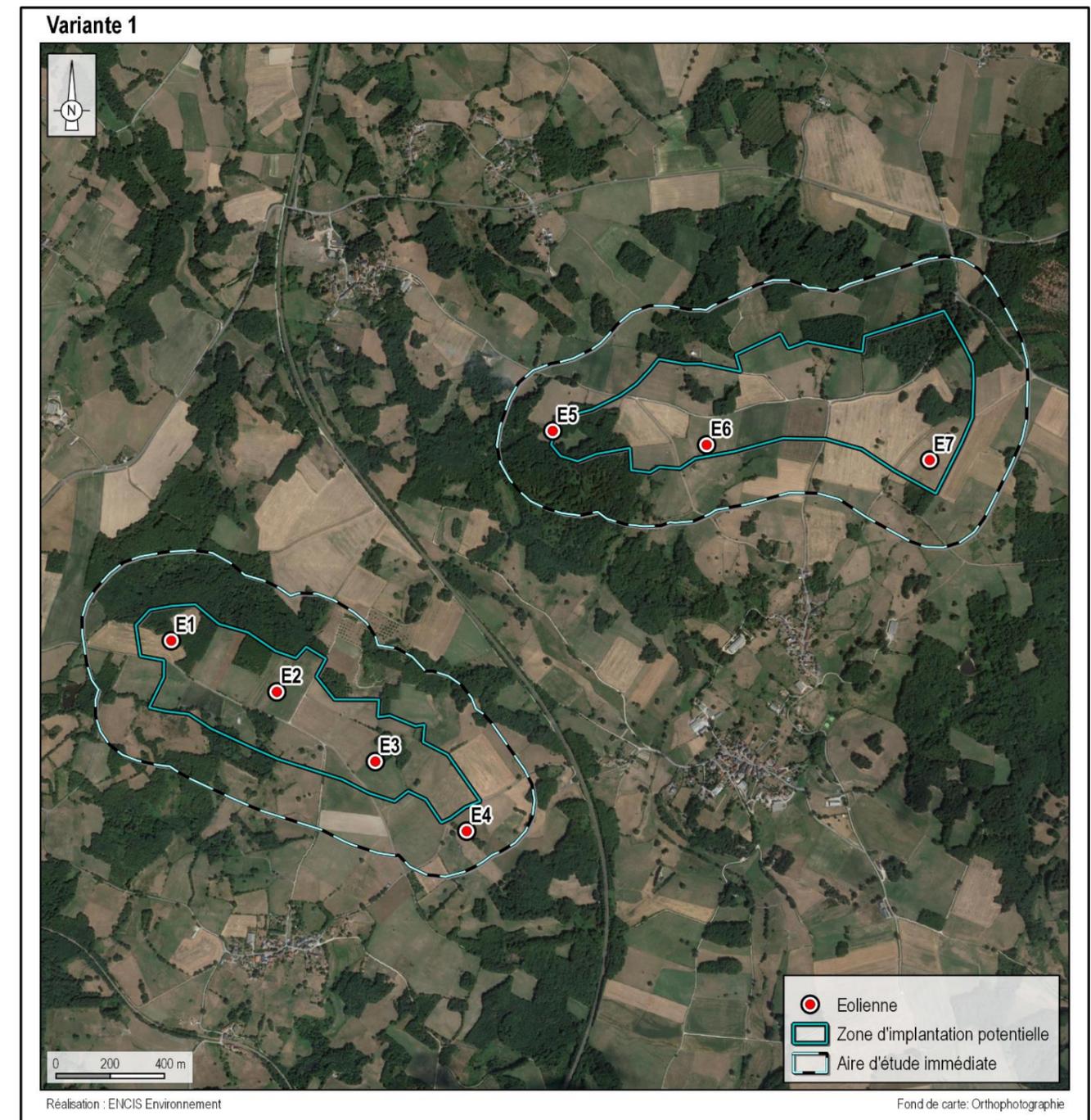
### 4.1.1 Présentation des variantes de projet

Le scénario retenu a été décliné en plusieurs variantes d'implantation. En fonction des préconisations des différents experts environnementalistes, paysagistes et acousticiens, le porteur de projet a sélectionné trois variantes de projet. Ces dernières sont présentées dans le tableau et les cartes suivants. Celles-ci tiennent compte des paramètres écologiques mis à jour par les experts :

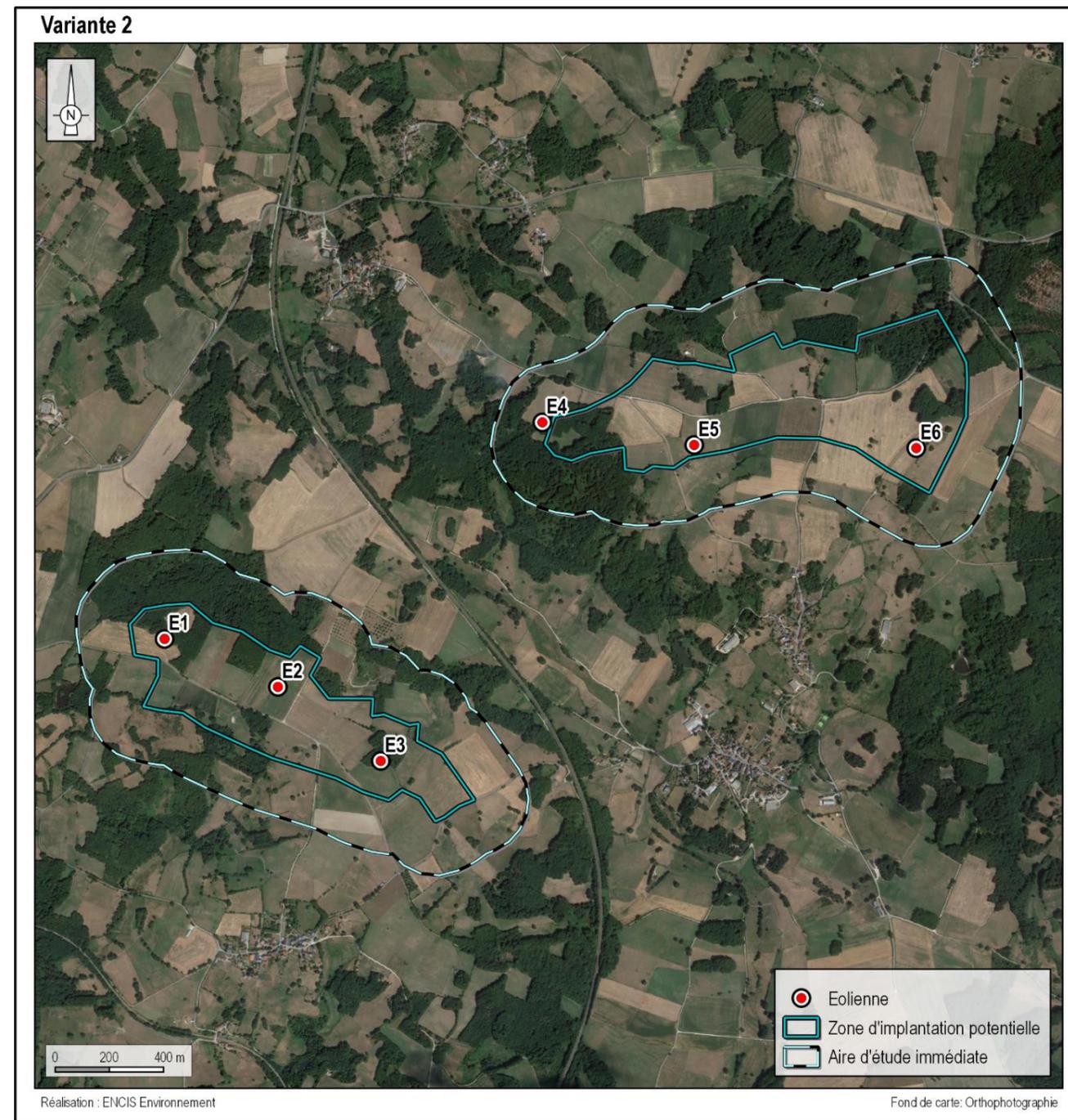
- préservation des habitats naturels d'importance,
- évitement des secteurs principaux d'enjeux chiroptérologiques,
- évitement des secteurs principaux d'enjeux de la faune terrestre,
- évitement des secteurs principaux d'enjeux ornithologiques et respect des préconisations d'implantation (emprise, orientation, etc.),
- évitement des zones boisées des deux zones de l'aire d'étude immédiate.

Variantes de projet envisagées	
Nom	Description de la variante : modèle, nombre et puissance des éoliennes
Variante n°1	7 éoliennes en double ligne avec un nombre impair d'éolienne. Implantation en ligne. Hauteur de moyeu : 112 m Hauteur en bout de pale : 180 m
Variante n°2	6 éoliennes avec une répartition équitable du nombre d'éolienne sur les deux zones. Implantation selon les lignes de crêtes. Hauteur de moyeu : 125 m Hauteur en bout de pale : 200 m
Variante n°3	5 éoliennes avec une répartition du nombre d'éolienne différente entre la zone nord et sud. Implantation en ligne suivant la courbe de la route au sud et la ligne de crête au nord. Hauteur de moyeu : 125 m Hauteur en bout de pale : 200 m

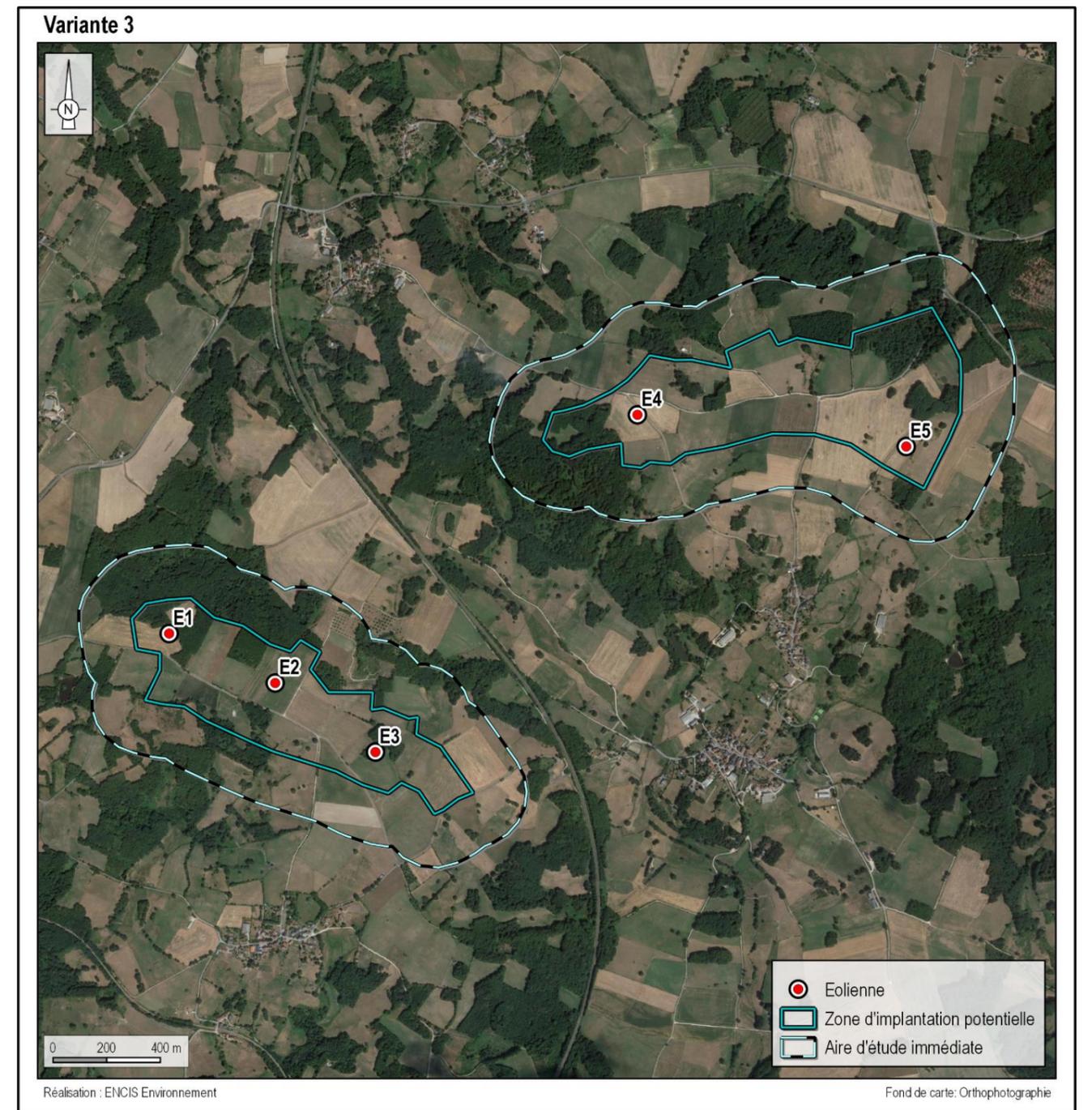
Tableau 52 : Variantes de projet envisagées



Carte 59 : Variante de projet n°1



Carte 60 : Variante de projet n°2



Carte 61 : Variante de projet n°3

## 4.1.2 Évaluation des variantes de projet

Il a été demandé aux experts naturalistes de présenter, pour chacune des thématiques, une analyse des points positifs et négatifs de chacune des variantes.

Les effets potentiels sont identifiés au regard de chaque thématique naturaliste. Une analyse globale est ensuite établie. Une hiérarchisation des variantes par thématiques a été réalisée.

Le tableau suivant permet de synthétiser l'analyse des différentes variantes d'implantation proposées. Chaque variante est classée par rapport aux autres.

## 4.1.3 Choix et optimisation de la variante de projet

### 4.1.3.1 Choix de la variante d'implantation

La réflexion des différents experts de l'équipe du projet éolien a permis d'évaluer plusieurs scénarii et plusieurs variantes. La variante de projet n°3 a été retenue car cette dernière a été considérée par le porteur de projet comme le meilleur compromis du point de vue écologique, paysager, cadre de vie et technique.

Le tableau suivant fait la synthèse des atouts et faiblesses des trois variantes selon ces différents critères.

Nom	Communes	Description	Retenu	Raison du choix : atouts et faiblesses
Variante 1	Folles/Fromental	7 éoliennes en double ligne avec un nombre impair d'éoliennes présentant une hauteur de 180 m en bout de pale. Une répartition du nombre d'éolienne différente entre la zone Nord et Sud avec une implantation en ligne suivant la courbe de la route sur la zone bois du Lac et une implantation en ligne sur la zone des Lignes parallèle à la ligne de la zone du bois du lac. Respect d'une équidistance entre les éoliennes sur la zone bois du lac.	Non	Recherche d'une cohérence paysagère en maximisant le potentiel des zones. Implantation selon les lignes de crêtes. Implantation nécessitant un déboisement plus important avec des éoliennes plus proches des habitations et donc des bridages plus forts. Une implantation aux marges du PPR et de la zone des 500m du menhir. Proximité forte avec les faisceaux hertziens.
Variante 2	Folles/Fromental	6 éoliennes présentant une hauteur de 200 m en bout de pale avec une répartition équitable du nombre d'éoliennes sur les deux zones. Implantation selon les lignes de crêtes ; le long de la route sur la zone bois du Lac et en courbe sur la zone des Lignes, presque parallèle. Respect d'une équidistance entre les éoliennes sur la zone bois du lac.	Non	Recherche d'une cohérence paysagère avec un équilibre entre les 2 zones. Implantation selon les lignes de crêtes. Positions de la E3 et E4 plus basses que les autres impliquant une perte en production et déséquilibre paysager. Des défrichements plus importants à prévoir. Proximité avec les monuments historiques (500m) et les faisceaux hertziens.
Variante 3	Folles/Fromental	5 éoliennes présentant une hauteur de 200 m en bout de pale avec une répartition du nombre d'éoliennes différente entre la zone Nord et Sud. Implantation en ligne suivant la courbe de la route sur la zone bois du Lac, et la ligne de crête - Implantation en ligne sur la zone des Lignes parallèle à la ligne de la zone du bois du lac. Respect d'une équidistance entre les éoliennes sur la zone bois du lac.	Oui	Recherche d'une cohérence paysagère. Projet adapté au terrain et à son environnement. Le projet ne se situe pas dans le PPR, ni trop proche des 500 m du menhir de Fichades et privilégie les bordures de chemins pour éviter l'artificialisation des terres agricoles. Distance suffisante aux habitations pour respecter les normes acoustiques. Éloignement des principaux enjeux écologiques du site.

Tableau 53 : Analyse multicritère des variantes d'implantation

Variante	Classement par thématique fonction des effets potentiels de chacune des variantes				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 1	3	3	3	3	<p><b>Habitats – Flore :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E2, E3, E4 et E6 situées dans des habitats naturels à très faible enjeu</li> <li>- E5 et E7 situées dans des habitats naturels à enjeu faible</li> </ul> <p><b>Avifaune :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espacement entre les éoliennes suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne taille (minimum 283 m en comptant la zone de survol des pales)</li> </ul> <p><b>Chiroptères :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E2, E4, E6 et E7 sont implantées en milieu ouvert qui présentent des enjeux écologiques de très faible à modéré</li> </ul> <p><b>Faune terrestre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E2, E3, E4 et E6 situées dans des habitats naturels à très faible enjeu</li> <li>- E7 située dans des habitats naturels à enjeu faible</li> </ul>	<p><b>Habitats – Flore :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E3 et principalement E5 nécessiteront du défrichement</li> <li>- Les chemins d'accès nécessiteront également des abattages d'arbres</li> <li>- Variante présentant la consommation d'habitats naturels la plus importante</li> </ul> <p><b>Avifaune :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre important d'éoliennes (7), ce qui augmente les risques de mortalité des oiseaux lors de la phase exploitation</li> <li>- Le positionnement des éoliennes induit une emprise importante (environ 1,6 km) sur l'axe de migration principal (NE-SO), perpendiculaire à ce dernier et sur deux lignes successives. <b>Effet barrière attendu</b> important</li> <li>- Emprise du parc au sol (habitats perdus pour l'avifaune) la plus importante</li> <li>- Espacement restreint entre certaines éoliennes pour le passage des espèces de grande taille (minimum 283 m en comptant la zone de survol des pales)</li> <li>- Nombreuses zones de survol de haies et de boisements, augmentant le risque de collision des espèces patrimoniales nichant dans ces milieux</li> <li>- E3 et E5 implantées en boisement, habitat de nombreuses espèces patrimoniales (dont un boisement de chêne pour E5)</li> <li>- Chemins d'accès à travailler pour éviter la coupe de haies trop importante dans les zones de bocage</li> <li>- Défrichement probable pour certaines éoliennes</li> </ul> <p><b>Chiroptères :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E3 et E5 sont implantées en boisements ou à proximité directe d'un boisement (enjeu fort à très fort globalement pour ces habitats sur le site) ce qui entraîneraient une perte d'habitat de gîte et de chasse ainsi qu'un risque de collision important. Une réflexion sur une mesure de programmation préventive est à envisager</li> <li>- E4 et E7 sont enclavées entre plusieurs arbres isolés qui pourraient représenter une perte d'habitat de gîte ou de chasse et engendrer ainsi un risque de collision important pour les chiroptères.</li> <li>- Eoliennes plus basses présentant une distance plus faible à la canopée</li> <li>- Plus d'éoliennes que les variantes 2 et 3</li> <li>- Défrichement probable pour certaines éoliennes</li> </ul> <p><b>Faune terrestre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E5 implantée dans une parcelle à enjeu modéré</li> <li>- E3 implantée dans une parcelle boisée (défrichement probable)</li> <li>- Plus d'éoliennes que les variantes 2 et 3</li> </ul>

Variante	Classement par thématique fonction des effets potentiels de chacune des variantes				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 2	2	2	2	2	<p><b>Habitats – Flore :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E2, E3, E5 et E6 situées dans des habitats naturels à très faible enjeu</li> <li>- E4 située dans des habitats naturels à enjeu faible</li> </ul> <p><b>Avifaune :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre d'éoliennes moins important que pour la variante 1</li> <li>- Espacement entre les éoliennes suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne taille (minimum 305 m en comptant la zone de survol des pales)</li> </ul> <p><b>Chiroptères :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E2, E5 et E6 sont implantées en milieu ouvert qui présentent des enjeux écologiques de très faible à faible</li> </ul> <p><b>Faune terrestre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E2, E3, E5 et E6 situées dans des habitats naturels à très faible enjeu</li> <li>- E4 située dans des habitats naturels à enjeu faible</li> </ul>	<p><b>Habitats – Flore :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E3 et E4 nécessiteront du défrichage</li> </ul> <p><b>Avifaune :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre important d'éoliennes (6), ce qui augmente les risques de mortalité des oiseaux lors de la phase exploitation</li> <li>- Le positionnement des éoliennes induit une emprise importante (environ 1,6 km) sur l'axe de migration principal (NE-SO), perpendiculaire à ce dernier et sur deux lignes successives. <b>Effet barrière attendu</b> important</li> <li>- Espacement restreint entre certaines éoliennes pour le passage des espèces de grande taille (minimum 305 m en comptant la zone de survol des pales)</li> <li>- Plusieurs zones de survol de haies et de boisements, augmentant le risque de collision des espèces patrimoniales nichant dans ces milieux</li> <li>- E3 implantée en boisement, habitat de nombreuses espèces patrimoniales</li> <li>- Chemins d'accès à travailler pour éviter la coupe de haies trop importante dans les zones de bocage</li> <li>- Défrichage probable pour certaines éoliennes</li> </ul> <p><b>Chiroptères :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E1, E3 et E4 sont implantées en boisements ou à proximité directe d'un boisement (enjeu fort à très fort globalement pour ces habitats sur le site) ce qui entraîneraient une perte d'habitat de gîte et de chasse ainsi qu'un risque de collision important. Une réflexion sur une mesure de programmation préventive est à envisager</li> <li>- E6 est située à une cinquantaine de mètres de plusieurs arbres isolés qui pourraient représenter une perte d'habitat de gîte ou de chasse et engendrer ainsi un risque de collision important pour les chiroptères</li> <li>- Défrichage probable pour certaines éoliennes</li> </ul> <p><b>Faune terrestre :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- E4 située à proximité d'un habitat à enjeu modéré</li> <li>- E1, E3 et E4 nécessiteront du défrichage</li> <li>- Plus d'éoliennes que la variante 3</li> </ul>

Variante	Classement par thématique fonction des effets potentiels de chacune des variantes				Points positifs	Points négatifs
	Flore	Avifaune	Chiroptère	Faune Terrestre		
Variante 3	1	1	1	1	<p><b>Habitats – Flore :</b> - Toutes les éoliennes situées dans des habitats naturels à très faible enjeu</p> <p><b>Avifaune :</b> - Espacement entre les éoliennes suffisant pour le passage des espèces de petite et moyenne taille (minimum 286 m en comptant la zone de survol des pales) - Espacement entre E4 et E5 important (environ 860 m en comptant la zone de survol des pales), créant une trouée pour le passage des espèces de grande taille - Emprise du parc au sol (habitats perdus pour l'avifaune) la moins importante.</p> <p><b>Chiroptères :</b> - E2, E4 et E5 sont implantées en milieu ouvert qui présentent des enjeux écologiques de très faible à faible - Variante présentant le moins d'éoliennes</p> <p><b>Faune terrestre :</b> - Toutes les éoliennes situées dans des habitats naturels à très faible enjeu</p>	<p><b>Habitats – Flore :</b> - E1 et E3 nécessiteront du défrichage</p> <p><b>Avifaune :</b> - Le positionnement des éoliennes induit une emprise importante (environ 1,6 km) sur l'axe de migration principal (NE-SO), perpendiculaire à ce dernier et sur deux lignes successives - E3 implantée en boisement (châtaigneraie destinée à être abattue), habitat de nombreuses espèces patrimoniales - E1 implantée à proximité immédiate d'un boisement de chêne, habitat de nombreuses espèces patrimoniales - Chemins d'accès à travailler pour éviter la coupe de haies trop importante dans les zones de bocage - Défrichage probable pour certaines éoliennes</p> <p><b>Chiroptères :</b> - E1 et E3 sont implantées en boisements où à proximité directe d'un boisement (enjeu fort à très fort globalement pour ces habitats sur le site) ce qui entraîneraient une perte d'habitat de gîte et de chasse ainsi qu'un risque de collision important. Une réflexion sur une mesure de programmation préventive est à envisager - E5 est située à une cinquantaine de mètres de plusieurs arbres isolés qui pourront représenter une perte d'habitat de gîte ou de chasse et engendrer ainsi un risque de collision important pour les chiroptères - Défrichage probable pour certaines éoliennes</p> <p><b>Faune terrestre :</b> - E1 et E3 nécessiteront du défrichage</p>

Tableau 54 : Analyse des variantes de projet

#### 4.1.3.2 Optimisation des accès et du tracé de raccordement

Notons qu'une fois la variante choisie, le porteur de projet, a procédé à plusieurs optimisations et notamment en ce qui concerne le choix des chemins d'accès et du tracé du raccordement électrique. Ces optimisations ont été menées dans un souci de moindre consommation des habitats naturels (mesure MN-Ev2) et de non-destruction d'habitats humides (MN-Ev3).

## 4.2 Description de la variante de projet retenue

### 4.2.1 Principales caractéristiques du parc éolien

Le projet retenu est un parc de cinq éoliennes. Plusieurs types d'éoliennes différents sont envisagés. Elles présenteront une puissance nominale de 5 MW. Ainsi, la puissance totale du parc sera de 25 MW.

La nacelle de ces éoliennes se trouve à 125 m et elles ont un rotor de 150 m, soit une hauteur totale de 200 m en bout de pale ;

Le projet comprend également :

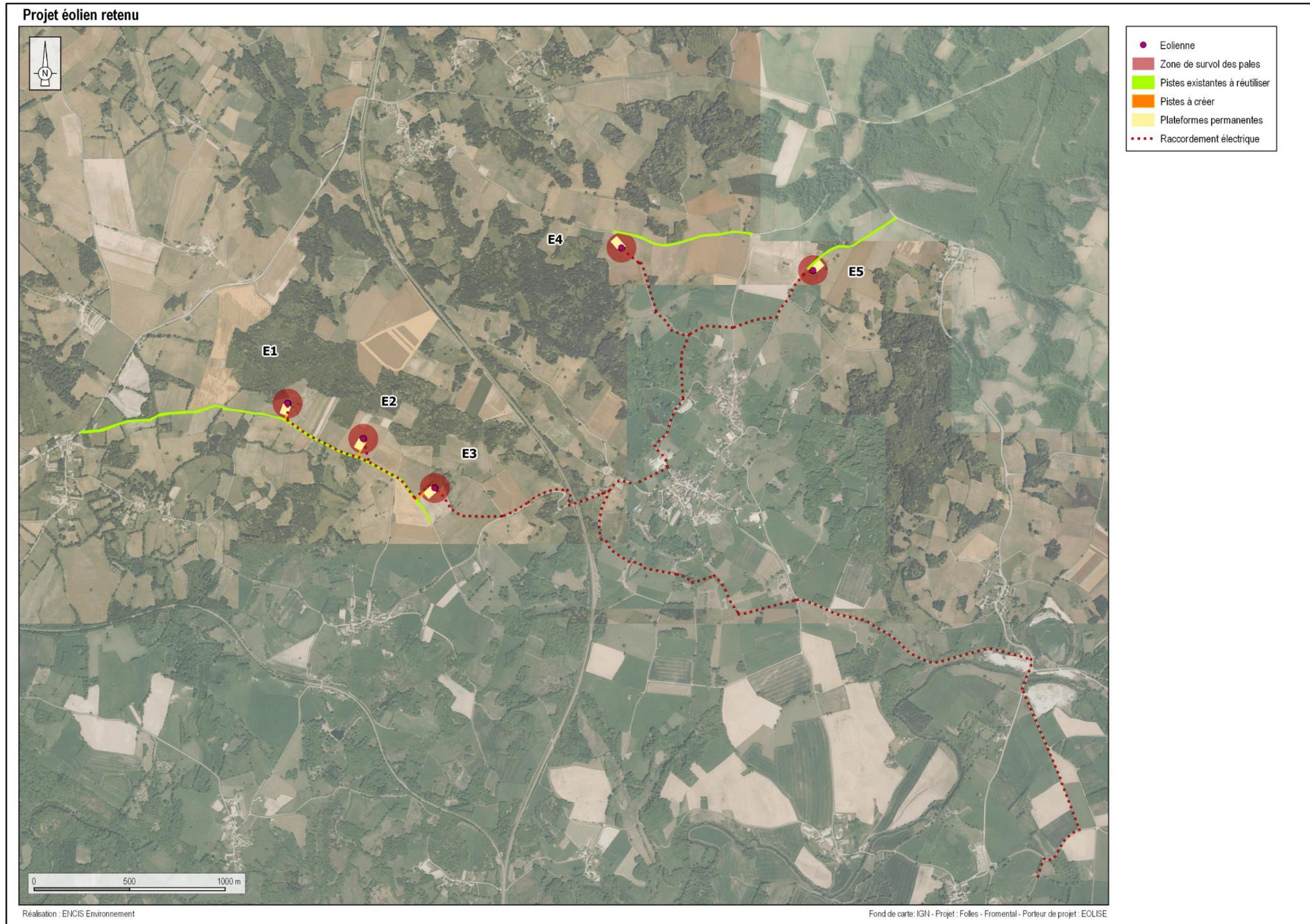
- La création d'un poste source,
- la création et le renforcement de pistes,
- la création de plateformes,
- la création de liaisons électriques entre éoliennes et sur le domaine public jusqu'au poste source.

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, ...). Le tableau suivant synthétise ces caractéristiques.

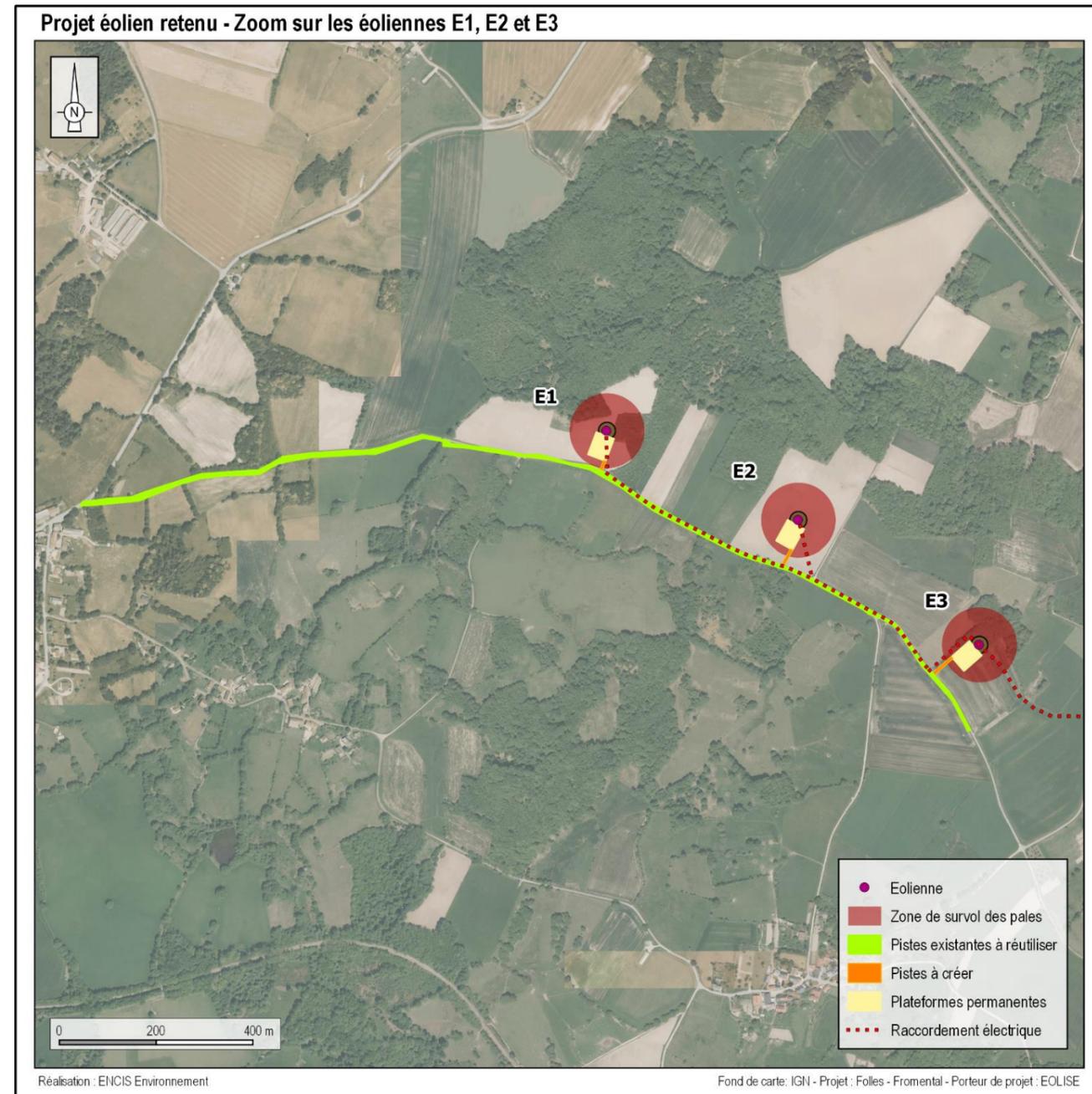
Nombre d'éoliennes	5 éoliennes
Puissance du parc éolien	25 MW
Hauteur de l'éolienne	200 m en bout de pale
Diamètre du rotor	150 m (bas de pale à 50 m)
Hauteur du moyeu	125 m
Voies d'accès créées	Environ 535 m <sup>2</sup>
Voies d'accès renforcées	Environ 6 970 m <sup>2</sup>
Plateformes de montage	10 000 m <sup>2</sup>
Poste source	Zone aménagée de 1 490 m <sup>2</sup>
Raccordement électrique jusqu'au poste source	Environ 8 970 m

Tableau 55 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue

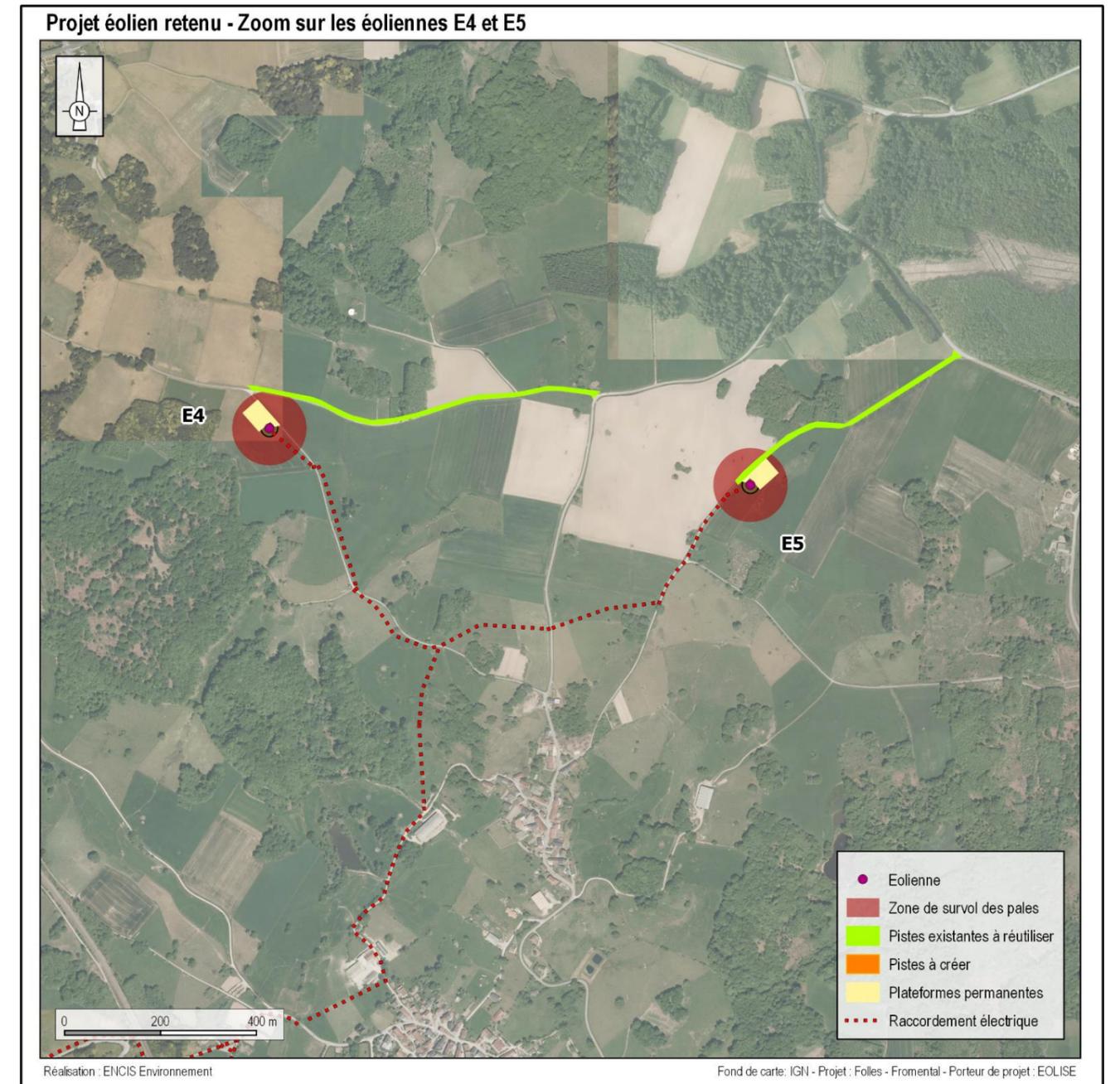
La carte suivante présente le plan de masse du projet retenu pour lequel les effets directs du chantier et de l'exploitation seront décrits dans le chapitre suivant.



Carte 62 : Projet éolien retenu



Carte 63 : Projet éolien retenu – Zoom sur les éoliennes E1, E2 et E3



Carte 64 : Projet éolien retenu – Zoom sur les éoliennes E4 et E5

## 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 défrichage, 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 Le défrichage

En amont de ces aménagements, des secteurs boisés seront abattus pour permettre certaines opérations de construction : acheminement, modification et création de voies d'accès, création de plateforme, fondations et éolienne.

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

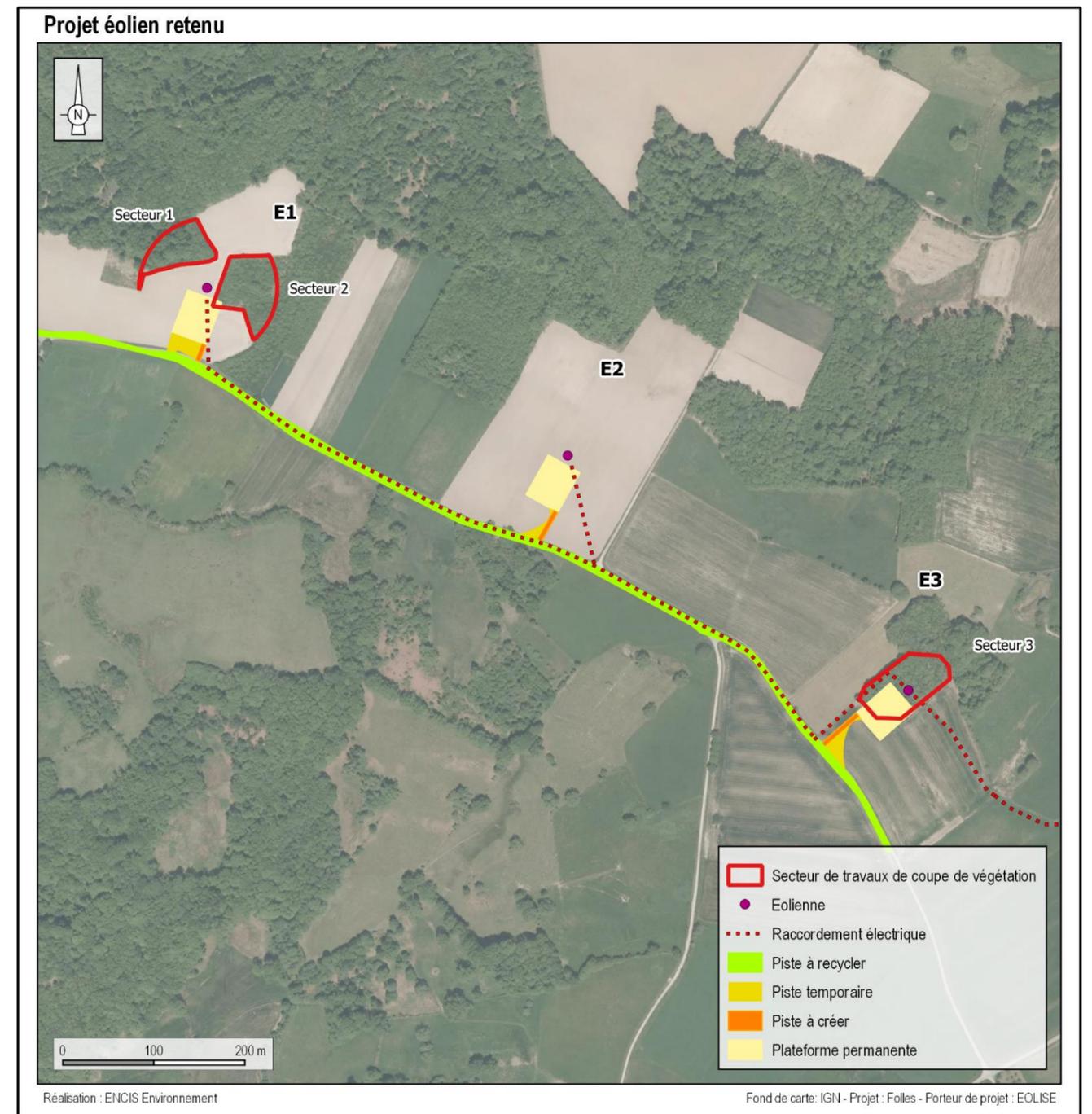
Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant du défrichage de milieux boisés pour le projet.

Localisation	Secteurs	Superficie (en m²)	Type d'habitats défrichés
Surplomb de E1	1	2 870	Bois de feuillus - Chênaie
	2	3 400	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers (Parcelle D1239)
		705	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers (Parcelle D1237)
Plateforme et partie de surplomb de E3	3	4 420	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers

Tableau 56 : Synthèse des aménagements impliquant un défrichage

A noter que le défrichage du surplomb de l'éolienne E3 ne fera pas l'objet d'une demande de défrichage suite au retour des services de l'état validant la non nécessité de faire une demande de défrichage pour cette éolienne.

Afin qu'aucun risque incendie ne soit pris sur le site, les rémanents suite au défrichage seront laissés au sol dans un premier temps afin de pouvoir laisser les insectes potentiellement présents s'enfuir puis ils seront récupérés et valorisés en fonction des besoins (bois de chauffage, copeaux de bois, etc.).



Carte 65 : Secteurs défrichés

#### 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 du « tout-venant » avec un indice de plasticité de 9 et une finition en graviers non traités (GNT).

Le tableau suivant fait la synthèse des aménagements impliquant des décapages du couvert végétal et le défrichement de milieux boisés pour le projet.

Localisation	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type d'habitats décapés
Plateforme et accès à E1	2 670	Culture
Surplomb de E1	2 870	Bois de feuillus - Chênaie
	4 105	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers
Plateforme et accès à E2	2 425	Culture
Plateforme et accès à E3	1 610	Prairie mésophile
	1 200	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers
Surplomb de E3	3 220	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers
Plateforme et accès à E4	2 205	Culture
Plateforme et accès à E5	1 870	Culture
	775	Prairie mésophile
Poste source	1 490	Friche agricole

Tableau 57 : 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 existantes (voie communale). Ceux-ci devront permettre le passage d'engins de transport et de levage, ils seront donc mis au gabarit et renforcés (largeur de 5 m minimum avec un espace minimum dégagé de 5,5 m au total). Ces pistes représenteront 1 395 mètres linéaires sur le secteur nord et 2 060 mètres linéaires sur le secteur sud.

D'autres pistes seront créées, notamment les voies d'accès aux éoliennes (environ 110 mètres linéaires).

Les carrefours seront adaptés au rayon de braquage des engins.

##### Plateformes

Les plateformes de montage devront également être créées. Chaque plateforme occupe une superficie de 2 000 m<sup>2</sup>, pour une superficie totale de 10 000 m<sup>2</sup> pour 5 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 source. Ce réseau électrique est enterré à une profondeur d'environ 1 m sur une largeur de 0,5 m, soit une superficie globale de 4 485 m<sup>2</sup>. 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 707 m<sup>2</sup>. Celles-ci sont circulaires et mesurent environ 30 m de diamètre, pour une profondeur théorique de 3,5 m (des études de sol seront réalisées).

La mise en place des fondations nécessite ensuite la réalisation d'un décaissement d'environ 4 000 m<sup>3</sup> par éolienne. Une série de camion-toupie permet d'acheminer le béton frais sur le site. Une fois le béton sec, la terre est remblayée et compactée par-dessus la surface bétonnée, ainsi rendue invisible.

#### 4.2.2.6 Poste source

Le poste source accueille tout l'appareillage électrique permettant d'assurer la protection et le comptage du parc éolien. Ce dernier sera construit au sud-est du parc éolien sur une parcelle en friche et occupera une surface d'environ 1 490 m<sup>2</sup>.

#### 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 plateforme de montage. Des grues permettront ensuite d'ériger les structures.

### 4.2.3 Description des modalités d'exploitation

La phase d'exploitation (20 à 25 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 Folles –, 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 ou bridée. Les pales sont mises « en drapeau » afin de ne plus bénéficier des vents de façon à garantir la mise en sécurité par une diminution de la prise au vent.

Les pales du rotor, de par leurs grandes tailles, ont une vitesse de rotation qui est limitée, de l'ordre de 6 à 12 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.

A l'issue de la phase d'exploitation (qui peut être prolongée), le parc est démantelé. Les éoliennes sont alors démontées et le site remis en état : suppression du socle, de tout ou partie des fondations, du réseau souterrain, du poste de livraison et recouvrement des fondations par de la terre végétale. Les déchets de démolition ou de démantèlement seront valorisés ou détruits dans les filières autorisées.



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



Une fois la variante finale déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement occasionnés par le projet est réalisée.

D'après l'article R122-5 du code de l'environnement, modifié par Décret n°2017-626 du 25 avril 2017 :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et **la biodiversité**, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

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

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

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ».

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune des phases :

- les travaux préalables et la construction du parc éolien,
- l'exploitation,
- le démantèlement.

L'évaluation des impacts sur les habitats naturels, la flore et la faune consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur projet et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement, de réduction et de suivi sont prévues et l'impact résiduel est évalué. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation seront déterminées. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans le tableau ci-après et dans la méthodologie du chapitre 2.7, les enjeux présentés en Partie 3, les effets du projet présentés au chapitre 4.3 et les mesures, présentées en Partie 6.

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

Tableau 58 : Méthode d'évaluation des impacts

## 5.1 Évaluation des impacts de la phase de travaux : construction et démantèlement

### 5.1.1 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la flore et les habitats naturels

#### 5.1.1.1 Généralités

L'**impact direct** d'un ouvrage quelconque sur un habitat naturel et la végétation qui le compose est quantitativement **proportionnel à l'emprise au sol de cet ouvrage et des zones de travaux**. L'importance de l'impact dépend également de **l'enjeu initial du milieu** d'implantation.

Il faut distinguer l'emprise de l'ouvrage (pistes, plateformes, fondations, etc.) de l'emprise des travaux (circulation d'engins de chantier, acheminement des éléments des éoliennes, creusement de tranchées, etc.).

La consommation d'espaces naturels inclus dans **l'emprise de l'ouvrage** se traduit par une **disparition des habitats et de la végétation** qui s'y développe (décapage du couvert végétal et des sols, coupe de haies, défrichage, 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.

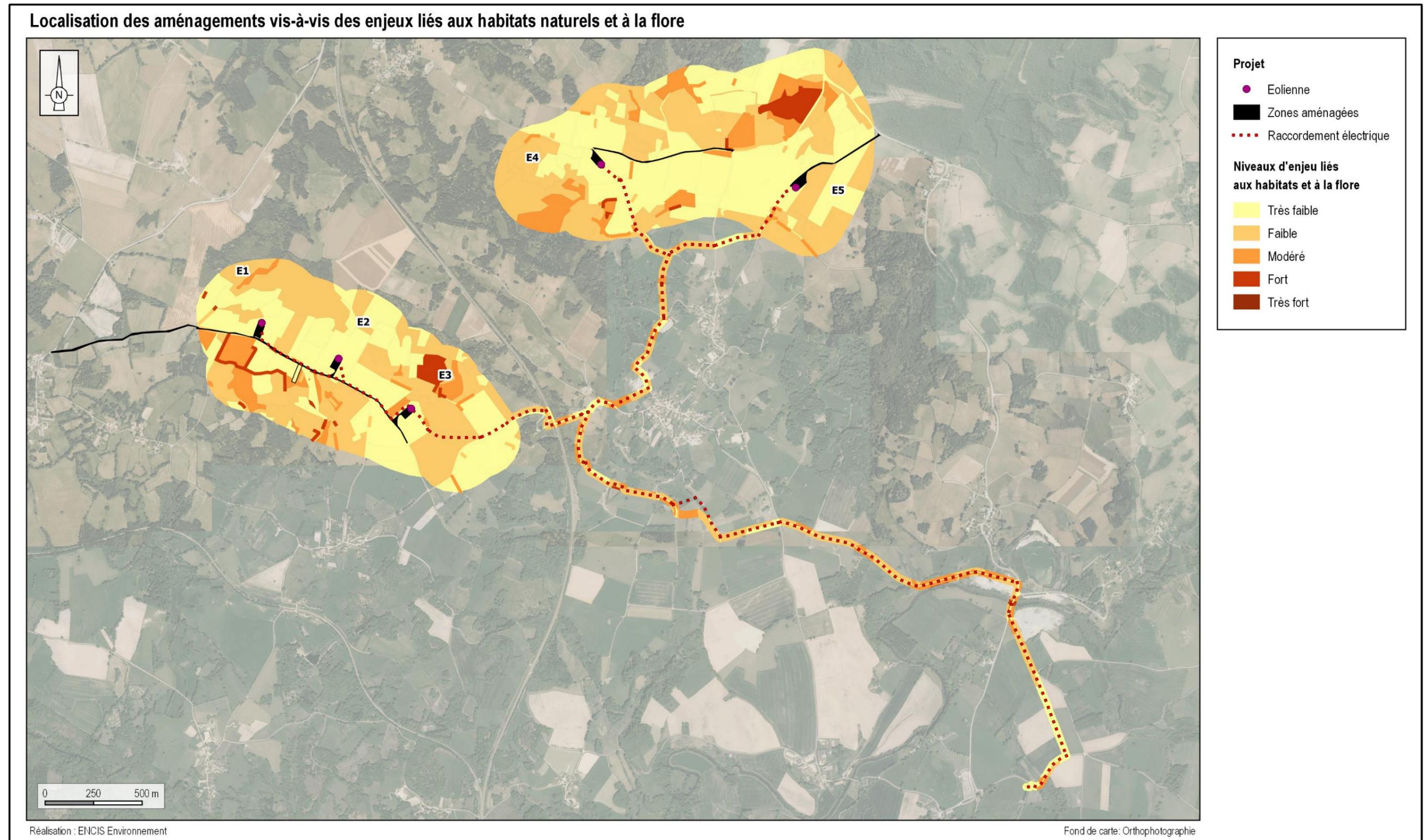
Des **impacts indirects** sont également possibles. Un chantier peut potentiellement générer des **rejets de polluants dans les milieux** (vidange des bétonnières, perte accidentelle d'huile ou de carburant, vidange des sanitaires de chantier, augmentation des matières en suspension dans les eaux de 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 Folles 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'enjeu identifiées dans le cadre de l'état actuel des habitats naturels et de la flore.



Carte 66 : 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 4.2.2.

Nous distinguerons les effets liés :

- au défrichage,
- 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.

#### Impacts directs

- Défrichage

Au total, ce sont environ **11 395 m<sup>2</sup> de boisement de feuillus qui seront défrichés** pour permettre l'implantation du parc éolien de Folles. A noter que les deux zones boisées en surplomb de E1 feront l'objet d'une demande d'autorisation de défrichage réglementaire. Le déboisement autour de E3 s'intégrant dans une entité boisée inférieure à 4ha ne fera pas l'objet de cette demande d'autorisation. Les valeurs détaillées sont présentes dans le CERFA de demande de défrichage présent dans le dossier de DAE. Notons également que la parcelle D1238, pour laquelle un défrichage lié au projet (E1), aurait dû être défrichée dans le cadre de l'exploitation sylvicole de cette dernière sous 5 ans (cf. attestation en annexe 1). L'évaluation de l'impact et des surfaces défrichées, si elle ne tient pas compte de cette exploitation sylvicole, est donc à nuancer au regard de ce défrichage prévu par ailleurs. Concernant le risque incendie

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

Le tableau suivant présente la synthèse des surfaces défrichées et l'impact associé.

Localisation	Secteurs	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type d'habitats défrichés	Rappel du niveau d'enjeu	Impact résiduel
Plateforme et surplomb de E1	Surplomb ouest	2 870	Bois de feuillus - Chênaie	Faible	Faible
	Surplomb est	4 105	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers	Très faible	Faible
Plateforme et partie de surplomb de E3	-	4 420	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers	Très faible	Faible

Tableau 59 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus



**L'impact sur la flore et les habitats du défrichage du site est globalement considéré comme faible** étant données les surfaces impactées et la qualité écologique de ces boisements. La **mesure MN-C9** sera mise en place pour compenser l'impact lié au défrichage sur l'ensemble des secteurs défrichés intégrés ou non dans la demande d'autorisation réglementaire afin de compenser au mieux les habitats impactés.

- Décapage du couvert végétal

La **création des pistes et des plateformes** ainsi que le **creusement des fondations** des éoliennes entraîneront un **décapage et une destruction du couvert végétal** sur le **long terme**. On notera qu'une séparation est systématiquement faite entre terre végétale et terre de profondeur, pour ne pas appauvrir les potentialités agricoles à la remise en place. Le creusement des **tranchées** pour le **raccordement électrique** entraîne des **impacts à court terme** car elles sont remblayées une fois les câbles posés (cette problématique est traitée à part au 5.1.5).

Au total, ce sont environ **13 045 m<sup>2</sup>** de prairies, de cultures et de friches agricoles de Folles (hors raccordement).

11 395 m<sup>2</sup> de boisements seront également défrichés.

Localisation	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type d'habitats décapés
Plateforme et accès à E1	2 670	Culture
Plateforme et accès à E2	2 425	Culture
Plateforme et accès à E3	1 610	Prairie mésophile
Plateforme et accès à E4	2 205	Culture
Plateforme et accès à E5	1 870	Culture
	775	Prairie mésophile
Poste source	1 490	Friche agricole

Tableau 60 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

La surface globale est relativement importante mais **aucune espèce végétale patrimoniale ne sera impactée**, les aménagements ayant été conçus pour éviter les zones à enjeux. **L'impact sur la flore est considéré comme faible.**

**L'impact brut pour les habitats prairiaux et cultivés est jugé faible** étant donné le faible intérêt tant floristique qu'en terme d'habitat qu'ils représentent et la surface touchée.

#### **Le cas particulier des bois de feuillus**

**L'impact brut pour les habitats boisés de feuillus est jugé faible** étant donné le faible intérêt en termes d'habitat et la surface impactée (cf. 3.2.1 Les habitats boisés).

#### **Le cas particulier des zones humides**

L'évaluation des impacts sur les zones humides est traitée dans la partie 5.6 du présent rapport.

- [Dégradation du couvert végétal par le passage d'engins](#)

Pour le projet de Folles, aucune zone de travaux ne sera implantée à proximité de zones à enjeu. Ainsi, les aménagements (plateformes, éoliennes et chemin) ne sont pas susceptibles d'entraîner des impacts directs sur des habitats sensibles. Le passage d'engins lourds en dehors des accès et des plateformes entraînerait la dégradation d'habitat à enjeux faibles. On notera cependant que le raccordement entraînera des impacts sur certaines zones humides et que le tracé se trouve en périphérie proche de certaines autres. Des mesures spécifiques seront prises pour pallier ces impacts et sont traitées au chapitre 5.1.5 du présent rapport.

**L'impact brut lié au passage d'engins sur des habitats sensibles est jugé très faible à l'exception de ceux engendrés par les travaux de raccordement spécifiquement traités au chapitre 5.1.5 de la présente étude.**

#### **Impacts indirects**

- [Apports exogènes](#)

La création des chemins et des plateformes peut entraîner l'apport de matériaux exogènes. Si ces derniers ne sont pas susceptibles de provoquer des impacts directs sur la flore et les habitats, des graines d'espèces végétales invasives pourraient être amenées sur site (soit directement dans les matériaux soit indirectement via les engins de chantier) et induire un impact sur la flore. Pour prévenir ce type d'impact, il est prévu de mettre en place la **mesure MN-C8**.

**La mesure de réduction des risques liés à l'apport d'espèces invasives (mesure MN-C8) permettra de rendre l'impact très faible.**

- [Nuisances liées pollutions éventuelles de chantier](#)

La vidange des bétonnières et la perte accidentelle d'huile ou de carburant pourraient endommager la flore localement ou les milieux aquatiques en aval. De même, le chantier pourrait entraîner une dégradation du couvert végétal, un accroissement des phénomènes d'érosion et des matières en suspension dans les eaux de ruissellement, ce qui peut être nuisible aux milieux proches en aval du bassin versant. Il convient de prendre les précautions nécessaires afin d'éviter de telles nuisances.

**L'impact sur la flore est ici négatif faible**, dès lors que des précautions sont prises (notamment dans la gestion des rinçages des bétonnières, l'entretien et le ravitaillement des engins de chantier et le stockage de carburant ainsi que pour la circulation des engins).

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

## 5.1.2 Évaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur l'avifaune

### 5.1.2.1 Généralités

Lors de la phase de construction, des engins vont circuler sur le site dans le but de créer les chemins d'accès, les aires de levage et les fondations, d'acheminer les éléments des éoliennes et de monter ces dernières. **Pendant les travaux, trois types d'impacts sont susceptibles d'affecter l'avifaune présente sur le site : la mortalité, le dérangement et la perte d'habitat.**

#### **Mortalité**

En phase chantier, la mortalité d'individus peut être induite par le défrichage, le déboisement, le décapage et le terrassement. Du fait de leurs possibilités de déplacement, les oiseaux sont peu vulnérables **hors période de reproduction**. En effet, les risques de mortalité existent principalement lors de la phase de couvain et de nourrissage des oisillons, les œufs et les juvéniles étant alors vulnérables. La coupe d'une haie ou d'un boisement, par exemple, a des conséquences d'autant plus importantes si celle-ci a lieu pendant la période de nidification, puisqu'elle est **susceptible d'entraîner la démolition des nids et donc de la nichée et/ou de la couvée**. Cet impact sera ainsi significatif s'il a lieu en période de reproduction et négligeable si ces périodes sont évitées.

#### **Dérangement**

**La présence humaine et des engins de chantier, ainsi que le bruit occasionné par certains travaux** (VRD, génie civil, génie électrique) vont induire un **dérangement de l'avifaune présente sur le site et à proximité immédiate**. Le niveau de dérangement effectif sur l'avifaune dépend de la phase du cycle biologique pendant laquelle ces travaux seront réalisés.

**La sensibilité des oiseaux face au dérangement est plus importante lors de la période de reproduction** car l'envol répété des oiseaux effrayés peut compromettre le bon déroulement de l'incubation des œufs et l'élevage des jeunes. De même, les oiseaux constamment importunés peuvent tout simplement abandonner la reproduction. Toutes les espèces sont susceptibles d'être affectées, et les rapaces sont d'autant plus sensibles au dérangement pendant cette période.

#### **Perte d'habitat**

Les travaux d'aménagements des pistes ainsi que la création des plateformes de stockage et de levage peuvent occasionner une **perte d'habitat par destruction directe**. La disparition d'une entité écologique peut également avoir des conséquences à plus long terme, notamment pour les oiseaux spécialisés étroitement liés à leur habitat. **Le niveau d'impact varie selon la présence d'habitats de substitution** et de ressources trophiques disponibles dans l'entourage du site.

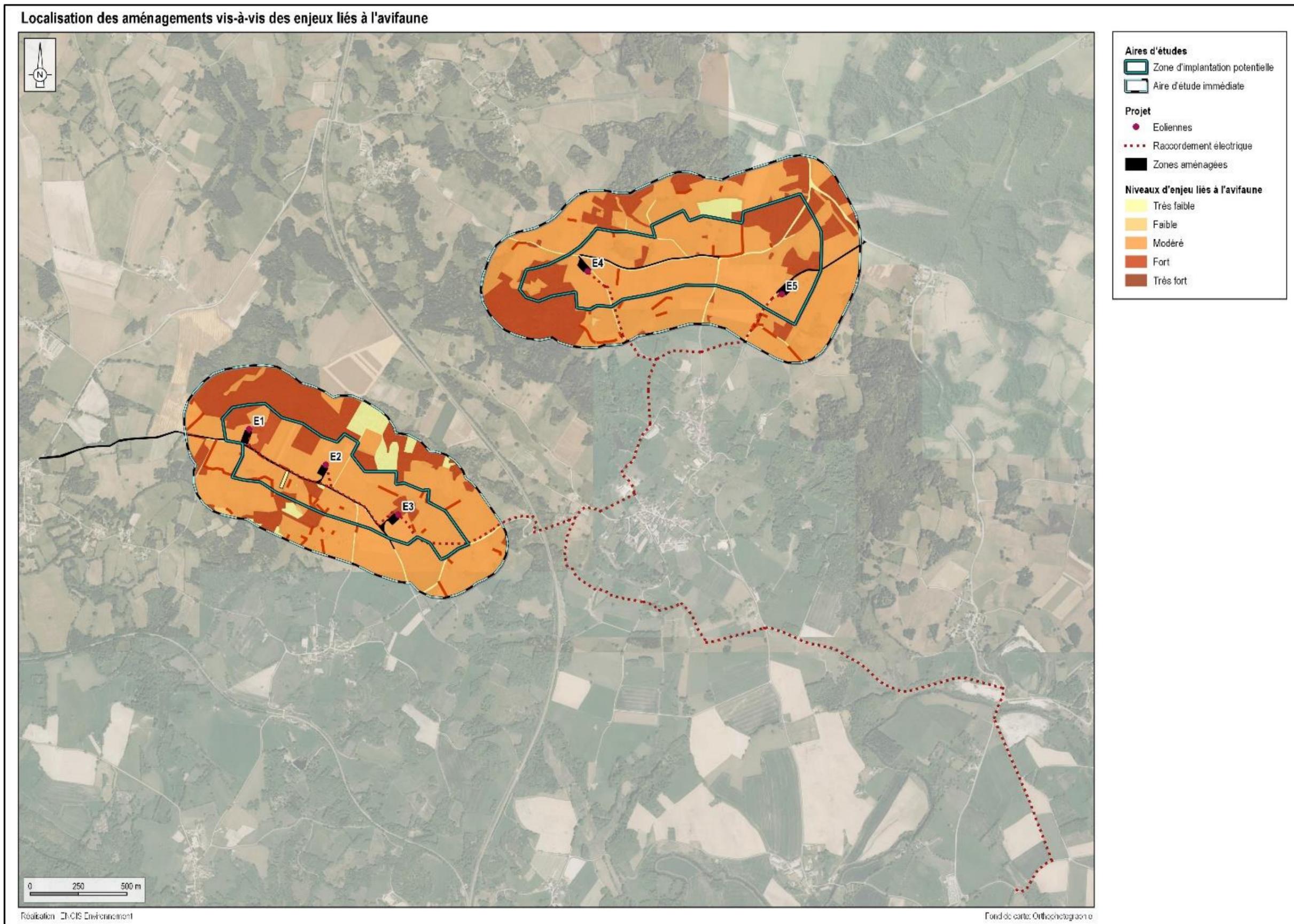
Pour finir, la **méfiance instinctive de l'avifaune** vis-à-vis de la présence humaine et des engins

peut engendrer une **perte d'habitat indirecte**. Ces bouleversements sont temporaires et leurs impacts sont réduits si les travaux à forte nuisance (bruit et circulation d'engins) débutent hors de la période de reproduction des oiseaux.

### 5.1.2.2 Localisation du projet de Folles et rappel des enjeux spatialisés

L'évaluation des impacts se base sur le croisement des enjeux, des effets attendus du projet de parc éolien 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 Folles par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées lors de l'état initial de l'avifaune.



Carte 67 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune

### 5.1.2.3 Cas du projet éolien de Folles

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

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

- du défrichement (environ 0,29 hectare de chênaie et 0,85 hectare de châtaigneraie),
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes (environ 0,9 hectare de cultures et 0,4 hectare de prairies mésophiles),
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichement, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

A noter que certains milieux de transition peuvent être impactés, comme des zones de broussailles ou de friches situées en lisière de boisements, prairies, etc.

Nous étudierons les effets de ces travaux concernant la mortalité, le dérangement et la perte d'habitats pour en déduire les impacts sur les populations d'oiseaux par phase biologique.

**Les espèces citées comme « à enjeux » sont celles dont l'enjeu a été évalué comme modéré, fort ou très fort lors de l'état actuel. Une attention particulière leur est portée lors de l'analyse des impacts.**

#### Mortalité

- [Hivernants et migrants](#)

Les capacités de déplacement de l'avifaune et l'effarouchement occasionné par la présence humaine et les engins de chantier **excluent un risque de mortalité pour les oiseaux hivernants et migrants en halte. Également, les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.**

Compte tenu de la mobilité des **oiseaux hivernants et des oiseaux migrants** en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, **l'impact de la mortalité sur ces derniers est jugé nul.** Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. **L'impact pour ceux-ci sera nul.**

- [Nicheurs](#)

Les espèces concernées par un risque de mortalité lors de la phase de construction sont les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les cinq éoliennes. Ainsi, les espèces patrimoniales à enjeux se reproduisant dans les cultures et prairies (Alouette lulu), dans les boisements (Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Bondrée apivore, Milan noir), et dans les zones de friches (Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être détruites (cas de nichée ou de juvéniles de

l'année). Si les travaux les plus impactants (coupe d'arbre et terrassement) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site et la mortalité sera alors nulle. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et mi-juillet). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être détruites et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces patrimoniales à enjeux nichant dans les milieux modifiés et/ou détruits.** L'impact brut est jugé **fort pour l'Alouette lulu**, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort. L'impact brut sera **nul pour le Faucon pèlerin**, dont le site de nidification se situe à environ trois kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

**Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction (1<sup>er</sup> mars au 31 août), l'impact brut de la mortalité lié aux aménagements est jugé modéré sur les oiseaux patrimoniaux nichant dans les milieux altérés (et fort pour l'Alouette lulu).** L'impact sera nul pour les espèces nichant hors des milieux altérés ou hors de l'aire d'étude immédiate (**Faucon pèlerin**).

**Pour éviter de perturber la reproduction de l'avifaune, les travaux les plus dérangeants (défrichement, VRD, génie civil, installation des éoliennes) commenceront en dehors de la période de nidification (1<sup>er</sup> mars au 31 août - mesure MN-C3).**

La mise en place de cette mesure permet de qualifier **l'impact résiduel de non significatif** sur l'ensemble des espèces patrimoniales à enjeux présentes sur le site.

#### Dérangement

- [Hivernants et migrants](#)

##### Oiseaux de petite et moyenne tailles

Comme détaillé au 4.2.2, les travaux d'installation des éoliennes auront lieu dans des parcelles agricoles (cultures et prairies mésophiles pâturées), ainsi que dans des zones boisées (dans une moindre mesure). Le dérangement lié aux travaux aura avant tout pour conséquence l'évitement des parcelles en cours d'aménagement par les oiseaux qui utilisent ces habitats comme aire de repos et d'alimentation.

En hiver, il s'agit en particulier des groupes de Pigeons ramiers et de passereaux (Tarin des aulnes, alouettes, Pinson des arbres, Pipit farlouse, etc.). Le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement peu important. En effet, en hiver, la plupart des passereaux, piciformes, columbiformes et galliformes sédentaires exploitent un territoire plus étendu comparé à la période de reproduction. Leur attachement à des territoires est moins clairement établi. Ils sont plus mobiles qu'en période de reproduction. *A fortiori*, cet attachement à une zone d'hivernage est faible voire inexistant pour les nombreux oiseaux provenant du nord et de l'est de l'Europe qui grossissent les rangs des autochtones restés sur place (hivernants stricts). Dans ces conditions, les oiseaux effarouchés par l'activité des

travaux sur le site auront la capacité de s'éloigner des zones perturbées. Ceci est d'autant plus envisageable que des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies, boisements) sont disponibles à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée). Ces espaces similaires pourront jouer le rôle d'habitat de report/substitution.

En ce qui concerne les migrateurs, les oiseaux qui sont susceptibles d'être importunés par les travaux seront ceux qui font régulièrement halte dans les prairies, haies, boisements et cultures (alouettes, bergeronnettes, bruants, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pipit farlouse, etc.). Il est probable que ces espèces évitent les zones de travaux. Cependant, celles-ci pourront exploiter les nombreux habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tous dérangements. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés.

#### Rapaces et grands échassiers

En hiver, les rapaces et les grands échassiers les plus affectés par le dérangement seront ceux qui utilisent les parcelles concernées par les travaux comme aire d'alimentation et de repos : Buse variable, Faucon crécerelle, Héron cendré, etc. Ces dérangements qui auront un effet uniquement les heures pendant lesquelles le chantier sera en activité, auront pour conséquence l'éloignement temporaire des oiseaux les plus farouches. Toutefois, le dérangement occasionné lors de cette période sera globalement peu important puisqu'à l'instar des espèces de petite et moyenne tailles, ces grands oiseaux exploitent un territoire plus étendu à cette saison comparée à la période de reproduction. Ainsi, ceux-ci trouveront des habitats et des zones d'alimentation identiques (cultures, prairies, mares, boisements), à portée immédiate des secteurs de travaux (aires d'étude immédiate et rapprochée), qui pourront jouer le rôle d'habitats de report/substitution.

Les migrateurs en halte éviteront probablement les zones de travaux. Cependant, ceux-ci pourront exploiter les habitats similaires présents autour de la zone de travaux, à l'écart de tout dérangement. Les oiseaux en migration directe (rapaces, Grue cendrée) ne seront pas affectés.

Compte tenu de la mobilité des **oiseaux hivernants et des oiseaux migrateurs** en halte et de la disponibilité d'habitats de report et/ou substitution à proximité directe des zones de travaux et des chemins d'accès, **l'impact du dérangement sur ces derniers est jugé faible**. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par le dérangement généré par les travaux. **L'impact pour ceux-ci sera nul.**

- Nicheurs

#### Oiseaux de petite et moyenne tailles

Pendant la période de reproduction, les oiseaux les plus farouches, régulièrement importunés par les allers et venues des engins et des ouvriers sont susceptibles d'abandonner la reproduction. Sur le site d'étude, les espèces concernées par les bouleversements occasionnés seront, en premier lieu, les espèces qui nidifient dans et aux abords des parcelles où seront installées les éoliennes. Ainsi, les oiseaux patrimoniaux à enjeux se reproduisant dans les cultures et prairies (Alouette lulu), dans les boisements (Pic épechette, Pic mar, Pic noir), et dans les zones de friches (Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont susceptibles d'être affectés par le dérangement. Si les travaux les plus impactants (défrichage, VRD et génie civil) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité humaine et le dérangement sera alors moindre. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et août). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle. **L'impact brut, dans ces conditions, est jugé modéré pour les espèces à enjeux nichant dans ou à proximité immédiate des milieux modifiés et/ou détruits.** L'impact brut est jugé **fort pour l'Alouette lulu**, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort.

#### Rapaces et grands échassiers

En règle générale, les rapaces sont particulièrement sensibles aux dérangements occasionnés par la présence humaine à proximité de leurs sites de reproduction. Une perturbation répétée peut compromettre la réussite de la reproduction. Les rapaces les plus exposés au risque de dérangement sont ceux dont les territoires de reproduction se situent à proximité des zones de travaux (emplacement des éoliennes et chemins d'accès).

Quatre espèces de rapaces et à enjeux ont été observées au moins une fois en phase de nidification dans l'aire d'étude immédiate lors de l'état initial. Il s'agit de la **Bondrée apivore, du Faucon pèlerin, du Faucon hobereau et du Milan noir**.

À l'image des oiseaux non rapaces, si les travaux les plus dérangeants (défrichage, VRD et génie civil) se déroulent avant début mars, ces espèces seront capables d'adapter le choix de leur site de reproduction en fonction de l'activité sur le site ou de ne pas se reproduire. En revanche, les conséquences sur la reproduction et la survie de ces espèces peuvent être marquées si l'aménagement du site débute tard dans la saison (entre début mars et août). Dans ce cas, les nichées en cours peuvent être avortées et les adultes ne prendront pas le risque de démarrer un nouveau cycle.

**Si les travaux d'aménagement du site commencent au cœur de la période de reproduction** (début mars à août), **l'impact brut** du dérangement lié aux aménagements est jugé **modéré** sur les rapaces dont la reproduction se déroule à proximité des zones de travaux, de façon avérée ou potentielle (Bondrée apivore, Milan noir et Faucon hobereau). L'impact brut est jugé **modéré pour les autres espèces à enjeux nichant dans ou à proximité immédiate des milieux modifiés et/ou détruits**. L'impact brut sera **faible pour le Faucon pèlerin**, dont le site de nidification se situe à trois kilomètres de la zone d'implantation potentielle. Enfin, l'impact brut est jugé **fort pour l'Alouette lulu**, dont l'enjeu sur le site d'étude est fort.

**Pour éviter de perturber la reproduction, les travaux d'aménagement les plus dérangeants (défrichage, VRD, génie civil, installation des éoliennes) commenceront en dehors de la période de nidification (1<sup>er</sup> mars au 31 août - mesure MN-C3)**. Suite à la mise en place de cette mesure, **l'impact résiduel du dérangement est jugé faible et non significatif pour l'ensemble des espèces nicheuses** contactées sur le site.

- Perte d'habitat

L'aménagement du site et des chemins d'accès va occasionner du défrichage (environ 0,29 hectare de chênaie et 0,85 hectare de châtaigneraie) ainsi qu'un décapage du couvert végétal (environ 0,9 hectare de cultures et 0,4 hectare de prairies mésophiles). Certaines zones de transitions (friches, broussailles) bordant les zones de travaux et les chemins d'accès sont également susceptibles d'être affectées (cf. 4.2.2).

#### Hivernant et migrateurs

En hiver et en migration, **neuf espèces à enjeux ont été rencontrées** (parfois dans des milieux similaires à ceux amenés à être modifiés ou détruits (boisements, prairies et cultures). Le défrichage, le débroussaillage et le décapage de la végétation entraîneront la perte de reposoirs, de postes d'observation et de zones d'alimentation pour les espèces qui fréquentent le site. Cependant, les portions de boisements, de prairies et de cultures détruites seront peu importantes par rapport à leur surface totale (respectivement 11 395, 4 100 et 9 170 m<sup>2</sup>). Ainsi, les espèces hivernantes et en halte liées aux espaces impactés pourront trouver refuge dans des milieux identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci (cultures, prairies, boisements, etc.). **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible**. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc nul**.

#### Nicheurs

À l'instar des migrateurs et des hivernants, les espèces qui sont susceptibles d'être impactées par la perte d'habitat seront principalement les espèces qui se reproduisent dans les milieux voués à être modifiés ou détruits (boisements, prairies et cultures). Ainsi, les oiseaux patrimoniaux à enjeux se reproduisant dans les cultures et prairies (**Alouette lulu**), dans les boisements (**Pic épeichette, Pic mar, Pic noir**) et dans les zones de friches bordant les zones de travaux et les chemins d'accès (**Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois**) sont susceptibles d'être affectés par la perte d'habitat. Il en est de même pour les espèces de rapaces à enjeux observées au moins une fois dans l'aire d'étude immédiate en phase de nidification (**Bondrée apivore, Faucon pèlerin, Faucon hobereau et Milan noir**).

Comme évoqué dans le paragraphe précédent, les portions d'habitats naturels détruits seront négligeables comparativement aux surfaces de même nature disponibles. Ainsi, les espèces nicheuses liées aux espaces impactés pourront trouver refuge dans des milieux identiques et préservés au sein du parc et autour de celui-ci (boisements, friches, prairies et cultures) Notons par ailleurs qu'aucun nid de rapace n'a été découvert dans les zones qui seront aménagées. **L'impact brut lié à la perte d'habitat sera donc faible pour les oiseaux nicheurs**. L'Alouette lulu présente un enjeu fort sur le site d'étude et niche dans les milieux en partie détruits ou modifiés (prairies, cultures). Étant données les faibles surfaces détruites et celles présentant en périphérie et pouvant jouer le rôle d'habitat de report/substitution, **l'impact brut lié à la perte d'habitat est donc également jugé faible pour cette espèce**.

**L'impact brut lié à la perte d'habitats sur les espèces hivernantes** sur le site ou y faisant halte lors des périodes de migration est jugé **faible**.

Les espèces qui survolent le site en **migration directe** ne seront pas affectées par la perte d'habitat. L'impact brut pour ceux-ci sera **nul**.

**L'impact est jugé faible** sur les **espèces à enjeux se reproduisant dans les milieux impactés** (Alouette lulu, Pic épeichette, Pic mar, Pic noir, Bruant jaune, Pie-grièche écorcheur, Linotte mélodieuse, Tourterelle des bois, Bondrée apivore, Faucon hobereau et Milan noir) **en raison de la présence de nombreux habitats de report/substitution à proximité immédiate des zones de travaux** (cultures, prairies, boisements). L'impact brut sera **très faible pour le Faucon pèlerin**, dont le site de nidification se situe à trois kilomètres de la zone d'implantation potentielle.

Dès lors **l'impact résiduel lié à la perte d'habitats pour l'avifaune est jugé non significatif**.

**Analyse des impacts par espèces**

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles « à enjeux » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase de construction d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, **les impacts résiduels attendus lors de la construction du parc sur l'avifaune sont temporaires et faibles dès lors que les travaux (défrichage, VRD, génie civil, installation des éoliennes) commencent en dehors de la période de nidification (1<sup>er</sup> mars au 31 août – mesure MN-C3).**

**Les effets attendus pendant la phase de construction ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux observés sur le site.**

Nul
Très faible
Faible
Modéré
Fort
Très fort
Caractéristiques des effets : Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent / Réversible ou irréversible / Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut UICN Monde	Statut UICN France			Statut UICN Limousin			Déterminant ZNIEFF (nicheur)	Evaluation des enjeux			Période potentielle de présence	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		
				R	H	M	R	H	M		R	H	M		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat		Mortalité	Dérangement	Perte d'habitat
Accipitriformes	Balbusard pêcheur	Annexe I	LC	VU	NA	LC	-	-	EN	Non	-	-	Fort	M	Nul	Faible	Faible	MN-C3	Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard cendré	Annexe I	LC	NT	-	NA	RE	-	NA	Non	-	-	Modéré	M	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard des roseaux	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NA	-	NA	Non	-	-	Modéré	M	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard Saint-Martin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Non	-	-	Modéré	R, H, M	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	R, M	Modéré	Modéré	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan royal	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	Non	-	-	Fort	R, H, M	Nul	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Ciconiiformes	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	Non	-	-	Fort	R, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Falconiformes	Faucon hobereau	-	LC	LC	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Oui	Modéré	Modéré	-	R, H, M	Nul	Faible	Très faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Gruiformes	Grue cendrée	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	Non	-	-	Fort	M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Passériformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	Non	Fort	Modéré	Modéré	R, H, M	Fort	Fort	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bouvreuil pivoine	-	LC	VU	NA	-	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	Non	Modéré	-	-	R, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Péléciformes	Grande Aigrette	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	Non	-	-	Modéré	H, M	Nul	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic épeichette	-	LC	VU	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	-	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pic mar	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	-	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pic noir	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Oui	Modéré	Modéré	-	R, H, M	Modéré	Modéré	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	

H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction  
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable  
 ■ : éléments de patrimonialité

Tableau 61 : Évaluation 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 du défrichage.

#### Perte d'habitat

Le défrichage, 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 gîtes arboricoles et/ou de territoires de chasse d'espèces de milieu fermé (espèces du genre *Myotis*).



La modification de certains habitats peut également conduire à une diminution de la présence d'insectes à ces endroits et donc à une réduction de l'activité de chasse des chauves-souris. La **perte brute d'un habitat favorable aux proies** peut engendrer une diminution de la biomasse disponible pour la chasse. Par effet induit, l'augmentation de la compétition inter et intra spécifique représente un impact indirect pour les populations locales.

La perte d'habitat est *a fortiori* **définitive ou à long terme** (durée d'exploitation du parc soit environ 20 ans). En fonction des conditions territoriales et des fonctionnalités des milieux dégradés, les **chiroptères sauront retrouver ou non des habitats de report à proximité**.

#### 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 (défrichage, 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.

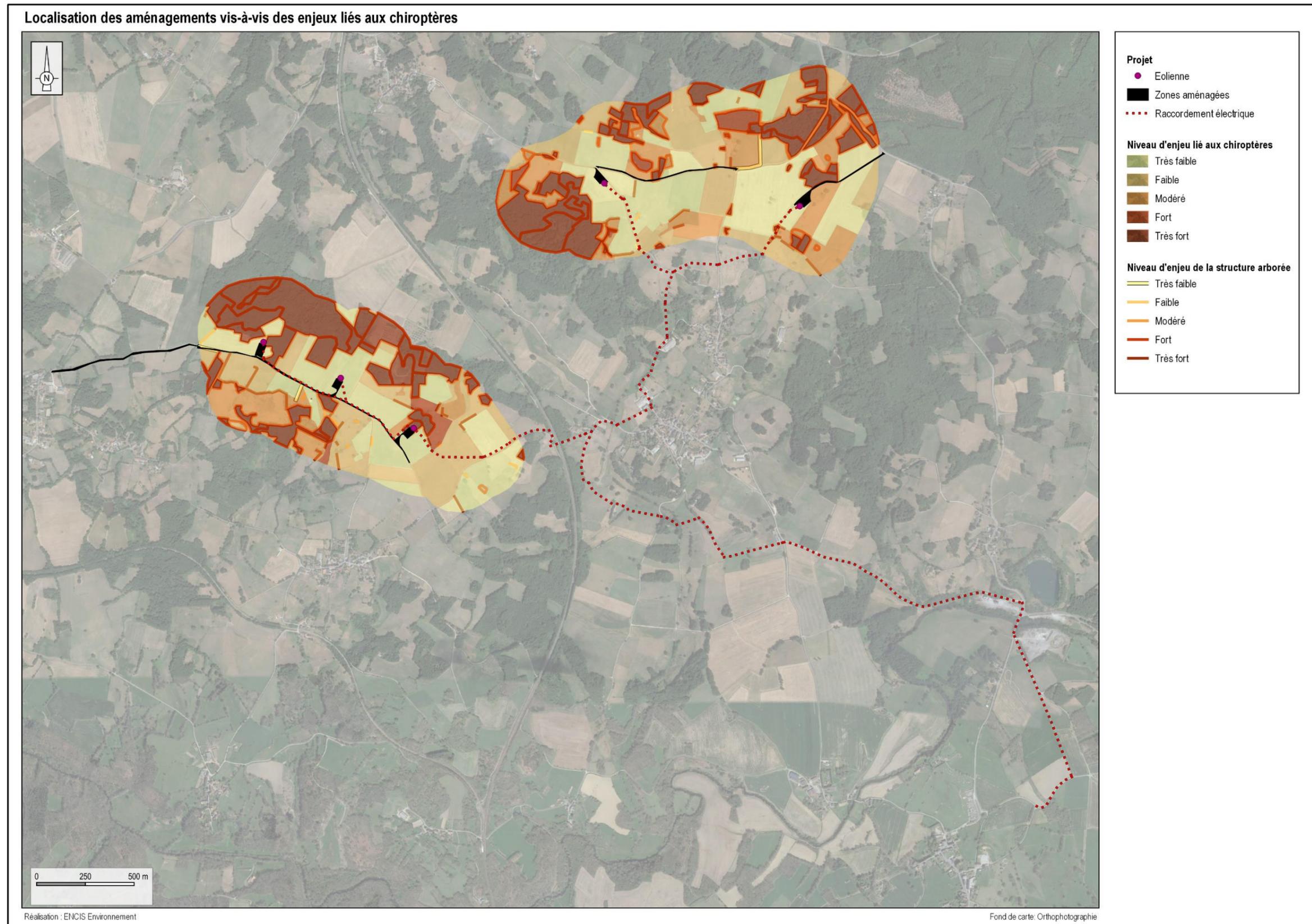
#### Mortalité par abattage de gîtes arboricoles

Les **coupes d'arbres à cavités** occupées par des chauves-souris au moment du défrichage peuvent entraîner **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 Folles 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 Folles par rapport aux différentes zones d'enjeux identifiées dans le cadre de l'état actuel chiroptères.



Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères

### 5.1.3.3 Cas du projet éolien de Folles

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

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

- du défrichement,
- un décapage du couvert végétal pour aménager les pistes et plateformes,
- de nombreux engins de chantier circuleront durant les phases de défrichement, de terrassement, de génie civil (fondations), du creusement des tranchées.

Nous étudierons donc les effets de ces travaux sur la perte d'habitats des chiroptères, sur le dérangement et sur le risque de mortalité par abattage de gîtes arboricoles pour en déduire les impacts.

#### Perte d'habitat

Comme détaillé au chapitre 4.2.2, les aménagements (pistes, plateformes, fondations, raccordements) sont majoritairement situés au sein de cultures peu favorables pour les chiroptères.

Une fois les conclusions sur l'état actuel rendues, l'implantation des éoliennes a été étudiée de façon à éviter au maximum les secteurs à enjeux chiroptérologiques identifiés. Les haies, lisières, boisements et zones humides d'intérêt ont pour la plupart été évités. A noter cependant, que deux éoliennes sont implantées à proximité directe de boisement ce qui entraîne, de par la mise en place des aménagements connexes, un défrichement. Ainsi, les boisements aux abords des éoliennes E1 et E3 seront défrichés et engendreront à minima une perte d'habitat de chasse. Notons que bien que non exhaustivement inventoriés dans le cadre de l'étude, des gîtes arboricoles peuvent potentiellement accueillir des individus ou des colonies dans ces secteurs (trous de pics, cavités, décollement d'écorce) pour les chiroptères. Ces défrichements sont répartis en plusieurs secteurs et l'intérêt écologique des boisements concernés pour les chiroptères est variable, comme précisé dans le tableau suivant.

A noter cependant, que les défrichements n'impacteront pas d'éléments écologiques structurants (doubles haies, alignement d'arbres, lisières boisées importantes) et que la connectivité des territoires présents aux alentours du projet reste maintenue pour les déplacements des chiroptères locaux ou de passage.

Toutefois, la mise en place des chemins d'accès aux éoliennes ne devrait pas entraîner de coupe de haie ou d'abattage d'arbre isolé, permettant ainsi de maintenir les corridors de déplacement des chauves-souris sur le site.

Ainsi, la **perte d'habitat** pour les chiroptères liée aux travaux entraînera un **impact brut faible, notamment en raison de la présence d'habitats de report à proximité et d'un maintien de la connectivité.**

**L'impact résiduel** comme **faible et non significatif.**

Localisation	Secteurs	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type de boisement défriché	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Plateforme et surplomb de l'éolienne 1	1	2 870	Bois de feuillus - Chênaie	Fort	Fort	Faible	Non significatif
	2	4 105	Bois de feuillus - Châtaignier	Faible	Modéré	Faible	Non significatif
Plateforme et surplomb de l'éolienne 3	3	4 420	Bois de feuillus - Châtaignier	Faible	Modéré	Faible	Non significatif

Tableau 62 : Impacts liés aux boisements et arbres abattus

Localisation	Secteurs	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type d'habitats décapés	Qualité de l'habitat pour les chiroptères		Niveau de dégradation par les travaux	Impact résiduel
				Gîte arboricole	Transit ou chasse		
Eolienne 1	Plateforme et accès	2 670	Culture	Nul	Nul	Nul	Non significatif
		55	Bois de feuillus - Bois de châtaigniers	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
	Surplomb	2 870	Bois de feuillus - Chênaie	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
		4 050	Bois de feuillus - Bois de châtaigniers	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
Eolienne 2	Plateforme et accès	2 425	Culture	Nul	Nul	Nul	Non significatif
Eolienne 3	Plateforme et accès	1 610	Prairie mésophile	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
		1 200	Bois de feuillus - Bois de châtaigniers	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
	Surplomb	3 220	Bois de feuillus - Bois de châtaigniers	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
Eolienne 4	Plateforme et accès	2 205	Culture	Nul	Nul	Nul	Non significatif
Eolienne 5	Plateforme et accès	1 870	Culture	Nul	Nul	Nul	Non significatif
		775	Prairie mésophile	Nul	Très faible	Très faible	Non significatif
Poste source		1 490	Friche agricole	Nul	Nul	Très faible	Non significatif

Tableau 63 : 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 plateformes et surplombs des éoliennes E1 et E3 nécessiteront le défrichage de boisements de feuillus pouvant contenir des arbres creux convenant potentiellement au gîte des chauves-souris.

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, visant à limiter l'impact potentiel lié au défrichage, est le **choix d'une période d'abattage des arbres en dehors des périodes sensibles pour les chiroptères arboricoles. En effet**, la période de mise-bas et d'élevage des jeunes en été (gîtes de reproduction) et la période d'hibernation en hiver peuvent s'avérer particulièrement sensible. Ainsi, la meilleure période pour abattre des arbres en limitant l'impact sur les chiroptères, est à l'automne. La mesure **MN-C3bis** 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. Enfin, la seconde mesure prévoit la présence d'un environnementaliste le jour de l'abattage, afin de veiller au bon déroulement de l'opération (mesure **MN-C4**).

**L'impact brut** lié au risque de **mortalité directe sur les populations de chiroptères arboricoles** présentes sur le site est jugé **fort**. La mise en place des mesures **MN-C3bis** et **MN-C4** permet d'évaluer **l'impact résiduel** comme **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.

Il est également possible que des colonies de chiroptères arboricoles soient présentes au sein de certains arbres situés à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Dans ce cadre-là, les mesures **MN-C3bis**, prévoyant un début des travaux en dehors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, et **MN-C4**, prévoyant une visite préventive et la mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres

creux, vont permettre de réduire considérablement le risque de dérangement.

Ainsi **l'impact résiduel** lié au **dérangement sur les populations de chiroptères** présentes sur le site est jugé **non significatif**.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Utilisation des habitats		Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale	Habitat de chasse	Gîte (Mars à Novembre) (Hiver = Cavernicole)			Perte d'habitat	Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat	Dérangement Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Rare	Forestier	Arboricole	Modéré	Fort	Modéré	Modéré	Fort	MN-C3bis MN-C4	Non significatif	Non significatif	NON
Grand murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Anthropophile	Très faible	Modéré	Modéré	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Grande noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	DD	VU	Rare	Aérien	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Rare	Forestier	Arboricole	Très faible	Fort	Modéré	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Forestier & Milieu aquatique	Arboricole	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Ubiquiste	Très faible	Très faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Rare	Aérien	Arboricole	Modéré	Fort	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Aérien	Arboricole	Fort	Fort	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Rare	Forestier	Anthropophile	Faible	Faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Forestier	Arboricole	Très faible	Très faible	Modéré	Modéré	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Rare	Forestier	Anthropophile	/	Fort	Modéré	Nul	Nul		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Lisière	Ubiquiste	Très fort	Fort	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Lisière	Ubiquiste	Fort	Modéré	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Lisière	Arboricole	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Lisière	Ubiquiste	Modéré	Modéré	Faible	Modéré	Fort	Non significatif	Non significatif	NON	

DD : Données insuffisantes  
 LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
 NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)  
 VU : Vulnérable  
 EN : En danger  
 CR : En danger critique d'extinction  
 NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

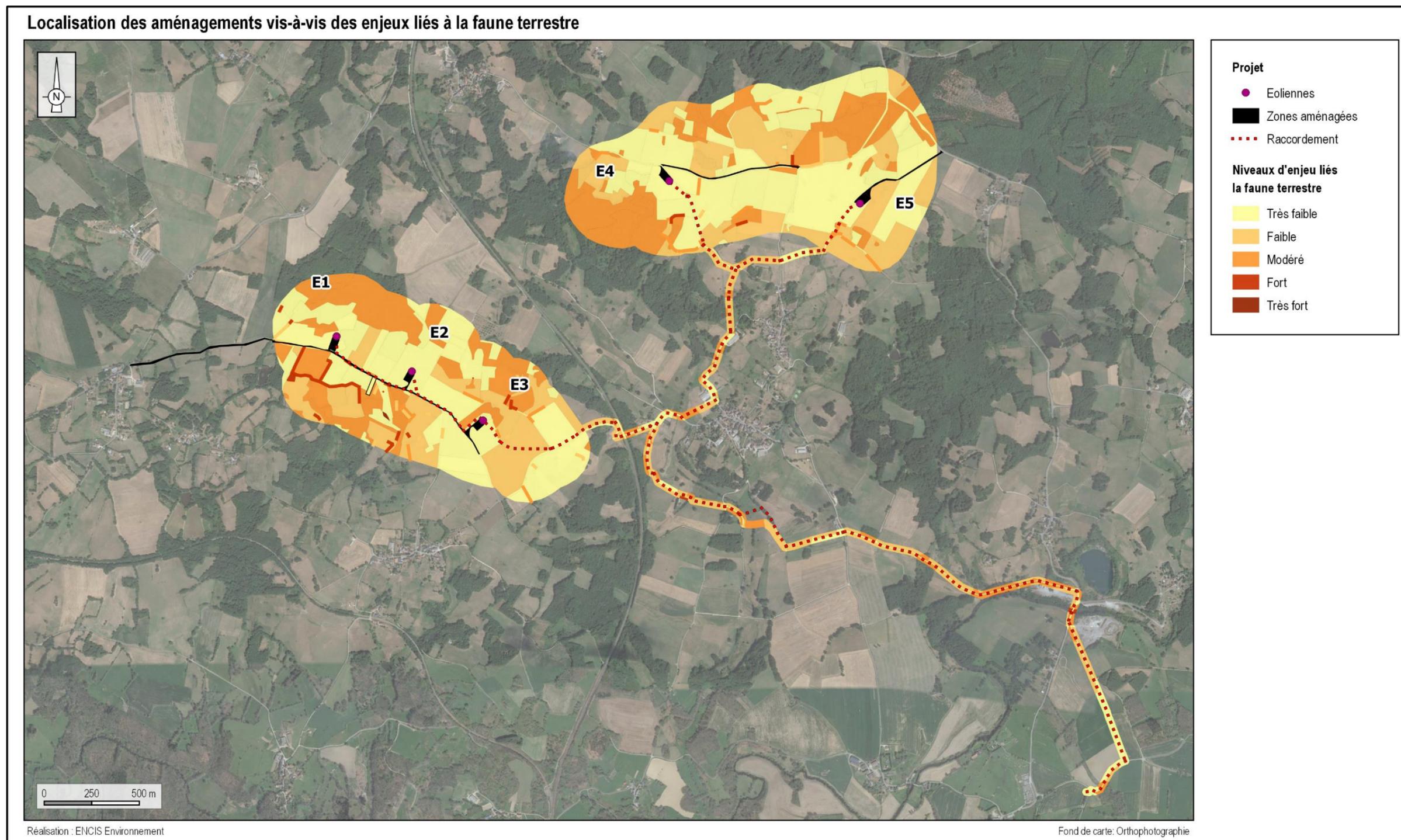
Tableau 64 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensés

## 5.1.4 Evaluation des impacts de la construction et du démantèlement sur la faune terrestre

### 5.1.4.1 Localisation du projet de Folles 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 Folles par rapport aux différentes zones d'enjeu identifiées dans le cadre de l'état actuel de la faune terrestre.



Carte 69 : 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 lié au dérangement durant la journée occasionnée par le bruit des engins et la présence humaine. 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. On notera les aménagements des éoliennes E1 et E3 entraînant du défrichement, seront les plus impactantes en termes de perte d'habitat. Ceci étant dit, 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 Folles

Rappelons dans un premier temps la présence du Sonneur à ventre jaune mis en évidence lors des inventaires de l'état actuel de l'environnement. Cette espèce patrimoniale est bien présente dans les prairies humides au sud de l'aire d'étude immédiate. Ces dernières accueillent par ailleurs un cortège d'amphibiens plus large. Ailleurs, ce sont principalement les secteurs boisés qui constituent un habitat favorable à la Salamandre tachetée.

- Zones de transit et de repos (phase terrestre)

Concernant les **risques d'écrasement liés à la circulation des engins**, la configuration des habitats du site entraîne des potentialités d'impacts. En effet, l'imbrication de secteurs boisés (quartiers de phase terrestre) et de secteurs de reproduction, implique très probablement des déplacements à l'intérieur de l'aire d'étude immédiate. Ainsi, le risque de mortalité réside principalement dans les phases de transits entre les habitats favorables utilisés en phases terrestre (repos) et aquatique (reproduction). Cependant, le caractère nocturne de ces transits et des mœurs des amphibiens en général, et l'activité diurne des travaux, réduit ces risques. De plus, l'aspect temporaire des travaux limite l'impact dans la durée. On notera que les secteurs de reproduction et d'inventaire du Sonneur à ventre jaune ne sont pas concernés par les aménagements des éoliennes, de leur plateforme ni des pistes d'accès, permettant un large évitement des impacts potentiels en phase chantier sur l'espèce. Seul le raccordement électrique est susceptible de passer le long d'un chemin bordant par le nord les prairies accueillant le petit crapaud patrimonial. Si le chemin en lui-même ne présente pas de fasciés favorable, les transits des individus peuvent se faire sur ce secteur. Aussi, afin de prévenir les risques d'enfouissement ou d'écrasement des adultes, immatures, larves et œufs d'amphibiens, la **mesure MN-C10** est prévue. Cette dernière consistera en la mise en place de filets de protection autour des zones de travaux des éoliennes E1 et E3, en raison des travaux de défrichements qu'elles entraînent, et l'éolienne E4, en raison de la relative proximité des secteurs favorables au Sonneur à ventre jaune. Ces mises en défens permettront d'empêcher 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 petite faune terrestre. De plus, la mesure de suivi écologique de chantier (**mesure MN-C2**) permettra un contrôle de l'efficacité de la **mesure MN-C10**. Enfin, la **mesure MN-C5** prévue pour la préservation des zones humides à proximité des zones de travaux viendra également compléter les mesures de protections pour les amphibiens.

- Zones de reproduction (phase aquatique)

Plusieurs zones de reproduction potentielle ou avérée sont présentes dans l'aire d'étude immédiate. Cependant, aucune fondation d'éolienne, plateforme ou piste d'accès n'a été prévue sur ces habitats favorables aux amphibiens, et notamment au Sonneur à ventre jaune.

La présence d'espèces opportunistes comme le Sonneur à ventre jaune pouvant se reproduire dans les ornières sera prise en compte lors de la phase de chantier (**mesure MN-C10**) pour limiter les risques d'écrasement et d'enfouissement de l'espèce.

En conclusion, **grâce aux mesures MN-C2, MN-C5 et MN-C10, l'impact de la construction sur les amphibiens** est considéré comme **faible, temporaire et non significatif**.

#### 5.1.4.4 Impacts du chantier sur les reptiles

A l'instar des amphibiens, les reptiles passent l'hiver à l'abri du gel et des prédateurs dans les anfractuosités ou les trous du sol. Un arasement peut donc provoquer une **mortalité directe**. Le risque reste faible et temporaire.

En ce qui concerne **la perte d'habitats privilégiés par les reptiles** en période d'activité, sur la zone d'étude, les lisières forestières et les haies constituent les habitats les plus favorables. Les travaux, et notamment la coupe de certaines haies 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**.

#### 5.1.4.5 Impacts du chantier sur l'entomofaune

La plupart des insectes passent la phase hivernale en diapause (équivalent de l'hibernation) et souvent sous forme d'œuf, de larve ou de nymphe. Ils se trouvent généralement sous les écorces, dans les troncs morts, sous les pierres ou en milieu aquatique.

Durant la période de vol et d'activité, les odonates et lépidoptères restent proches des zones humides (plan d'eau et écoulements) pour les premiers et prairiaux pour les seconds.

Lors de l'état actuel de l'environnement, le Damier de Succise, papillon patrimonial, a été recensé dans des prairies humides au sud des aires d'étude immédiate. Aucun de ces secteurs favorables n'est concerné par les travaux, permettant ainsi un évitement complet des impacts sur l'espèce.

Ailleurs, les aménagements sont localisés dans des secteurs à enjeux très faibles pour l'entomofaune. Aucun impact notable n'est par conséquent à craindre.

**L'impact de la construction sur les odonates, les lépidoptères rhopalocères et les orthoptères est qualifié de très faible et non significatif.**

Pour les insectes xylophages potentiellement présents, le défrichement prévu constitue une perte d'habitat potentiel. On notera qu'aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée lors de l'état actuel de l'environnement.

**L'impact sur les coléoptères xylophages est jugé faible et non significatif.**

## 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, un poste source spécifique sera créé. Le raccordement électrique du parc prend donc en considération l'intégralité du tracé depuis les éoliennes jusqu'au poste source.

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.

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.

- Fermeture de tranchée :

Une fois le câble déroulé dans la tranchée celle-ci est rebouchée et compactée. 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 du parc (estimé à environ 8 970 mètres linéaires soit environ 4 485 m<sup>2</sup>), les matériaux extraits au niveau de la surface impactée seront immédiatement remis en place pour reboucher la tranchée. La plateforme accueillant le poste source sera quant à elle installée sur une parcelle de friche agricole.

Le tableau suivant détaille les habitats naturels et le niveau d'impact lié aux travaux de raccordement.

Localisation	Linéaire impacté (en m)	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type d'habitats impactés	Rappel du niveau d'enjeu	Impact résiduel
Tracé du raccordement	2 400	1 200	Prairie mésophile	Faible	Faible
	144	72	Prairie humide eutrophe	Modéré	Modéré
	9	5	Cours d'eau intermittents	Modéré	Modéré
	1 212	606	Culture	Très faible	Très faible
	11	6	Roncier	Très faible	Très faible
	20	10	Jardin	Très faible	Très faible
	28	14	Friche	Faible	Très faible
	35	18	Chênaies acidiphiles	Faible	Faible
Plateforme et poste source	-	1 490	Friche agricole	Très faible	Très faible

Tableau 65 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal

Ce sont ainsi 3 860 mètres linéaires qui impacteront des habitats naturels. Le reste du tracé sera implanté le long de chemin et routes existantes. Sur le tracé, aucune espèce patrimoniale n'a été inventoriée.

#### Cas particulier des zones humides

Une étude des zones humides spécifique a été menée. Cette dernière est présentée en annexe.

Les sondages pédologiques ont révélé un sol globalement sablo-argileux présentant des traits rédoxiques par endroit.

L'inventaire a permis de définir 25 secteurs humides sur ou à proximité du tracé du raccordement électrique. Ces zones humides sont actuellement occupées par des masses d'eau, des rus et cours d'eau et des prairies humides eutrophes

**Parmi ces dernières, ce sont 77 m<sup>2</sup> zones humides qui seront directement impactées et 460 m<sup>2</sup> de zones humides impactées si l'on considère la surface utile aux engins en phase de chantier.**

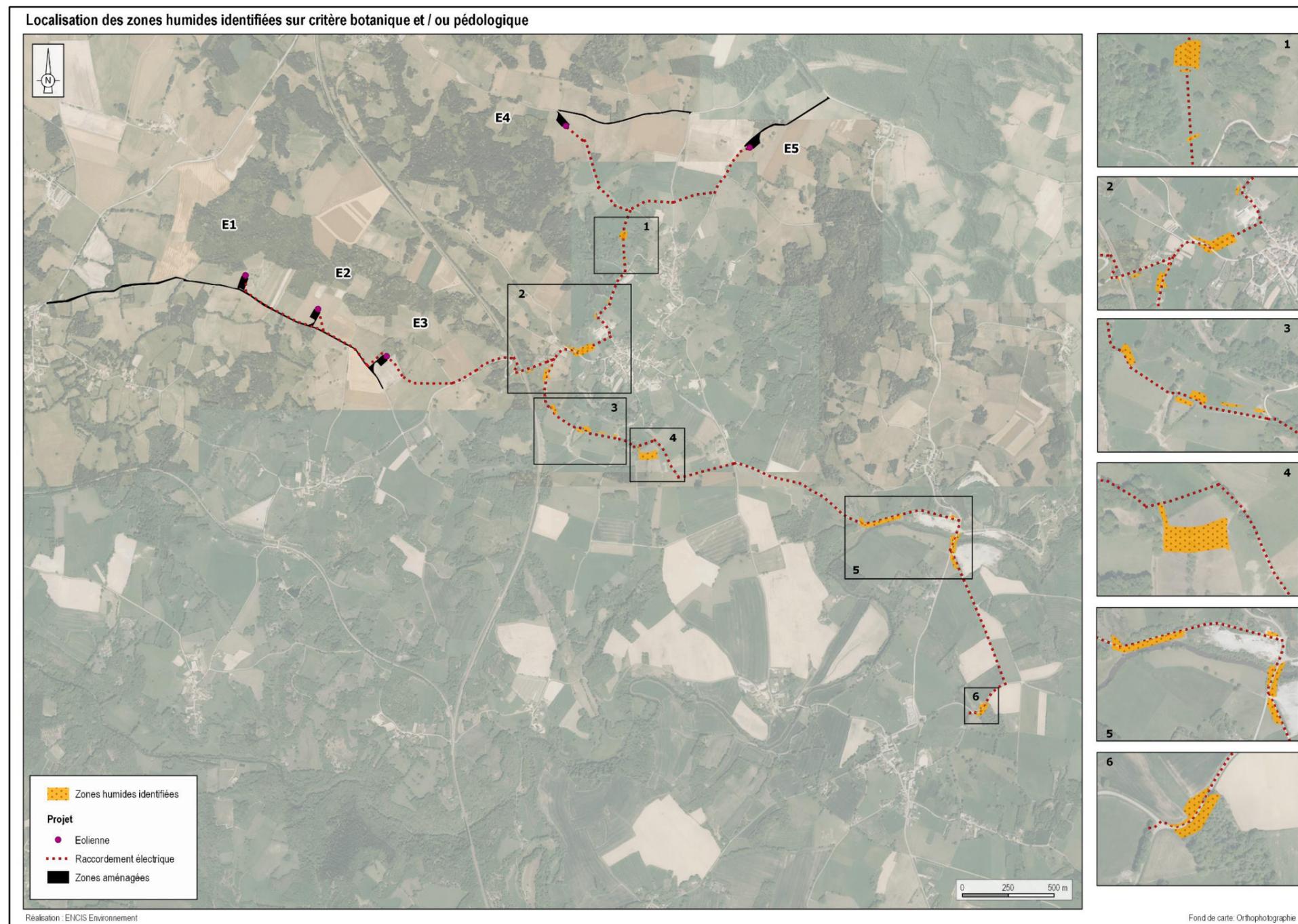
**Au vu de l'état de conservation de ces zones humides, de leur rôle écologique et de la faible surface impactée, l'impact est jugé modéré.**

Dans le cas présent, une compensation des aménagements impactant sur les zones humides sera à prévoir. Les aménagements impactant considérés par l'article R.241-1 du Code de l'Environnement sont ceux impliquant « l'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, le remblai de zones humides ». Pour le chantier du projet éolien de Folles, les impacts prévisibles concerneront principalement le remblaiement des tranchées du raccordement électrique soit une surface totale impactée d'environ 78 m<sup>2</sup>. Il est prévu de prendre en considération les zones de travaux dans l'évaluation des zones humides

impactées, portant ainsi la surface à 460 m<sup>2</sup> (**mesure MN-C7**).

Notons que plusieurs zones humides se trouvent en bordure du tracé du raccordement. Si des mesures spécifiques de balisage de ces dernières, en prohibant l'accès, n'étaient pas prises, ce seraient potentiellement 1 580 m<sup>2</sup> de zones humides supplémentaires que pourraient être impactées par le tracé de raccordement électrique. Pour pallier cet impact potentiel, la **mesure MN-C5** sera mise place de façon à préserver ces zones humides.

La carte suivante présente les zones humides identifiées au droit ou à proximité du tracé de raccordement.



Carte 78 : Localisation des zones humides identifiées sur critère botanique et/ou pédologique

### 5.1.5.2 Evaluation des impacts des accès extra-site

L'accès au parc de Folles est envisagé via les D63 et D234 pour ce qui concerne le secteur nord et via la D1, pour le secteur sud. Ces routes sont adaptées au passage des poids lourds et des convois exceptionnels nécessaires à la construction du parc éolien et à la livraison des éoliennes en particulier.

Il n'est pas attendu d'impact particulier en termes de destruction et consommation d'espaces naturels et donc de modification significative des milieux naturels.

À noter toutefois qu'après l'obtention de l'Autorisation Environnementale, le maître d'ouvrage du parc éolien se rapprochera des gestionnaires des routes, afin de définir précisément les incidences du projet sur les routes existantes. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route départementale, notamment en ce qui concerne l'accès ou le passage de câble, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie. Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, du maître d'ouvrage du parc éolien et d'un huissier. En cas de dommages constatés, le maître d'ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

L'impact résiduel de l'aménagement des voiries sur le milieu naturel semble limité, considérant les mesures d'évitement et de réduction prises dès de la phase de conception du projet et en phase chantier :

- Utilisation optimale des accès existants : optimisation du tracé des pistes d'accès afin de limiter l'atteinte au maillage bocager local

- Adaptation de l'implantation des machines : Configuration aérée du parc et limitation du nombre d'éoliennes (limitant ainsi le nombre d'accès potentiels nécessaires à créer/aménager).

Dans le cadre du projet éolien, il a été préalablement démontré que les voiries constituent ainsi majoritairement des voies existantes ne nécessitant pas ou que très peu d'opérations de restauration ou amélioration. Les créations sont limitées autant que possible, afin de réutiliser au maximum le réseau existant. L'aménagement des voiries ne modifiera pas les caractéristiques écologiques du site et ses alentours.

**L'impact des accès extra-site est jugé négligeable.**

## 5.2 Évaluation des impacts de la phase d'exploitation du parc éolien

### 5.2.1 Impacts positifs de l'éolien sur la biodiversité

Dans le cadre de la transition énergétique, l'énergie éolienne occupe une place importante. Dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de vulnérabilité de l'énergie nucléaire, l'électricité produite par des éoliennes permet de se substituer à un autre mode de production impliquant des centrales thermiques (gaz, pétrole, charbon) ou des centrales nucléaires. Cela aura donc, à terme, de vraies conséquences positives sur la biodiversité par effet indirect :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- la réduction des émissions atmosphériques de polluants atmosphériques (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COV, particules en suspension, etc.),
- la limitation des effets liés aux pluies acides (relatifs aux émissions des centrales thermiques),
- la réduction de la production des déchets nucléaires,
- la préservation des milieux aquatiques en diminuant le réchauffement des cours d'eau lié au refroidissement des centrales, etc.

En effet, si l'on approfondit la seule question de la lutte contre le réchauffement climatique, le parc éolien de Folles permet d'éviter l'émission de 16 252 tonnes de CO<sub>2</sub> par an (source : maître d'ouvrage).

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 (base du mât 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 résulte d'un **comportement d'éloignement des oiseaux autour des éoliennes** en mouvement. Selon les espèces, cet éloignement s'explique par une méfiance instinctive du mouvement des pales et de leur ombre portée. Ce **dérangement répété** peut conduire à une **perte durable d'habitat**. La perturbation peut avoir des conséquences faibles si le milieu concerné est banal et qu'il existe d'autres habitats et ressources trophiques sur le territoire proche. La perturbation peut cependant être importante pour des oiseaux nicheurs sur le milieu, particulièrement lorsque les espèces sont inféodées à leur habitat et que le milieu en question est rare dans l'entourage du site. L'habitat affecté peut alors concerner aussi bien une zone de reproduction, qu'une zone d'alimentation et ce pendant toutes les phases du cycle biologique des oiseaux.



Certains oiseaux s'adaptent facilement en s'habituant progressivement aux éoliennes dans leur entourage, d'autres sont très farouches. Pour certaines espèces, la présence de nombreuses éoliennes peut entraîner une désertification totale de la zone (Hötker, 2006). Le degré de sensibilité varie selon les espèces et le stade phénologique concerné.

L'analyse des résultats de 127 études portant sur les impacts des éoliennes sur la biodiversité réalisée par l'association allemande NABU (Hötker, 2006) fait l'état d'un éloignement moyen maximum de 300 mètres pour les espèces les plus sensibles à la présence d'éolienne. Le site internet du programme national « éolien-biodiversité » créé à l'initiative de l'ADEME<sup>59</sup>, du MEEDDM<sup>60</sup>, du SER-FEE<sup>61</sup> et de la LPO<sup>62</sup>, 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 les 800 à 1 000 mètres.

- [Perte d'habitat pour les oiseaux de petite et moyenne taille](#)

##### Hivernants et migrateurs

Les suivis ornithologiques des parcs éoliens de Grande Garrigue dans l'Aude (Albouy, 2005) et D'Ersa-Rogliano en Haute-Corse (Faggio et al., 2003) ont montré que **les espèces de petites tailles qui restent la plupart du temps près du sol ne semblent pas être gênées par la présence des éoliennes**. D'après Albouy (2005), des espèces comme le Roitelet à triple bandeau, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Merle noir, la Tourterelle des bois, le Rossignol philomèle, le Bruant zizi, le Geai des chênes ou encore le Pigeon ramier se sont maintenus après l'implantation d'un parc éolien. Les mêmes résultats ont été observés en Corse sur des espèces communes comme le Rougegorgé familier, le Merle noir, les mésanges bleue, charbonnière et à longue queue.

En revanche, peu de suivis post-implantation se sont penchés sur les réponses comportementales des groupes de passereaux hivernants ou en halte migratoire face à la présence d'éoliennes. La bibliographie est parfois contradictoire. En Vendée, malgré les difficultés à appréhender le rôle des aérogénérateurs sur ces regroupements, après l'implantation du parc de Bouin (85), des bandes d'Alouette des champs et d'Étourneau sansonnet semblent toujours fréquenter le secteur sans évolution significative de la taille des groupes. De même, à Tarifa, Janss (2000)<sup>63</sup> n'a pas montré de différence de densité des groupes hivernants de Pipit farlouse, de Linotte mélodieuse et de Chardonneret élégant. En revanche, Winkelbrandt et al. (2000)<sup>64</sup> affirment que la "méfiance" des oiseaux est souvent plus grande lorsqu'ils sont en groupes qu'isolés. D'après le même auteur, **les éoliennes induisent un éloignement des oiseaux sur une distance évaluée entre 0 et 200 mètres**.

De même, les groupes de Pigeon ramier et de Vanneau huppé semblent rester à l'écart par rapport aux éoliennes puisque ceux-ci n'ont jamais été observés à l'intérieur des parcs de Beauce (Pratz, 2010).

##### Nicheurs

La bibliographie s'intéressant à la méfiance des oiseaux vis-à-vis des éoliennes semble montrer que **les nicheurs de petites et moyennes tailles sont moins gênés par la présence des éoliennes que les oiseaux migrateurs ou hivernants**. Plusieurs auteurs témoignent d'une accoutumance des individus locaux à la présence de ces nouvelles structures (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.).

<sup>59</sup> Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

<sup>60</sup> Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du développement Durable et de la Mer

<sup>61</sup> Syndicat des Energies Renouvelables – France Energie Eolienne

<sup>62</sup> Ligue de Protection des Oiseaux

<sup>63</sup> JANSSE, G. (2000) : Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain : Management

Considerations. *Proceedings of the NA-WPPMIII, San Diego, California, May 1998*. NWCC, by LGL, Ltd., King City.

<sup>64</sup> WINKELBRANDT, A., BLESS, R., HERBERT, M., KRÖGER, K., MERCK, T., NETZ-GERTEN, B., SCHILLER, J., SCHUBERT, S. & SCHWEPPEKRAFT, B. (2000) : Empfehlungen des Bundesamtes für Naturschutz zu naturschutzverträglichen Windkraftanlagen. Bundesamt für Naturschutz, Bonn (in SUEUR & HERREMANS, 2002).

- Perte d'habitat pour les oiseaux des milieux aquatiques

Les oiseaux d'eau peuvent s'avérer farouches vis-à-vis de la présence des éoliennes. En hiver, selon Hötker (2006), les canards se maintiennent parfois à distance des mâts. En moyenne cet éloignement a été estimé **entre 20 et 300 mètres vis-à-vis du mât** (161 mètres avec écart type de 139 mètres) hors période de reproduction. Il est à noter que l'importance des écarts types révèle une disparité des comportements au sein même de l'espèce. Ces différences sont, de façon probable, liées à la configuration du site et à la capacité d'adaptation des oiseaux vis-à-vis de la présence des éoliennes. À titre d'exemple, des études ont mis en évidence des signes d'acceptation (diminution des distances d'évitement) de la Foulque macroule et du Canard colvert à la présence des éoliennes.

Peu de retours d'expériences existent concernant ces oiseaux sur leur zone de reproduction. Néanmoins, étant donnée la **capacité d'accoutumance des oiseaux nicheurs** aux installations dans leur environnement, (Dulac, 2008 ; Faggio et al., 2003 ; Albouy, 2005 ; etc.) des signes d'habituation aux éoliennes ne sont pas à exclure.

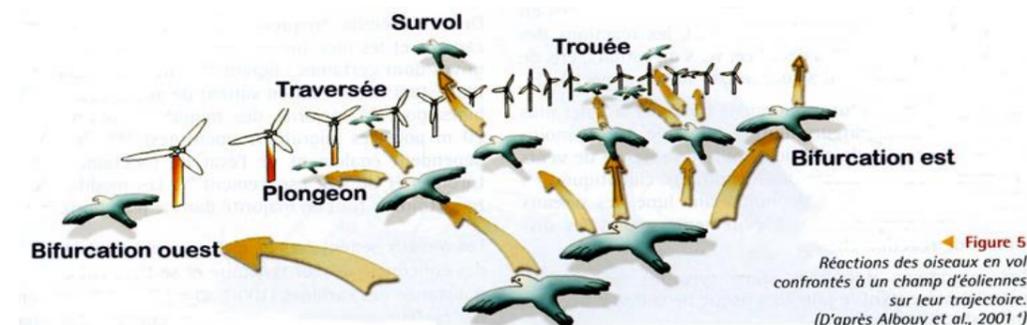
#### Effet barrière et contournement

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 transits quotidiens** 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.

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, etc.) et les passereaux le sont beaucoup moins.**

La **réaction d'évitement** a l'avantage de **réduire les risques de collisions** pour les espèces sensibles lorsque les conditions de visibilité sont favorables. La littérature suggère que les parcs éoliens auraient peu d'impacts sur les voies migratoires. En revanche, elle peut générer une **dépense énergétique supplémentaire notable pour les migrants** lorsque le contournement prend des proportions importantes (effet cumulatif de plusieurs obstacles successifs) ou quand, pour diverses raisons (mauvaises conditions météorologiques, masques topographiques, etc.), la réaction est tardive à l'approche des éoliennes (mouvements de panique, demi-tours, éclatement des groupes, etc.).

Pour les oiseaux **nicheurs ou hivernants**, un parc formant une **barrière entre une zone de reproduction/de repos et une zone d'alimentation** peut conduire, selon la sensibilité des espèces, à une **augmentation du risque de collision voire une perte d'habitat** (abandon de la zone de reproduction ou de la zone de gagnage).



L'emprise théorique d'un projet sur l'axe de migration des oiseaux correspond à la distance maximale occupée par le projet sur un axe nord-est / sud-ouest (axe de migration principal). Cette distance inclut la zone de survol des pales (cf. schéma) et peut être ajustée selon les caractéristiques locales (reliefs, autres structures verticales, couloirs de migration locaux, etc.). Le schéma suivant illustre la méthode utilisée pour calculer l'emprise d'un parc sur l'axe principal de migration.

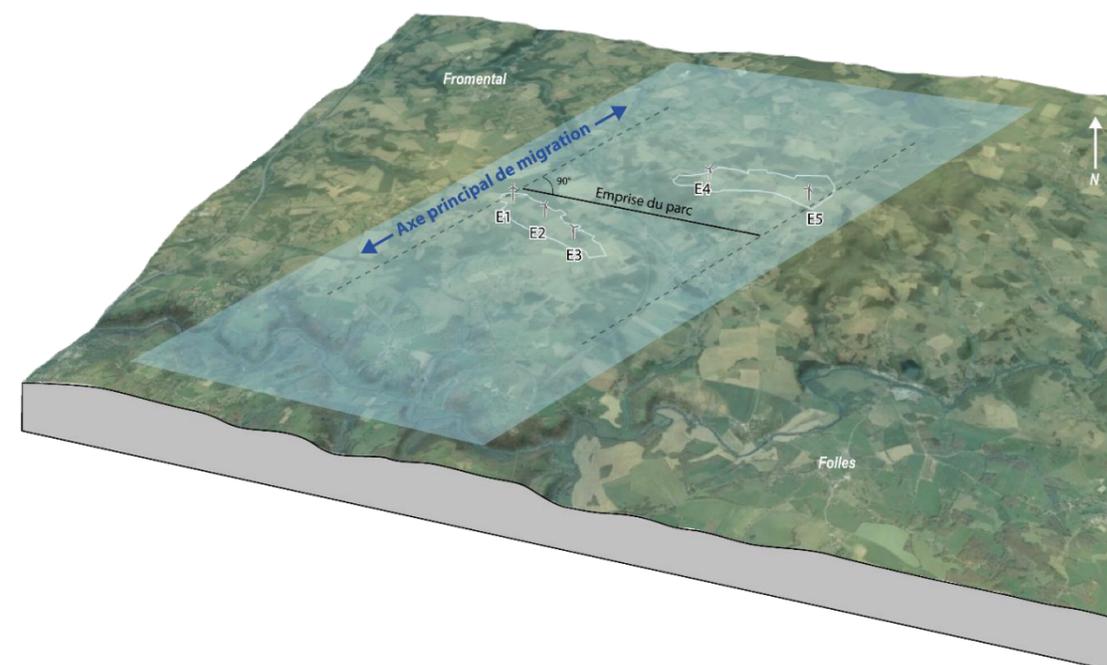


Schéma présentant l'emprise d'un projet sur l'axe principal de migration

- Effet barrière et contournement des espèces nicheuses et hivernantes

Les espèces qui sont **le plus susceptibles d'être affectées par l'effet barrière sont les espèces de grande taille**, qui se déplacent à des altitudes relativement élevées et dont le rayon d'action est vaste. Les effets apparaissent être les **plus importants pour les rapaces, les échassiers** (Héron cendré), les **canards et les colombidés** (Pigeon ramier). En effet, selon Hötker (2006), un effet barrière a été noté

au moins une fois chez la Buse variable (deux études sur quatre), le Milan noir (quatre études), le Faucon crécerelle (trois études sur cinq), le Busard Saint-Martin (une étude), l'Épervier d'Europe (une sur trois), l'Autour des palombes (une étude sur deux), le Héron cendré (quatre études sur sept), le Canard colvert (trois études sur cinq). Toutefois, **les réactions des espèces de grandes tailles notamment celles des rapaces sont difficilement généralisables**. Les réponses comportementales face à un parc éolien dépendent de l'espèce, des habitats présents sur et autour du parc et surtout du nombre et de la disposition des éoliennes (espacements entre les éoliennes). 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) ne semble provoquer aucune réaction sur les oiseaux en déplacements diurnes (passereaux, laridés, Busards en particulier). Pour autre exemple, la distance d'évitement de la Buse variable, espèce qui semble se méfier des aérogénérateurs, est courte, de l'ordre de 100 mètres (Hötker, 2006).

- Effet barrière et contournement des espèces en migration directe

Le bureau d'étude Abies, en collaboration avec la LPO Aude a réalisé, en 2001, une étude sur les comportements des migrateurs face au franchissement des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Abies / LPO Aude, 2002). Les résultats de cette étude 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). Ces résultats sont en accord avec ceux mis en évidence par Hötker (2006). Selon ce dernier, les **espèces migratrices les plus sensibles à l'effet barrière sont les oies, les milans, les grues** et quelques oiseaux de petite taille. A l'inverse, les cormorans, le Héron cendré, les canards et quelques rapaces tels l'Épervier d'Europe, la Buse variable, le Faucon crécerelle ou encore les laridés, l'Étourneau sansonnet et les corvidés sont moins gênés par les aérogénérateurs. L'étude menée par Abies et la LPO Aude (2002) a démontré que **la distance d'anticipation dépend de la taille des migrateurs**. Ainsi, les **passereaux et les rapaces de petite taille réagissent généralement à 100-200 mètres en amont** du parc, tandis que les **grands rapaces et grands échassiers s'adaptent au-delà de 500 mètres**. Notons que le programme « éolien et biodiversité » (<http://eolien-biodiversite.com>) signale que les Grues adoptent un comportement d'évitement du parc entre 300 et 1 000 mètres de distance. Ces réactions sont généralement induites par des éoliennes d'une hauteur d'environ 60 à 100 mètres. Il est possible que les aérogénérateurs de plus grande taille (150 mètres et plus), plus élevés et donc visibles à plus grande distance, facilitent voire améliorent l'anticipation des oiseaux. Mais il est également possible que ce type de machines augmente les distances d'évitement parcourues par ces grands migrateurs.

**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**. Ces observations ont été confirmées sur le plateau de Garrigue Haute puisque les cinq éoliennes du parc de Port-la-Nouvelle, implantées perpendiculairement à l'axe de migration, provoquent cinq fois plus de réactions que les dix éoliennes du parc de Sigean implantées parallèlement. Dans ce cas, l'espace d'environ **200 m entre les deux parcs semble suffisant** au passage des **passereaux et des rapaces de petite taille** (faucons, éperviers) mais trop faible pour les oiseaux de plus grande envergure (aucun de ces derniers n'a été observé utilisant cet espace). Si certaines références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large par rapport à l'axe de migration. D'autres études, plus récentes, **recommandent 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)**. Par ailleurs, tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra **d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires** aux migrateurs. Les auteurs évaluent la distance minimale d'une trouée à **1 000 mètres** dans ces cas-là.

#### Risque de collision

À l'exception des parcs éoliens denses et situés dans des zones particulièrement riches en oiseaux, **la mortalité par collision est généralement faible par rapport aux autres activités humaines**. Le **taux de mortalité varie** selon les parcs de **0 à 60 oiseaux (cas extrêmes) par éolienne et par an** (programme « éolien biodiversité » - parcs européens). Ces chiffres dépendent de la configuration du parc éolien, du relief, de la densité des oiseaux qui fréquentent le site, des caractéristiques topographiques et paysagères (présence de voies de passage, de haies, de zones d'ascendance thermique) et des caractéristiques des oiseaux. À titre de comparaison, le réseau routier serait responsable de la mort de 30 à 100 oiseaux par km, le réseau électrique de 40 à 120 oiseaux par km...

Cause de mortalité	Commentaires
Ligne électrique haute tension (> 63 kV)	80 à 120 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 100 000 km
Ligne moyenne tension (20 à 63 kV)	40 à 100 oiseaux/km/an (en zone sensible) ; réseau aérien de 460 000 km
Autoroute, route	Autoroute : 30 à 100 oiseaux/km/an ; réseau terrestre de 10 000 km
Chasse (et braconnage)	Plusieurs millions d'oiseaux chaque année
Agriculture	Evolution des pratiques agricoles, pesticides, drainage des zones humides.
Urbanisation	Collision avec les bâtiments (baies vitrées), les tours et les émetteurs.
Eoliennes	0 à 10 oiseaux / éolienne / an ; 2456 éoliennes en 2008, environ 10000 en 2020

*Cause de mortalité des oiseaux (source : Guide de l'étude d'impact des parcs éoliens 2010, d'après à partir de données LPO, AMBE)*

Les différentes espèces interagissent différemment face à un parc éolien :

- Les espèces plus sensibles à l'effarouchement (limicoles, anatidés, grues, aigles...), plus méfiantes vis-à-vis des éoliennes en mouvement, sont par conséquent moins sensibles au risque de collision ;

- Les **espèces moins farouches seront potentiellement plus sensibles à la mortalité par collision** avec les pales (milans, buses, Faucon crécerelle, busards, martinets, hirondelles...).

De manière générale, **certaines situations peuvent accroître les risques de choc** avec les pales. Les principaux critères sont les **hauteurs et types de vol des espèces**, le **comportement de chasse** pour les rapaces et les **phénomènes de regroupement pour les espèces en migration**, principalement pour les migrateurs nocturnes. De même, les **conditions de brouillard ou de nuages bas et les vents forts de face** constituent des situations à risque.

Les **rapaces et migrateurs nocturnes sont généralement considérés comme les plus exposés au risque de collision** avec les turbines (Impact des éoliennes sur les oiseaux - ONCFS).

Certains rapaces, en particulier **les espèces à tendance charognarde** tel les milans, la Buse variable ou encore les busards peuvent être **attirés 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.

Pendant les **migrations**, les impacts semblent survenir **plus particulièrement la nuit**. Les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), **88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes**. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risques. Les petits oiseaux volent à faible hauteur, et les grands oiseaux migrent très haut dans le ciel, bien plus haut que les éoliennes : comme les Grues, les Cigognes et certains rapaces. Le risque de collision est peu important.

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, 2018) et l'abondance des espèces (BirdLife International, 2017). **Un niveau de sensibilité de 0 à 4 a ainsi été attribué à chaque espèce européenne** (cf. tableau suivant). Suite à cette analyse, **trois rapaces ont été définies comme les plus sensibles (niveau 4). Il s'agit du Vautour fauve, du Milan royal et du Pygargue à queue blanche. Treize espèces dont le Circaète Jean-le-blanc, le Milan noir, le Grand-duc d'Europe, le Balbuzard pêcheur, le Faucon pèlerin et le Faucon crécerelle ont été classifiées à un niveau de sensibilité inférieur, au niveau 3.**

En France, les oiseaux principalement impactés par les éoliennes appartiennent essentiellement aux espèces suivantes (Dürr, 2018) : Roitelet à triple-bandeau, Martinet noir, Faucon crécerelle, Alouette des champs, Buse variable, Mouette rieuse, Étourneau sansonnet, Rougegorgé familier, etc.

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Vautour fauve	Gyps fulvus	1 901	66 800	4
Milan royal	Milvus milvus	468	58 600	4
Pygargue à queue blanche	Haliaeetus albicilla	307	21 300	4
Goéland argenté	Larus argentatus	1 081	1 494 000	3
Faucon crécerelle	Falco tinnunculus	557	1 012 000	3
Milan noir	Milvus migrans	133	190 200	3
Héron garde-bœufs	Bubulcus ibis	101	168 400	3
Faucon crécerellette	Falco naumanni	86	68 500	3
Aigle botté	Hieraaetus pennatus	46	52 200	3
Hibou grand-duc	Bubo bubo	38	48 800	3
Faucon pèlerin	Falco peregrinus	28	43 700	3
Circaète Jean-le-Blanc	Circaetus gallicus	53	38 500	3
Aigle royal	Aquila chrysaetos	22	21 600	3
Balbuzard pêcheur	Pandion haliaetus	36	20 700	3
Vautour percnoptère	Neophron percnopterus	19	7 700	3
Vautour moine	Aegypius monachus	3	4 800	3
Mouette rieuse	Chroicocephalus ridibundus	666	3 330 000	2
Buse variable	Buteo buteo	661	2 204 000	2
Épervier d'Europe	Accipiter nisus	52	985 000	2
Sterne pierregarin	Sterna hirundo	167	921 000	2
Goéland brun	Larus fuscus	287	854 000	2
Héron cendré	Ardea cinerea	36	614 000	2
Martinet à ventre blanc	Tachymarptis melba	27	484 000	2
Cigogne blanche	Ciconia ciconia	102	471 000	2
Effraie des clochers	Tyto alba	25	341 000	2
Grue cendrée	Grus grus	24	298 000	2
Bondrée apivore	Pernis apivorus	23	289 000	2
Busard des roseaux	Circus aeruginosus	51	283 300	2
Goéland marin	Larus marinus	85	251 000	2
Faucon hobereau	Falco subbuteo	30	239 100	2
Sterne caugek	Thalasseus sandvicensis	26	227 900	2
Cygne tuberculé	Cygnus olor	29	199 400	2
Martinet pale	Apus pallidus	13	169 200	2
Busard cendré	Circus pygargus	52	146 700	2
Cédicnème criard	Burhinus oediconemus	15	141 600	2
Goéland pontique	Larus cachinnans	49	141 600	2
Tadorne de Belon	Tadorna tadorna	12	119 700	2
Buse pattue	Buteo lagopus	7	116 400	2
Sterne naine	Sternula albifrons	15	89 000	2
Busard Saint-Martin	Circus cyaneus	10	84 400	2
Cygne chanteur	Cygnus cygnus	3	58 100	2
Aigle pomarin	Clanga pomarina	11	38 500	2
Outarde barbue	Otis tarda	4	37 900	2
Ganga unibande	Pterocles orientalis	2	29 500	2
Pouillot à grands sourcils	Phylloscopus inornatus	2	25 000	2
Cigogne noire	Ciconia nigra	8	23 700	2
Pluvier argenté	Pluvialis squatarola	1	15 000	2
Cygne de Bewick	Cygnus columbianus	2	11 000	2
Pélican blanc	Pelecanus onocrotalus	1	10 500	2
Ganga cata	Pterocles alchata	4	10 400	2
Bernache du Canada	Branta canadensis	1	6 000	2
Bernache cravant	Branta bernicla	1	3 300	2
Aigle impérial	Aquila heliaca	1	3 200	2
Aigle de Bonelli	Aquila fasciata	1	2 300	2

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Martinet noir	Apus apus	380	51 600 000	1
Bruant proyer	Emberiza calandra	315	49 600 000	1
Perdrix rouge	Alectoris rufa	130	12 140 000	1
Roitelet à triple bandeau	Regulus ignicapilla	234	11 290 000	1
Faisan de Colchide	Phasianus colchicus	112	9 510 000	1
Fauvette passerinette	Sylvia cantillans	43	8 570 000	1
Canard colvert	Anas platyrhynchos	333	7 460 000	1
Alouette lulu	Lullula arborea	100	5 780 000	1
Cochevis de Thékla	Galerida theklae	187	4 590 000	1
Vanneau huppé	Vanellus vanellus	27	4 170 000	1
Perdrix grise	Perdix perdix	61	4 050 000	1
Lagopède des saules	Lagopus lagopus	34	3 160 000	1
Pipit rousseline	Anthus campestris	22	2 629 000	1
Foulque macroule	Fulica atra	30	2 495 000	1
Gallinule poule d'eau	Gallinula chloropus	16	2 349 000	1
Fauvette pitchou	Sylvia undata	14	2 126 000	1
Grand Corbeau	Corvus corax	28	1 771 000	1
Eider à duvet	Somateria mollissima	18	1 746 000	1
Goéland cendré	Larus canus	84	1 720 000	1
Pigeon colombin	Columba oenas	24	1 601 000	1
Pluvier doré	Pluvialis apricaria	39	1 490 000	1
Sarcelle d'hiver	Anas crecca	11	1 472 000	1
Canard siffleur	Mareca penelope	6	1 114 000	1
Hibou moyen-duc	Asio otus	19	1 080 000	1
Goéland leucopnée	Larus michahellis	14	943 000	1
Grand Cormoran	Phalacrocorax carbo	18	913 000	1
Chevalier gambette	Tringa totanus	6	824 000	1
Oie cendrée	Anser anser	30	686 000	1
Huîtrier pie	Haematopus ostralegus	28	638 000	1
Fauvette à lunettes	Sylvia conspicillata	5	616 000	1
Oie rieuse	Anser albifrons	6	569 000	1
Hirondelle de rochers	Ptyonoprogne rupestris	7	524 000	1
Courlis cendré	Numenius arquata	12	504 000	1
Râle d'eau	Rallus aquaticus	9	503 000	1
Fuligule milouin	Aythya ferina	3	483 000	1
Mouette mélanocéphale	Larus melanocephalus	6	446 000	1
Bernache nonnette	Branta leucopsis	9	443 000	1
Canard souchet	Spatula clypeata	3	403 000	1
Autour des palombes	Accipiter gentilis	15	386 000	1
Monticole de roche	Monticola saxatilis	2	371 900	1
Fauvette orphée	Sylvia hortensis	4	358 000	1
Coucou geai	Clamator glandarius	6	336 100	1
Oie des moissons	Anser fabalis	6	278 000	1
Barge à queue noire	Limosa limosa	4	251 000	1
Pie-grièche grise	Lanius excubitor	4	244 000	1
Hibou des marais	Asio flammeus	5	222 700	1
Canard chipeau	Mareca strepera	5	200 400	1
Harle huppé	Mergus serrator	1	190 100	1
Outarde canepetière	Tetrax tetrax	1	180 900	1
Aigrette garzette	Egretta garzetta	6	151 500	1
Bihoreau gris	Nycticorax nycticorax	1	146 100	1
Plongeon catmarin	Gavia stellata	1	135 100	1
Avocette élégante	Recurvirostra avosetta	5	132 700	1
Crave à bec rouge	Pyrrhocorax pyrrhocorax	2	126 900	1

Nom vernaculaire	Nom latin	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)	Nombre d'individus nicheurs en Europe (BirdLife 2017, valeur moyenne)	Niveau de sensibilité à l'éolien mortalité
Tourneperrière à collier	Arenaria interpres	3	113 000	1
Butor étoilé	Botaurus stellaris	5	104 000	1
Faucon kobez	Falco vespertinus	1	93 700	1
Faucon émerillon	Falco columbarius	4	83 600	1
Nette rousse	Netta rufina	1	70 500	1
Mouette pygmée	Hydrocoloeus minutus	2	68 900	1
Bécassine sourde	Lymnocyptes minimus	1	63 700	1
Guignard d'Eurasie	Charadrius morinellus	1	61 200	1
Gravelot à collier interrompu	Anarhynchus alexandrinus	1	56 300	1
Fuligule nyroca	Aythya nyroca	1	47 500	1
Bécasseau maubèche	Calidris canutus	1	45 000	1
Goéland d'Audouin	Larus audouinii	1	43 600	1
Spatule blanche	Platalea leucorodia	1	25 400	1
Glaréole à collier	Glareola pratincola	1	22 700	1

Tableau 66 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2018)

(source : Dürr et Birdlife)

### 5.2.3.2 Évaluation des impacts sur l'avifaune du projet éolien de Folles

L'analyse des impacts porte sur les **espèces « à enjeux »** (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 oiseaux de petites et moyennes tailles sont traités 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

- [Perte d'habitats](#)

##### Nicheurs

La tolérance des espèces nicheuses de petite taille (passereaux, charadriiformes, columbiformes, etc.) vis-à-vis des éoliennes a été démontrée plus haut (cf. 5.2.3.1). Ainsi, dans la mesure où leurs habitats de vie et de reproduction sont maintenus sur le site (boisements, haies, majorité des cultures, etc.), ces espèces sont capables de s'accoutumer à la présence des nouvelles structures. Les espèces patrimoniales à enjeux telles que **l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, la Tourterelle des bois et la Pie-grièche écorcheur** se maintiendront donc à proximité des éoliennes.

##### Hivernants

Une grande partie des espèces qui compose le cortège avifaunistique du site en hiver correspond à des espèces de petites voire moyennes envergures (passériformes, columbiformes). Quatre éoliennes seront placées en milieu ouvert (cultures, prairies) et une éolienne surplombera un boisement (E3). Notons que pour E1, bien que l'éolienne soit placée en milieu ouvert, la zone de surplomb des pales nécessitera du défrichage.

La **surface maximum potentiellement délaissée** par les groupes de passereaux se limitera aux zones présentes dans un rayon **d'au plus 200 mètres** autour de chacune des éoliennes. Les oiseaux et/ou groupes d'oiseaux potentiellement farouches vis-à-vis des éoliennes, qui éviteront ce périmètre, trouveront **des habitats semblables à proximité directe** (milieux de report/substitution).

Sur le site d'étude, **aucune espèce à enjeu n'a été observée en rassemblements importants**. Néanmoins, des **rassemblements** de Pigeon ramier et de passereaux (Alouette des champs, Pipit farlouse, etc.) ont été notés dans les zones ouvertes. Ainsi, il est vraisemblable que ces regroupements se tiendront à distance du parc une fois celui-ci mis en place. En supposant un éloignement maximal de 200 m des oiseaux par rapport aux éoliennes (incluant la zone de survol des pales), la perte d'habitat potentielle est estimée à environ **12,6 ha**. L'impact de la perte d'habitats pour ces espèces est atténué par la présence de milieux similaires disponibles dans la périphérie directe du parc. Notons également que compte tenu des intervalles entre les éoliennes (au minimum 285 mètres en comptant la zone de survol des pales), il est probable que les hivernants de petite et moyenne tailles continuent d'exploiter les

habitats favorables compris à l'intérieur du parc tout en se tenant à distance du pied des aérogénérateurs.

**Dans ces conditions, la perte d'habitat pour ces espèces sera négligeable.**

##### Migrateurs

Lors de l'état initial, aucune **espèce à enjeu n'a été observée en rassemblements importants**. Néanmoins, de nombreux groupes de passereaux ont été observés en halte migratoire : hirondelles, bergeronnettes, Alouette des champs, Pipit farlouse, Linotte mélodieuse, etc., ainsi que certains rapaces (Balbuzard pêcheur, busards), ou encore la Cigogne noire. À l'instar de la période hivernale, la perte potentielle d'habitat apparaît peu importante au regard de la présence de milieux similaires à proximité immédiate des éoliennes et des intervalles importants entre les éoliennes. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat.

L'impact attendu de **la perte d'habitat sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrants en halte de petite et moyenne tailles** occupant le site d'étude est jugé **faible**. L'impact sur les migrants actifs est nul.

Ces impacts ne sont **pas de nature à affecter de manière significative les populations locales**.

- [Effet barrière](#)

##### Nicheurs, hivernants et migrants

La majorité des **espèces de petite et moyenne tailles (nicheurs, hivernants et migrants en halte)** observées sur le site sont des **oiseaux qui restent le plus souvent proches du sol** (passereaux, etc.). Ceux-ci effectuent surtout des vols battus courts entre leurs zones de reproduction ou de repos (haie, boisements, cultures) et leurs zones d'alimentation (friches, prairies, buissons, etc.). **Leurs déplacements atteignent rarement des hauteurs supérieures à 30 mètres**. La zone de balayage des pales des **éoliennes** se situera entre **50 et 200 mètres de hauteur**. Cette distance vis-à-vis du sol laissera un **espace suffisant pour que la majorité des passereaux évoluent sans difficulté sous les éoliennes**. En revanche, les **effets risquent d'être plus importants pour les colombidés** (Pigeon ramier notamment), les **limicoles** (Vanneau huppé) et **des passereaux** tels que l'Alouette lulu, qui sont susceptibles d'évoluer plus régulièrement à des altitudes plus élevées (parades, déplacement). **Toutefois, les espaces laissés libres entre chaque éolienne du projet, sont tous supérieurs ou égaux à 285 mètres** en comptant la zone de survol des pales. **Ces espaces devraient suffire pour ne pas perturber** outre mesure le transit des oiseaux hivernants, nicheurs et migrants en halte de petite et moyenne tailles.

Concernant les migrants actifs, l'implantation choisie est constituée de **deux lignes composées respectivement de trois et deux éoliennes**. L'emprise totale du parc sur l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est/sud-ouest) atteint **environ 1,6 km**. L'espacement entre deux éoliennes est d'au

moins 285 mètres en comptant les zones de survol des pales. *A fortiori*, les flux d'espèces de petites et moyennes tailles qui circulent au-dessus de la zone d'implantation du parc ne devraient donc pas être perturbés outre mesure par l'effet barrière généré par la présence du parc. En effet, les intervalles entre les rotors permettront à ces migrateurs de le traverser quel que soit l'endroit. **De plus, il existe une trouée d'environ 860 mètres entre les éoliennes E4 et E5, qui pourra être empruntée par les migrateurs de petite et moyenne tailles.**

L'impact attendu de l'effet barrière sur l'ensemble des oiseaux nicheurs, hivernants et migrateurs de petite et moyenne tailles occupant le site d'étude est jugé faible.

Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations locales.

- [Risques de collisions](#)

#### Nicheurs

Parmi les espèces nicheuses de petite et moyenne tailles, les plus concernées par les risques de collisions avec les pales des éoliennes sont celles dont le vol atteint des hauteurs significatives lors de leurs chants nuptiaux ou lors de leurs déplacements.

Sur le site étudié, la seule espèce à enjeu et de haut vol susceptible d'être affectée est l'Alouette lulu (100 cas de mortalité recensés en Europe<sup>65</sup>). Cependant, cette espèce apparaît peu sensible au risque de collision avec un niveau de sensibilité de 1 sur une échelle de 4. Les autres espèces possèdent un niveau de 0. Néanmoins, toute espèce colonisant le site en période de nidification est susceptible d'entrer en collision avec les pales. Sur le site d'étude, les espèces à enjeux totalisant le plus grand nombre de cas de collision sont le Bruant jaune (49 cas de mortalité recensés en Europe), la Linotte mélodieuse (48 cas), le Chardonneret élégant (43 cas) et la Tourterelle des bois (40 cas). Toutefois, leur niveau de sensibilité demeure bas (0 sur 4), en raison de la taille importante de leurs populations respectives.

**Aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune nicheuse de petite et moyenne tailles est donc jugé faible.**

#### Hivernants

En hiver, les espèces qui se regroupent en bandes, de taille plus ou moins grande, sont plus particulièrement susceptibles d'entrer en collision avec les éoliennes.

Sur le site d'étude, aucune espèce à enjeux n'a été observée en rassemblement important. Les caractéristiques des éoliennes (zones de balayage des pales, espacement entre les machines) réduiront en grande partie les risques de collisions avec les espèces de petite et moyenne tailles. **Par**

**ailleurs, aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune hivernante de petite et moyenne tailles est donc jugé faible.**

#### Migrateurs en halte

Lors de l'état initial, les espèces à enjeux observées en rassemblement sont la Linotte mélodieuse (effectif maximum : 30 individus) et le Bruant jaune (effectif maximum : 15 individus). Les risques de collisions pour ces espèces de petite et moyenne envergures sont identiques à ceux évalués pour ces mêmes espèces en hiver. **Aucune espèce ne possède un niveau de sensibilité supérieur à 1. L'impact lié aux risques de collisions avec l'avifaune en halte de petite et moyenne tailles est donc jugé faible.**

Les impacts liés aux risques de collision pendant la période de reproduction sont évalués comme faibles.

**En hiver et en halte migratoire, ces impacts sont estimés faibles pour la totalité des espèces de petite et moyenne tailles. Ces impacts seront non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales hivernantes et migratrices ni leur dynamique.**

Nom vernaculaire	Espèce patrimoniale sur site	Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales	Nombre de cas de mortalité recensés en Europe (Dürr, 2018)
Alouette lulu	oui	1	100
Bouvreuil pivoine	oui	0	0
Bruant jaune	oui	0	49
Chardonneret élégant	oui	0	43
Linotte mélodieuse	oui	0	48
Pie-grièche écorcheur	oui	0	29
Grande Aigrette	oui	0	0
Pic épeichette	oui	0	0
Pic mar	oui	0	1
Pic noir	oui	0	0
Tourterelle des bois	oui	0	40

Tableau 67 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces à enjeux de petites et moyennes tailles présentes sur le site

<sup>65</sup> Les cas de mortalité recensés sont issus de Dürr, 2018

## Rapaces et grands échassiers

### Espèces nicheuses à enjeux

- Bondrée apivore

La Bondrée apivore est un nicheur probable dans les milieux boisés de l'aire d'étude immédiate. Après implantation, l'éolienne la plus proche d'un secteur de nidification potentiel (observation d'un couple) sera l'éolienne E5, située à environ 300 mètres. La Bondrée apivore utilise également le secteur du parc comme zone de chasse.

### Perte d'habitats / Effet barrière

La période potentiellement sensible pour cette espèce se situe lors des parades. La Bondrée apivore vole alors au-dessus des forêts en effectuant un vol papillonnant. Si les oiseaux détectés dans le secteur se montrent farouches vis-à-vis des nouvelles installations, ceux-ci abandonneront les abords immédiats du parc.

Néanmoins, compte tenu de la présence d'habitats de reproduction et de chasse favorables à l'espèce dans la proche périphérie du parc (aires d'études immédiate et rapprochée), la perte d'habitat générée par la présence des éoliennes apparaît peu importante.

Selon Hötker (2006), au moins une étude a démontré un effet barrière sur ce rapace discret (déviation de trajectoires de vol pour les oiseaux migrateurs). L'abandon du territoire après l'implantation d'un parc éolien proche et l'évitement du parc par certains individus ont également été documentés (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015).

Seule l'éolienne E5 sera située à proximité (environ 300 m) d'une zone de reproduction potentielle et **aucun nid n'a été découvert dans la zone d'implantation**. Le parc ne devrait donc pas générer d'effet barrière trop contraignant.

L'impact de la **perte de zone de chasse et de reproduction sur la Bondrée apivore** est jugé **faible**. L'impact de l'**effet barrière** sur ce rapace est évalué comme **faible**. Ces impacts ne sont **pas de nature à affecter de manière significative la population locale**.

### Risques de collision

Il existe un risque de collision à proximité des nids lors des vols à hauteur de pales : vols territoriaux et de parade, transfert de proies, prise d'ascendance (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Dans l'état actuel des connaissances, 23 cas de mortalité imputables à une éolienne ont été recensés en Europe (Dürr, 2018). Le **niveau de sensibilité de l'espèce est évalué à 2** sur une échelle de 4.

Après implantation, l'éolienne la plus proche d'un secteur de nidification potentiel (observation d'un

couple) sera l'éolienne E5, située à environ 300 mètres. Cependant, **aucun nid n'a été découvert dans la zone d'implantation**. La Bondrée apivore figure à l'Annexe I de la Directive Oiseaux. Toutefois, ses statuts de conservation ne sont pas préoccupants (« Préoccupation mineure » aux niveaux mondial, national et régional). La dynamique de population de cette espèce ne serait donc pas remise en cause en cas de mortalité potentielle induite par la présence des éoliennes.

**Les impacts liés aux risques de collisions sont évalués comme faibles pour la population locale de Bondrée apivore. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont donc jugés non significatifs.**

- Milan noir

Le Milan noir est un nicheur possible dans l'aire d'étude immédiate.

### Perte d'habitats / Effet barrière

La zone d'implantation des éoliennes est utilisée par l'espèce comme zone de chasse. Un effet barrière a été noté sur le Milan noir dans au moins quatre études différentes (Hötker, 2006). Néanmoins, Ruddock et Whitfield (2007) évoquent que le Milan royal, espèce apparentée, est capable de s'habituer aux sources de dérangements. Le Milan noir, dont le comportement est proche, serait ainsi susceptible de s'habituer aux éoliennes. Aussi, la présence d'habitats similaires disponibles à proximité du parc devrait participer à la réduction de la perte de zone de chasse voire de reproduction pour ce rapace. Notons qu'**aucun nid n'a été découvert dans la zone d'implantation**.

**Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Milan noir sont ainsi estimés faibles et ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.**

### Risques de collision

Les hauteurs de vol du Milan noir lorsqu'il recherche ses proies correspondent à la zone de balayage des pales (50 - 200 mètres). L'espèce est donc concernée par les risques de collision. En effet, 133 cas de mortalité ont été relevés en Europe par Dürr (2018), **et le niveau de sensibilité est évalué à 3 sur 4**, grade relativement élevé. Le comportement de ce rapace face à des éoliennes est peu étudié. Cependant, il est possible que les individus nicheurs manifestent la capacité de s'adapter à la présence des aérogénérateurs comme cela a été observé pour le Milan royal dont les mœurs sont proches. En effet, en Haute Corse, sur le parc d'Ersa-Rogliano, le Milan royal a régulièrement été noté proche des aérogénérateurs mais ne traversant pas les lignes d'éoliennes, même si celles-ci sont à l'arrêt. Cette méfiance vis-à-vis de ces structures verticales est susceptible de réduire les situations à risque (Faggio

et al, 2003). La nidification possible du Milan noir à proximité immédiate du futur parc expose l'espèce aux risques de collisions. Ces risques seront d'autant plus marqués lors des travaux agricoles (fauche, moissons) sous les éoliennes, ce rapace étant attiré par la vulnérabilité des proies en l'absence de couvert végétal. On notera que la population nicheuse est en bonne santé au niveau régional et national. Ainsi, celle-ci sera en mesure de supporter la mortalité potentiellement induite par la présence des éoliennes.

**Les impacts bruts liés aux risques de collision sont évalués comme modérés pour les populations locales de Milan noir. Dans le but de réduire la mortalité potentielle sur cette espèce, l'attractivité des plateformes sera réduite (Mesure MN-E3).**

**Dès lors les impacts résiduels sont jugés non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leurs dynamiques.**

**D'autre part, un suivi renforcé du comportement face au parc en période de nidification sera également mis en place (Mesure MN-E4).**

- Faucon hobereau

La reproduction du Faucon hobereau est possible dans l'aire d'étude immédiate et l'ensemble du site peut être utilisé comme zone de chasse.

Perte d'habitats / Effet barrière

La bibliographie disponible mentionne des cas d'abandon de sites de reproduction suite à l'implantation de parcs éoliens ainsi que des cas de mortalité suite à la réutilisation de sites de nidification (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Néanmoins, il est probable que l'espèce soit peu sensible à l'effet barrière et la perte d'habitat générés par la présence des éoliennes, en raison des espacements entre les éoliennes (285 mètres minimum en comptant la zone de survol des pales), et de la présence de milieux de reports favorables à la nidification dans les aires d'étude immédiates et rapprochées. Notons qu'aucun nid n'a été découvert dans la zone d'implantation.

**Les impacts de la perte d'habitat et de l'effet barrière sur la population locale de Faucon hobereau sont jugés faibles. Ceux-ci ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.**

Risques de collision

Plusieurs cas de mortalité de Faucon hobereau dus aux collisions avec les pales des éoliennes ont été mis en évidence (30 en Europe, Dürr, 2018). Le Faucon hobereau fait partie des espèces possédant **un niveau de sensibilité de 2 sur une échelle de 4**. La sensibilité de cette espèce est vraisemblablement liée à ses habitudes de vol (parades, vols territoriaux, chasse) qui se déroulent à

hauteur des pales (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015). Cette espèce sera par conséquent exposée aux risques de collisions. Néanmoins, aucun nid n'a été découvert dans la zone d'implantation. Bien que le Faucon hobereau soit classé « Vulnérable » en Limousin, ses populations nationales et régionales sont en progression. Ainsi, la dynamique de population de cette espèce ne serait donc pas remise en cause en cas de mortalité potentielle induite par la présence des éoliennes.

**Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles et non significatifs pour les populations locales de Faucon hobereau. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leurs dynamiques.**

- Faucon pèlerin

Un couple de Faucon pèlerin se reproduit sur une carrière située à environ trois kilomètres de la zone d'implantation. L'espèce a également été observée en chasse dans l'aire d'étude immédiate.

Perte d'habitats / Effet barrière

En Corse, sur le Parc d'Ersa-rogliano (Faggio et al., 2003), le Faucon pèlerin a été observé régulièrement en chasse au-dessus des éoliennes. Plus de la moitié des individus a été vue à très haute altitude et seulement quelques individus ont été observés à hauteur des aérogénérateurs. Ce retour d'expérience suggère que cette espèce est capable d'exploiter une zone de chasse à proximité des aérogénérateurs et d'adapter son comportement en fonction (chasse plus régulière à très haute altitude). Le rayon d'évitement minimal recommandé d'un parc vis-à-vis d'un site de reproduction a été évalué à 1000 mètres (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015).

Sur le site de Folles, le parc sera suffisamment éloigné du site de reproduction identifié pour ne pas générer d'impacts sur ce dernier. De plus, compte tenu des capacités d'adaptation du Faucon pèlerin face à des aérogénérateurs, il est probable que le Faucon pèlerin continuera à exploiter les zones de chasse favorables comprises au sein du parc. L'espèce devrait être peu sensible à l'effet barrière généré par la présence des aérogénérateurs, d'autant que les espacements entre les éoliennes seront importants (au moins 285 mètres en comptant la zone de survol des pales).

**L'impact de la perte de zone de chasse et de reproduction sur le Faucon pèlerin est jugé très faible. L'impact de l'effet barrière sur ce rapace est évalué comme très faible. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative la population locale.**

### Risques de collisions

A l'instar du Faucon hobereau, les mœurs du Faucon pèlerin l'amène à évoluer régulièrement à hauteur de pales. 28 cas de mortalité imputables aux aérogénérateurs ont été recensés en Europe (Dürr, 2018). Le Faucon pèlerin fait partie des espèces possédant **un niveau de sensibilité de 3 sur une échelle de 4**. La petite taille de la population Européenne conduit à classer ce rapace parmi les espèces impactées par les éoliennes. Néanmoins, sur la zone étudiée, le site de reproduction est éloigné du parc. Ceci réduira par conséquent les risques de collision. En effet, le territoire strictement défendu s'étend au maximum à 1,6 km autour de l'aire. Néanmoins, le risque de collision ne peut être totalement écarté, le Faucon pèlerin chassant généralement dans les milieux ouverts à trois kilomètres en périphérie de son territoire (Working Group of German State Bird Conservancies, 2015).

**Les impacts liés aux risques de collisions sont évalués comme faibles pour la population locale de Faucon pèlerin. Ces impacts ne remettront en cause ni l'état de conservation de la population locale ni sa dynamique et sont donc jugés non significatifs. Notons qu'un suivi renforcé du comportement face au parc en période de nidification sera mis en place (Mesure MN-E4).**

### Migrateurs et hivernants

- Perte d'habitats

Parmi les espèces de grande taille, **le Balbuzard pêcheur, le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux et la Grande Aigrette** ont été observés en halte dans l'aire d'étude immédiate. La **Cigogne noire** a également été observée en halte, au niveau d'une carrière située à environ trois kilomètres de la zone d'implantation. Aucune espèce à enjeu de grande taille n'a été observée en période hivernale. À l'image des autres ordres d'oiseaux, si ces espèces s'avèrent farouches vis-à-vis des éoliennes, celles-ci pourront trouver des habitats similaires pouvant servir de milieu de report. Les oiseaux en migration directe ne seront pas affectés par la perte d'habitat (**Grue cendrée**).

**L'impact de la perte de zone de halte migratoire et d'hivernage est jugé faible pour les rapaces et les grands échassiers. L'impact de la perte d'habitat est jugé nul pour les migrateurs actifs. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations hivernantes et migratrices.**

- Effet barrière

Les réactions des espèces de grandes tailles, notamment des rapaces, sont difficiles à prévoir. L'implantation choisie correspond à **deux lignes d'éoliennes composées respectivement de trois et deux éoliennes**. L'emprise totale du parc sur l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est/sud-ouest) atteint **environ 1,6 kilomètres**. L'espacement entre deux éoliennes est d'au **moins 285 mètres en comptant les zones de survol des pales et il existe une trouée d'environ 860 mètres entre les éoliennes E4 et E5**. Exception faite de l'orientation générale du parc (perpendiculaire à l'axe de migration), l'implantation est globalement en accord avec les recommandations. En effet, pour les parcs dont l'emprise sur l'axe de migration dépasse un kilomètre, une trouée de 1 000 mètres est recommandée (LPO, 2017). La trouée créée entre les éoliennes E4 et E5 facilitera le passage des rapaces et grands échassiers.

Aucune espèce à enjeu de grande taille n'a été observée en période hivernale.

**L'impact attendu de l'effet barrière sur les rapaces et grands échassiers est jugé faible en période hivernale et en migration. Ces impacts ne sont pas de nature à affecter de manière significative les populations hivernantes et migratrices.**

- Risques de collision (migrateurs en halte et hivernants)

D'une façon générale, les espèces de rapaces et grands échassiers à enjeux ont été observés ponctuellement et en petit nombre en halte migratoire. Aucune espèce à enjeu de grande taille n'a été observée en période hivernale.

Ces résultats démontrent que le site d'étude n'apparaît pas être une zone majeure de halte migratoire et d'hivernage pour ces espèces. Ainsi, lors des périodes de migration, cette moindre occupation du secteur les exposera faiblement au risque de collision. De plus, la trouée créée entre les éoliennes E4 et E5 facilitera le passage des rapaces et grands échassiers, et réduira par conséquent le risque de collision.

**Les impacts liés aux risques de collision sont évalués comme faibles pour les rapaces et les grands échassiers en période hivernale et en halte migratoire. Les impacts seront non significatifs et ne remettront en cause ni l'état de conservation des populations locales ni leur dynamique.**

**Migration active et collision**

- Risques de collision

Tous les migrateurs sont concernés par le risque de collision. Néanmoins, les espèces qui ne migrent que de jour (rapaces, cigognes, fringilles, etc.) sont capables d'adapter leurs trajectoires à distance. En effet, comme cela a été démontré dans l'étude d'Abies (2002), 88 % des oiseaux changent leur trajectoire à la vue des éoliennes. Ces comportements d'anticipation participent à la réduction des situations à risque. Toutefois, de jour, les migrateurs se déplacent en moyenne à des altitudes plus faibles que la nuit, soit 400 mètres en moyenne (Zucca, 2010). 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) induira des situations à risque (paniques). Ces conditions dangereuses seront plus marquées pour les grands voiliers tels que les cigognes, la Grue cendrée et les rapaces de grande envergure (Bondrée apivore, busards, milans, etc.).

**Pour rappel**, l'emprise totale du parc sur l'axe de migration principal des oiseaux (nord-est/sud-ouest) atteint **environ 1,6 kilomètres**. L'espacement entre deux éoliennes est d'au **moins 285 mètres en comptant les zones de survol des pales et il existe une trouée d'environ 860 mètres entre les éoliennes E4 et E5**. Exception faite de l'orientation générale du parc (perpendiculaire à l'axe de migration), l'implantation est globalement en accord avec les recommandations. En effet, pour les parcs dont l'emprise sur l'axe de migration dépasse un kilomètre, une trouée de 1 000 mètres est recommandée (LPO, 2017).

La menace de collision est également présente la nuit. En effet, les flux de migrateurs sont plus importants (<http://www.migracion.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.migracion.net>).

Le niveau d'impact généré par les risques de collision est dépendant des flux observés au-dessus du site, de la taille et du statut de conservation des migrateurs. **Ainsi, les espèces migratrices de petite taille** qui pourront traverser le parc via les espaces d'au minimum 285 mètres seront faiblement exposées aux risques de collision.

**Concernant les espèces de grande envergure, lors de l'état initial**, des passages relativement importants de Milan royal ont été observés. Le **Milan royal** est classé « Quasi menacé » au niveau mondial et possède la note de sensibilité la plus élevée (4/4). Également, l'aire d'étude immédiate se situe dans le couloir de migration principal de la **Grue cendrée**, les effectifs peuvent donc être très conséquents (plusieurs dizaines de milliers d'individus). 1 328 Grues cendrées ont notamment été observées le 31 octobre 2017. Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol de ces espèces sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collisions faible. À l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces

derniers voleront à faible altitude (situations à risque). Cependant, le niveau de sensibilité de la Grue cendrée est peu élevé (2 sur une échelle de 4). Également, c'est aux abords des sites de stationnement ou d'hivernage que la Grue cendrée présente une sensibilité importante à l'éolien (Marx, LPO, 2017), ce qui n'est pas le cas de ce projet.

Par ailleurs, le **Balbuzard pêcheur** a été observé en phase de migratoire. Cette espèce représente un enjeu fort et possède une note de sensibilité élevée (3/4). Comme cela a été décrit pour l'effet barrière, les hauteurs de vol de ces espèces sont nettement influencées par les conditions météorologiques. Ainsi, par temps clair et vents favorables, ils tendent à voler à très haute altitude, rendant le risque de collisions faible. À l'inverse, en cas de brouillard ou de couverture nuageuse basse et/ou par vents contraires ou transverses, ces derniers voleront à faible altitude (situations à risque). La configuration du parc permettra de réduire les impacts liés aux risques de collision pour ces espèces (Grue cendrée, Balbuzard pêcheur et Milan royal), en raison du faible nombre d'éoliennes et de la présence d'une trouée importante entre E4 et E5 (environ 860 mètres).

**Compte tenu de la configuration du futur parc éolien, l'impact brut de la collision est jugé faible sur les migrateurs actifs. En effet, les espacements entre deux éoliennes seront d'au moins 285 mètres en comptant les zones de survol des pales (facilitant le passage des espèces de petites et moyennes tailles) et il existera une trouée d'environ 860 mètres entre les éoliennes E4 et E5 (facilitant le passage des rapaces et grands échassiers).**

**Cependant, l'impact brut de la collision est jugé modéré pour le Milan royal, espèce à enjeu fort et très sensible au risque de collision (4/4). Afin de réduire encore cet impact pour le Milan royal, les plateformes localisées au pied des éoliennes seront entretenues de façon à les rendre non attractives pour les micromammifères, proies privilégiées de l'espèce (Mesure MN-E3). Cette mesure sera également bénéfique pour d'autres espèces de rapaces (busards, Milan noir).**

**Un suivi renforcé de la migration et du comportement face au parc sera également mis en place (Mesure MN-E4).**

**Analyse des impacts par espèces**

Les espèces présentées dans le tableau ci-dessous sont celles « à enjeux » (à partir du niveau modéré) et pouvant être sensibles vis-à-vis de la phase d'exploitation d'un projet éolien sur le site étudié.

Les autres espèces inventoriées lors de l'étude, et n'apparaissant pas dans le tableau, sont celles pour lesquelles l'impact est jugé nul ou très faible en raison d'un enjeu estimé faible ou très faible.

Le tableau suivant présente successivement les impacts "bruts", sans mesure, et les impacts résiduels, après la mise en place des mesures d'évitement et/ou de réduction.

**De manière générale, si l'on considère l'ensemble de l'avifaune, les effets attendus pendant la phase d'exploitation du parc éolien ne sont pas de nature à engendrer des impacts significatifs sur les populations locales d'oiseaux patrimoniaux observés sur le site.**

Ordre	Nom vernaculaire	Directive Oiseaux	Statut UICN Monde	Statut UICN France			Statut UICN Limousin			Déterminant ZNIEFF (nicheur)	Évaluation des enjeux			Enjeux globaux sur le site	Période potentielle de présence	Evaluation de l'impact brut			Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		
				R	H	M	R	H	M		R	H	M			Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision		Perte d'habitat	Effet barrière	Mortalité par collision
Accipitriformes	Balbusard pêcheur	Annexe I	LC	VU	NA	LC	-	-	EN	Non	-	-	Fort	Fort	M	Faible	Faible	Faible	MN-E3 MN-E4	Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bondrée apivore	Annexe I	LC	LC	-	LC	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard cendré	Annexe I	LC	NT	-	NA	RE	-	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré	M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard des roseaux	Annexe I	LC	NT	NA	NA	NA	-	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré	M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Busard Saint-Martin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	CR	CR	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan noir	Annexe I	LC	LC	-	NA	LC	-	LC	Non	Modéré	-	Modéré	Modéré	R, M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Milan royal	Annexe I	NT	VU	VU	NA	EN	EN	VU	Non	-	-	Fort	Fort	R, H, M	Faible	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Ciconiiformes	Cigogne noire	Annexe I	LC	EN	NA	VU	CR	-	EN	Non	-	-	Fort	Fort	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Columbiformes	Tourterelle des bois	Annexe II/2	VU	VU	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Falconiformes	Faucon hobereau	-	LC	LC	-	NA	VU	-	NA	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Faucon pèlerin	Annexe I	LC	LC	NA	NA	VU	NA	NA	Oui	Modéré	Modéré	-	Modéré	R, H, M	Très faible	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Gruiformes	Grue cendrée	Annexe I	LC	CR	NT	NA	-	NA	LC	Non	-	-	Fort	Fort	M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
Passériformes	Alouette lulu	Annexe I	LC	LC	NA	-	VU	NA	NA	Non	Fort	Modéré	Modéré	Fort	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bouvreuil pivoine	-	LC	VU	NA	-	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	Non significatif
	Bruant jaune	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Chardonneret élégant	-	LC	VU	NA	NA	VU	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Linotte mélodieuse	-	LC	VU	NA	NA	LC	NA	NA	Non	Modéré	Très faible	Très faible	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pie-grièche écorcheur	Annexe I	LC	NT	NA	NA	LC	-	DD	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Pélécaniformes	Grande Aigrette	Annexe I	LC	NT	LC	-	-	VU	NA	Non	-	-	Modéré	Modéré	H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
Piciformes	Pic épeichette	-	LC	VU	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pic mar	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Non	Modéré	-	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	
	Pic noir	Annexe I	LC	LC	-	-	LC	-	-	Oui	Modéré	Modéré	-	Modéré	R, H, M	Faible	Faible	Faible	Non significatif	Non significatif	Non significatif	

H = phase hivernale ; M = phases migratoires ; R = phase de reproduction  
 LC : Préoccupation mineure / NT : Quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En danger / CR : en danger critique / DD : Données insuffisantes / NA : Non applicable  
 : éléments de patrimonialité

Tableau 68 : Évaluation 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

La présence d'éoliennes en fonctionnement peut avoir deux types de conséquence sur les chiroptères :

- **la perte d'habitat** (abandon de certaines zones de chasse, de transit et/ou de 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

- Dérangement par altération de la qualité de l'habitat de chasse

Les mouvements de rotation des pales entraînent un mouvement de l'air pouvant balayer les insectes (Corten and Veldkamp 2001). Cela a pour conséquence de raréfier les insectes par endroit et donc de diminuer la qualité de ces habitats en tant que territoire de chasse. De façon contradictoire, la génération de chaleur au niveau de la nacelle attire les insectes dans ce même endroit, constituant un lieu de chasse attractif pour les chiroptères.

Par extension, un déplacement des routes de vol et un abandon des zones de chasse peut conduire à une augmentation des dépenses énergétiques et à une baisse des apports énergétiques. A plus long terme, le déséquilibre de ce rapport coût/bénéfice peut causer un abandon des gîtes de reproduction de certaines espèces (Bach 2002, 2003 ; Bach and Rahmel 2004 ; Dubourg-Savage 2005).

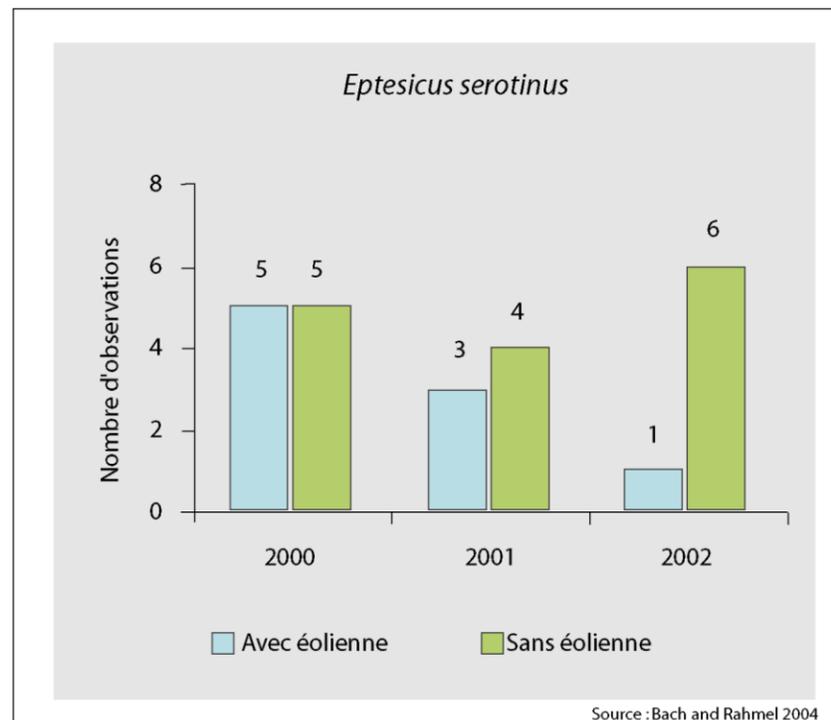


Figure 29 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum

#### Mortalité directe et indirecte

La mortalité des chauves-souris peut être liée à différents facteurs : collision directe, barotraumatisme, écrasement dans les mécanismes de rouage, intoxication suite à l'absorption d'huile de rouage, etc.

La mortalité par contact direct ou indirect avec les aérogénérateurs reste l'impact le plus significatif des parcs éoliens sur les chiroptères (Brinkmann *et al.* 2011). Ces collisions ont pour conséquence des blessures létales ou sublétales (Grotsky *et al.* 2011).

La synthèse bibliographique récente d'Eva Schuster (Schuster *et al.* 2015) s'est appuyée sur plus de 220 publications scientifiques dans le but de dresser un état des lieux des connaissances en la matière et de confronter ces différentes hypothèses. Cette publication sert de base à l'argumentaire suivant.

Parallèlement, sur les dix dernières années d'inventaires menés par ENCIS environnement la plupart des phénomènes suivants ont été observés sur le terrain avec des modèles d'éoliennes très variables. Les résultats de ces suivis récents valident les bibliographies suivantes mêmes si certaines de ces dernières représentent un état des lieux datant de plusieurs années.

- Mortalité indirecte

Outre la mortalité la plus évidente résultant de la collision directe des chauves-souris avec les pales des éoliennes, d'autres cas de mortalité indirecte sont documentés.

Un **phénomène de pression/décompression** lors du passage des pales devant le mât a lieu lors de la rotation des pales. La chute brutale de la pression de l'air peut impliquer de sérieuses lésions internes des individus passant à proximité des pales, nommés barotraumatismes. Dans une étude réalisée au Canada (Baerwald *et al.* 2008), 92 % des cadavres retrouvés morts 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). Grotsky *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 peut 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** sont 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 (Grotsky *et al.* 2011). Enfin, Horn *et al.* (2008)

ont observés des cas de **collision sublétales** où des individus percutés par des pales ont continué à voler maladroitement. Ce type de collision, aboutissant certainement au décès des individus en question, ne serait ainsi pas comptabilisé dans les suivis de mortalité opérés dans un certain rayon autour des éoliennes.

- La saisonnalité, les conditions météorologiques ou le type d'habitat, comme facteurs de mortalité par collision fortuite

La majorité des auteurs s'accordent sur le fait que la **saisonnalité** joue un rôle prépondérant sur la mortalité des chiroptères par collision avec des aérogénérateurs : l'activité chiroptérologique et donc la mortalité sont les plus élevées en fin d'été-début d'automne (Arnett *et al.* 2006 ; Dürr 2002 ; Doty and Martin 2012 ; Hull and Cawthen 2013 ; Brinkmann *et al.* 2006, 2011 ; Grodsky *et al.* 2012 ; etc.). Cette observation a ainsi conduit de nombreux auteurs à considérer que la mortalité par collision est intrinsèquement liée au comportement migratoire automnal. Si ce fait est avéré, comme nous le verrons plus loin, ce n'est pas seulement le comportement migratoire des chauves-souris qui induirait cette mortalité importante (collisions lors de vols directs), mais plutôt un comportement saisonnier. Les espèces migratrices ne seraient en fait pas forcément plus touchées que les populations locales (Behr *et al.* 2007 ; Brinkmann *et al.* 2006 ; Rydell *et al.* 2010 ; Voigt *et al.* 2012). En France, une étude récente menée sur le parc éolien de Castelnau-Pegayrols en Aveyron (Beucher *et al.* 2013) a permis d'attester que les populations locales, gîtant à proximité du parc éolien et utilisant le site comme zone de chasse et de transit, étaient plus sensibles que les migratrices. Selon Cryan et Brown (2007), la période migratoire automnale impliquerait en fait une activité accrue d'individus lors des pauses migratoires destinées à reconstituer les réserves, gîter ou se reproduire, augmentant ainsi le risque de collisions. Le besoin de stocker des réserves énergétiques en vue de l'hibernation serait également la cause d'une activité accrue en automne (Furmankiewicz and Kucharska 2009).

Les **conditions météorologiques** influent directement ou indirectement sur la disponibilité en ressource alimentaire (insectes majoritairement pour les chauves-souris européennes) et sur les conditions de vol des chiroptères, donc sur le taux de mortalité par collision (Baerwald and Barclay 2011).

Le paramètre le plus influent semble être la vitesse de vent. Rydell *et al.* (2010) ont noté des activités maximales pour une vitesse de vent entre 0 et 2 m/s puis, de 2 à 8 m/s, une activité diminuant pour devenir inexistante au-delà de 8 m/s. Behr *et al.* (2007) arrivèrent aux mêmes conclusions pour des vitesses de vent supérieures à 6,5 m/s. Si la plupart des études sur le sujet concordent sur ce phénomène, les valeurs seuils sont variables et dépendantes de la localisation des sites, de la période de l'année, des espèces concernées. Arnett *et al.* (2008) estimèrent pour deux parcs éoliens des Etats-Unis que la mortalité aurait été réduite de 85 % si les aérogénérateurs avaient été arrêtés pour des valeurs de vent inférieures à 6 m/s en fin d'été-début d'automne.

La température semble également jouer un rôle sur l'activité chiroptérologique. Si plusieurs auteurs

concluent à une corrélation positive entre augmentation de la température et activité (Redell *et al.* 2006 ; Arnett *et al.* 2006, 2007 ; Baerwald and Barclay 2011...), d'autres ne considèrent pas ce paramètre en tant que facteur influant indépendamment 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 ; Kern *et al.* 2005), le rayonnement lunaire (Baerwald and Barclay 2011 ; Cryan *et al.* 2014) et l'hygrométrie (Behr *et al.* 2011) pourraient également influencer sur l'activité chiroptérologique. Il semble toutefois plus vraisemblable que ces paramètres influent de manière concomitante sur l'activité des chiroptères (ce qui serait aussi le cas de la température) comme le montrent Behr *et al.* (2011), ou sur l'abondance d'insectes (Corten and Veldkamp 2001).

Le nombre de cadavres trouvés sous les éoliennes varie également en fonction de l'**environnement immédiat** du parc, de la configuration des aérogénérateurs (distance entre le mât et les structures arborées) et de leurs caractéristiques (hauteur du moyeu et longueur des pales). Selon des études réalisées en Allemagne (Dürr 2003), plus la distance entre le mât de l'éolienne et les structures arborées avoisinantes (haies, lisières forestières) est faible et plus les cas de mortalité sont fréquents. Rydell *et al.* (2010) ont estimé des mortalités de 0-3 individus/turbine/an en openfield, 2-5 individus/turbine/an en milieu semi-ouvert et 5-20 individus/turbine/an en forêt. D'après des études américaines (Kunz *et al.* 2007), les éoliennes situées à proximité de linéaires boisés (lisières forestières) et sur des crêtes sont particulièrement mortifères car les chauves-souris les utilisent comme corridors de déplacement. En France, dans le parc de Castelnau-Pegayrols, Beucher *et al.* (2013) ont noté des mortalités bien plus importantes sous les éoliennes situées à proximité de structures arborées que sur celles situées à plus de 100 m des lisières. La mortalité a de fait été estimée à 348 individus par an pour l'ensemble des éoliennes ; 9 des 13 éoliennes de ce parc sont situées à proximité immédiate des lisières.

EUROBATS, groupe de travail constitué de scientifiques européens chargés de l'étude et de la protection des chiroptères, a effectué plusieurs travaux sur la thématique « éolien et chauves-souris ». En compilant les travaux existant sur le sujet, ce groupe conseille d'implanter des aérogénérateurs à une distance tampon évaluée à 200 m des lisières forestières, haies arborées et arbustives, plans d'eau et tout autre structure paysagère susceptible d'être le siège d'une activité chiroptérologique importante (Rodrigues *et al.*, UNEP-Eurobats, publication 6, 2014). Le guide de l'étude d'impact précise que : « *Des recommandations de distances d'éloignement préventives vis-à-vis de tel ou tel milieu (lisières forestières, implantation en forêt etc.) sont formulées par Eurobats. Lorsque celles-ci ne sont pas respectées, il convient que ce choix soit précisément argumenté et que l'absence d'enjeux chiroptérologique à proximité des haies et lisières soit démontrée.* »

Cependant, ces recommandations ont été réalisées à une époque où l'écologie fine des espèces était moins connue et résultaient d'observations vis-à-vis d'aérogénérateurs aux caractéristiques très différentes

d'aujourd'hui (notamment des éoliennes plus petites avec des pales beaucoup plus proches du sol).

Des études plus récentes montrent que cette recommandation d'EUROBATS semble trop restrictive compte tenu des risques réels. Par exemple, Kelm et al. (2014) mentionne que 85 % de l'activité sont enregistrées à moins de 50 m des corridors arborés et que pour la plupart des espèces une diminution rapide de l'activité est constatée une fois passée cette distance 50 m d'éloignement des corridors écologiques (voir figure suivante).

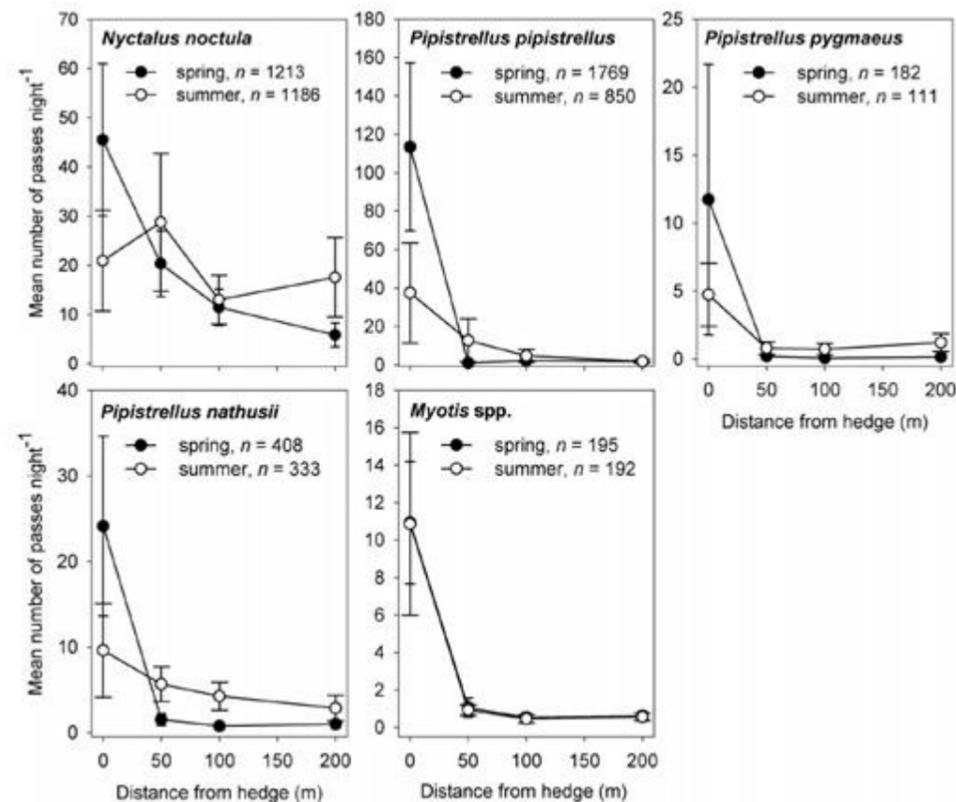


FIG. 1. Number of bat passes per night ( $\bar{x} \pm SE$ ) at different distances from the hedges for four species and one genus of bats in spring (end of April–beginning of July) and summer (end of July–beginning of October)

La SFEPM (et d'autres associations) ne fournit plus de distance fixe à ce jour comme c'était le cas par le passé avec la limite des 200 m, et précise à cet égard que cette notion de distance peut être modulée si des mesures de réduction sont mises en œuvre.

Par ailleurs, le Plan National d'Action en faveur des chiroptères 2016-2025, précise que « les parcs éoliens peuvent donc avoir des effets sur les chauves-souris. L'enjeu est alors de concilier ces énergies renouvelables avec la préservation des populations des espèces affectées par les éoliennes, en trouvant des solutions d'atténuation des impacts ».

Ainsi, l'arrêt programmé des éoliennes vise à réduire un impact potentiel significatif sur les populations de chauves-souris locales pouvant fréquenter le site sur lequel est envisagé le parc éolien. En effet, bien que des mesures d'évitement soient mises en place, la proximité des éoliennes avec des corridors écologiques

(canopée) amène à renforcer la réduction des impacts potentiels par mortalité (collision et barotraumatisme), grâce à une mesure de régulation (ou bridage) des éoliennes. Notons qu'un grand nombre du cortège des chauves-souris présentes en France, vole à hauteur de pale des éoliennes, sans prendre en compte les structures telles que les lisières ou tout corridor écologique existant au sol. Ainsi, ce cortège d'espèces dites de « haut vol » n'est pas pris en compte par les préconisations EUROBATS de l'époque (éloignement à plus de 200 m des lisières), et il convient de prendre des mesures conservatrices afin de protéger l'ensemble des cortèges de chauves-souris pouvant évoluer à proximité des éoliennes, et ce quelle que soit la distance aux lisières. Les mesures de réduction comme l'arrêt programmé des éoliennes élaborées et optimisées avec les résultats d'activité des chauves-souris sur le site d'étude (inventaires in situ) permettent ainsi de protéger au mieux l'ensemble des espèces de chiroptères.

Concomitamment, un programme de suivi de l'activité des chiroptères à hauteur de nacelle permettra d'évaluer l'efficacité de ce plan et éventuellement d'en revoir les paramètres en fonction des résultats obtenus lors de la première année d'exploitation.

Si l'activité mesurée après la mise en service du parc est plus forte que celle évaluée, avec pour conséquence une mortalité plus élevée que celle attendue, des paramètres de bridage plus restrictifs pourront être appliqués. À l'inverse, si l'activité mesurée en altitude et la mortalité sont très faibles, un assouplissement des paramètres de bridage pourra être envisagé (réduction de la période de bridage au cours de l'année, plages horaires plus ciblées, ...).

Dans tous les cas, les résultats du programme de suivi ainsi que les éventuelles propositions d'ajustement des paramètres de bridage seront présentés à l'inspecteur ICPE et coordonnés avec les services de la DREAL.

Toute modification des paramètres de bridage fera l'objet d'une reconduction automatique des suivis en altitude et de mortalité durant l'année suivant la mise en place des nouveaux paramètres afin d'entériner le nouveau protocole mis en place.

- [Des comportements à risques de collision, facteurs de mortalité](#)

Comme nous l'avons vu précédemment, la saisonnalité joue un rôle particulier dans le niveau d'activité des populations de chiroptères. Les plus forts taux de mortalité sont ainsi généralement recensés en fin d'été-début d'automne, ce qui sous-entend un lien entre mortalité et migration automnale.

Lors des **migrations**, les chauves-souris traversent des zones moins bien connues que leurs territoires de chasse et/ou n'émettent que peu ou pas d'émissions sonar lors de ces trajets, elles seraient ainsi moins à même de repérer les pales en mouvement (Bach 2001 in Behr *et al.* 2007 ; Johnson *et al.* 2003). Néanmoins, plusieurs auteurs notent des émissions d'ultrasons au cours de la migration (Ahlén *et al.* 2009 ; Furmankiewicz and Kucharska 2009), ce qui contredit cette dernière hypothèse. Selon une étude réalisée en Allemagne (Dürr 2003), sur 82 chauves-souris mortes par collision, seuls 8,5 % des cadavres ont été trouvés

lors des migrations de printemps et en période de mise-bas et d'élevage des jeunes. La majorité des cadavres a été découverte lors de la dispersion des colonies de reproduction, de la fréquentation des gîtes de transit et d'accouplement et de la migration automnale. Cela peut s'expliquer par le fait que la migration automnale a généralement lieu sur une période plus étalée que la migration printanière en raison des nombreuses pauses destinées à se réapprovisionner et à s'accoupler. Furmankiewicz et Kucharska (2009) soulignent d'ailleurs un retour rapide aux gîtes estivaux après la phase d'hibernation. Selon ces auteurs, une autre raison pourrait être que la hauteur de vol des chiroptères en migration serait inférieure en automne par rapport au printemps. Enfin, un fait intéressant à noter est la répartition spatiale des mortalités constatée sur certains parcs éoliens. Baerwald et Barclay (2011) ont ainsi mesuré des taux de mortalité supérieurs au nord des parcs, ce qui suggère que les aérogénérateurs au nord seraient les premiers rencontrés par les espèces migrant en automne selon un axe nord-est/sud-ouest.

Les **comportements de chasse, de reproduction ou de swarming** sont vraisemblablement également des comportements à risque de collision. Horn *et al.* (2008) mettent ainsi en évidence une corrélation positive entre activité d'insectes et de chauves-souris dans les deux premières heures de la nuit. L'analyse des contenus stomacaux a également permis de constater que le décès d'individus entrés en collision avec des pales était intervenu pendant ou après qu'elles se soient alimenté (Rydell *et al.* 2010 ; Grodsky *et al.* 2011).

En période de reproduction ou lors de recherches de gîtes de mise-bas ou de transit, les chiroptères arboricoles recherchent des cavités, des fissures, et des décollements d'écorce où s'installer. La silhouette d'une éolienne pourrait ainsi être confondue avec celle d'un arbre en contexte ouvert (Cryan *et al.* 2014 ; Kunz *et al.* 2007), entraînant une exploration de l'ensemble de la structure par les chauves-souris et augmentant ainsi le risque de collision. Des cas de gîtage dans des interstices de la nacelle ont d'ailleurs été mis en évidence en Suède et en Allemagne (Dürr 2002 *in* Hensen 2003 ; Rodrigues *et al.* UNEP-Eurobats, publication 6, 2014). Cryan *et al.* (2014) suggèrent une approche de ces structures par la vue et l'écholocation, mais également par l'appréciation des courants d'air. Des pales immobiles ou tournant lentement induiraient des courants d'air similaires à ceux induits par des arbres de grande taille, ce qui expliquerait que les chiroptères n'approcheraient ces structures que par vitesses de vent réduites.

Enfin, à proximité des gîtes de mise-bas ou de lieux de swarming, des regroupements importants de chiroptères peuvent avoir lieu, résultant en une augmentation conséquente du nombre d'individus et de l'activité autour du site et en un rassemblement d'individus volant autour des entrées. Cela implique nécessairement un risque accru de mortalité par collision.

La **morphologie** et les **spécificités écologiques** de certaines espèces semblent être un facteur important dans le risque de collision. Cela paraît évident au vu de la fréquence de mortalité de certaines espèces face aux éoliennes. Hull et Cawthen (2013) et Rydell *et al.* (2010) ont ainsi démontré les similarités entre espèces sensibles à l'éolien telles que les noctules, les pipistrelles et les sérotines en Europe. Il s'agit d'espèces glaneuses de plein air aux ailes longues et effilées, adaptées à ce type de vol et utilisant des signaux à faible largeur de bande et à forte intensité. Rydell *et al.* (2010) ont conclu que 98 % des espèces victimes de mortalité par collision sont des espèces présentant ces caractéristiques morphologiques et écologiques. 184 cadavres de chauves-souris ont été récoltés au pied des éoliennes d'un parc éolien dans le Minnesota (Johnson *et al.* 2000) et 80 % de ces chiroptères étaient des espèces de haut vol, 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.

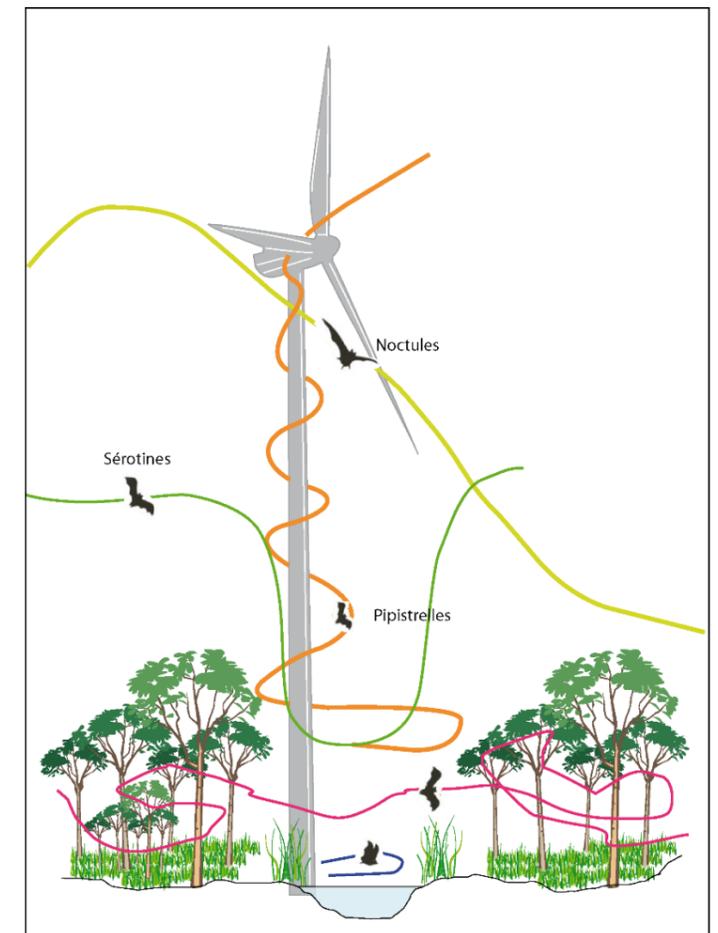


Figure 30 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne

**Cet état des connaissances indique tout d'abord un effet avéré potentiellement important de l'exploitation des parcs éoliens sur les populations de chiroptères. Les publications scientifiques mentionnées constituent parmi les seuls retours d'expérience en la matière, nombre de suivis comportementaux et de mortalité n'étant pas accessibles ou disponibles. Enfin, sur les dix dernières années d'inventaires menés par ENCIS environnement, les résultats bibliographiques cités sont encore valides aux vues des résultats observés.**

Le tableau ci-dessous reprend celui présenté dans le « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres » en quatrième annexe (MEDDE, novembre 2015, p.26). 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.

De plus, les résultats de mortalité européenne brute sont mis à jour régulièrement par Dürr (le 7 janvier 2019 pour ce rapport) et les notes de risque sont également recalculées par ENCIS environnement selon le même protocole que celui cité précédemment. Ainsi, les résultats présentés dans le tableau suivant sont à jour et prennent en compte les parcs éoliens récents présentant des caractéristiques techniques actuelles.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Statuts de protection	Statuts Listes rouges (UICN)			Mortalité de DURR par éoliennes 2019**					Note de risque***	
			Directive Habitats	Monde	Europe	France	0	1	2	3		4
						0	1-10	11-50	51-499	>500		
Rhinolophe de Mehely**	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Annexe II & IV	VU	VU	CR = 5		X				0,01	3*
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Annexe II & IV	NT	NT	VU = 4			X			0,13	3*
Murin de Capaccini	<i>Myotis capaccinii</i>	Annexe II & IV	VU	VU	NT = 3	X					0	1,5
Rhinolophe euryale	<i>Rhinolophus euryale</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2	X					0	1
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2		X				0,01	1,5*
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II & IV	NT	VU	NT = 3		X				0,01	2*
Petit Murin	<i>Myotis blythii</i>	Annexe II & IV	LC	NT	NT = 3		X				0,07	2*
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	6,7	3,5
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	LC	VU = 4					X	14,5	4
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	15	3,5
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II & IV	LC	NT	LC = 2	X					0	1
Molosse de Cestoni	<i>Tadarida teniotis</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		0,6	3
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II & IV	NT	VU	LC = 2		X				0,06	1,5*
Sérotine de Nilsson	<i>Eptesicus nilssonii</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1			X			0,4	1,5
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3				X		1	3
Vespère de Savi	<i>Hypsugo savii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		3,3	2,5
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	Annexe IV	DD	DD	LC = 2	X					0	1
Murin de Brandt	<i>Myotis brandtii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,02	1,5
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	1,5
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5*
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II & IV	LC	LC	LC = 2		X				0,07	1,5*
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,04	1,5
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,002	1,5
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,5	2,5
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	LC	NT = 3					X	22,4	3,5
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2				X		4,2	2,5
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,08	1,5
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	LC = 2		X				0,09	1,5
Murin d'Escalera	<i>Myotis escaleraei</i>	NE	NE	/	VU = 4	X					0	2*
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	NT	DD	VU = 4			X			0,4	3*
Oreillard montagnard	<i>Plecotus macrobullaris</i>	Annexe IV	LC	NT	VU = 4	X					0	2
Sérotine bicolore	<i>Vespertilio murinus</i>	Annexe IV	LC	LC	DD = 1				X		2	2
Murin des marais**	<i>Myotis dasycneme</i>	Annexe II & IV	NT	NT	EN=5		X				0,02	3*

: Patrimonialité  
 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)

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

\*\* Espèce faisant partie de la liste des vertébrés protégés menacés d'extinction et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (Arrêté di 9 juillet 1999)

\* : sur classement possible localement pour les espèces forestières si implantation en forêt, et les espèces fortement grégaires (proximité d'importantes nurseries ou de sites d'hibernation majeurs)

\*\*Mortalité de DURR par éoliennes 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019

\*\*\*Note calculée par ENCIS sur la base de la SFPEM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 23/01/2019

Tableau 69 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères

#### 5.2.4.2 Impacts sur les chiroptères du projet éolien de Folles

##### **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.

Quatre des cinq éoliennes sont implantées en milieu ouvert au niveau de prairies ou cultures. Bien que l'activité sur ces secteurs ait été recensée comme plus faible, certaines espèces transitent 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.

A noter que l'éolienne E3 est implantée en surplomb boisement de feuillus et que l'éolienne E1 se situe à proximité directe de deux zones boisées.

La Sérotine commune peut désertier les terrains de chasse à proximité desquels sont implantées des éoliennes (Bach and Rahmel 2004 ; Brinkmann *et al.* 2011). Certaines zones de chasse de cette espèce pourront de ce fait être abandonnées en phase d'exploitation du parc. Notons cependant qu'elle est peu présente au sein du site (1 % des contacts en inventaire ponctuels ; 2,7 % 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 quant à la perte d'habitat de chasse pour ce groupe.

Les éoliennes E1 et E3 sont situées à proximité de secteurs boisés. La distance entre le bout de pale et la canopée est respectivement de 33 et 54 mètres pour ces deux éoliennes. Cette distance correspond à celle pour 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 de l'attractivité pour les chiroptères des habitats dans lesquels vont être implantées les éoliennes et du maintien des corridors de déplacement, le risque de perte d'habitat sur les populations de chauves-souris durant l'exploitation est donc jugé faible.**

##### **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.

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, la Noctule de Leisler et la Noctule commune ont été contactées en hauteur comme au sol. Ces espèces ont majoritairement été contactées à partir du mois de juillet, et ce jusqu'en octobre. Il s'agit donc plutôt d'individus locaux, même si une activité migratoire en octobre n'est pas à exclure.

La Grande Noctule a été contactée uniquement lors des inventaires en hauteur sur mât de mesure, ce qui semble montrer qu'elle utilise le site comme zone migratoire ou de transit vers des sites de chasse.

La Pipistrelle de Nathusius a été contactée lors des enregistrements au niveau du mât de mesures. Si les contacts en altitude sont peu nombreux, on note qu'une majorité a lieu durant les mois d'avril et d'octobre, ce qui pourrait correspondre à une activité migratoire.

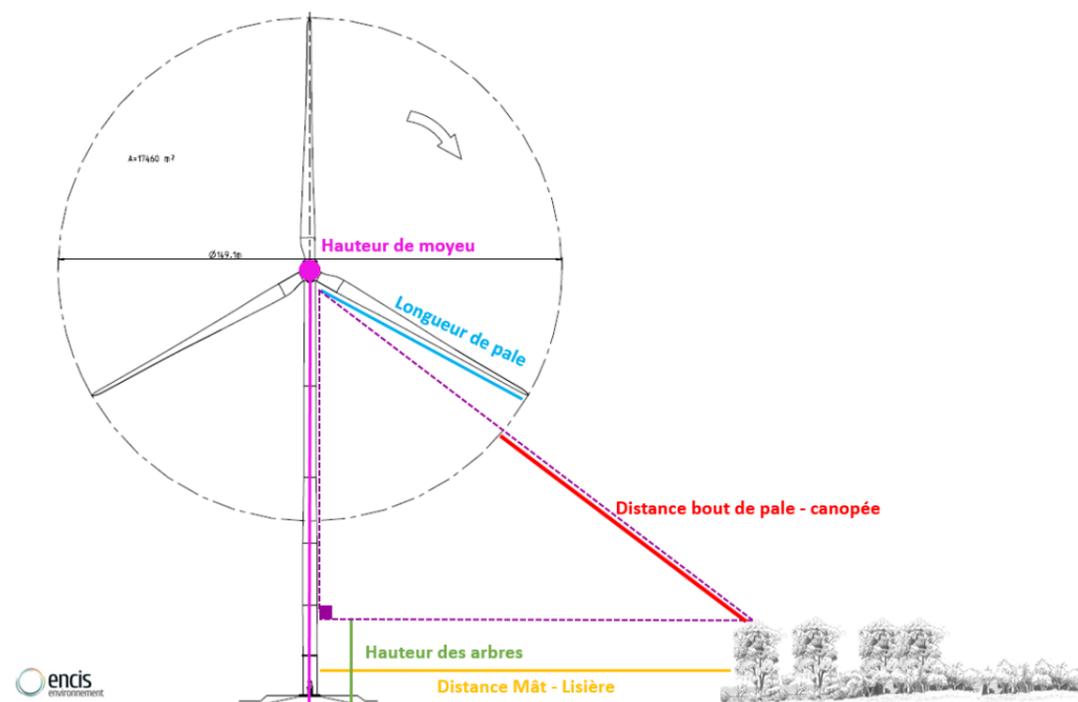
**Au vu de l'absence de corridor de migration clairement identifié, le risque de perte de voie migratoire ou de corridor de déplacement est jugé faible.**

**Mortalité**

- Evaluation des risques par éoliennes

Pour chaque éolienne, la distance entre les bouts de pales et la canopée (haies ou lisières) la plus proche a été calculée (tableau suivant). Le schéma suivant illustre la méthode de calcul utilisée.

**Schéma de représentation du calcul de la distance entre le bout de pale d'une éolienne et la canopée**



Les cinq éoliennes composant le parc éolien de Folles sont implantées à distance entre le bout pale et la canopée de 80 m au plus loin de la lisière ou la haie la plus proche en prenant en compte le défrichement prévu. Ainsi, les éoliennes induisent un risque élevé de mortalité pour les chiroptères fréquentant le site. De plus, l'éolienne E3 est située à 33 m de la chênaie la plus proche ce qui induit un risque de collision très élevé. Le tableau suivant fait la synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité des chiroptères par collision ou par barotraumatisme pour chacune des éoliennes du projet de parc.

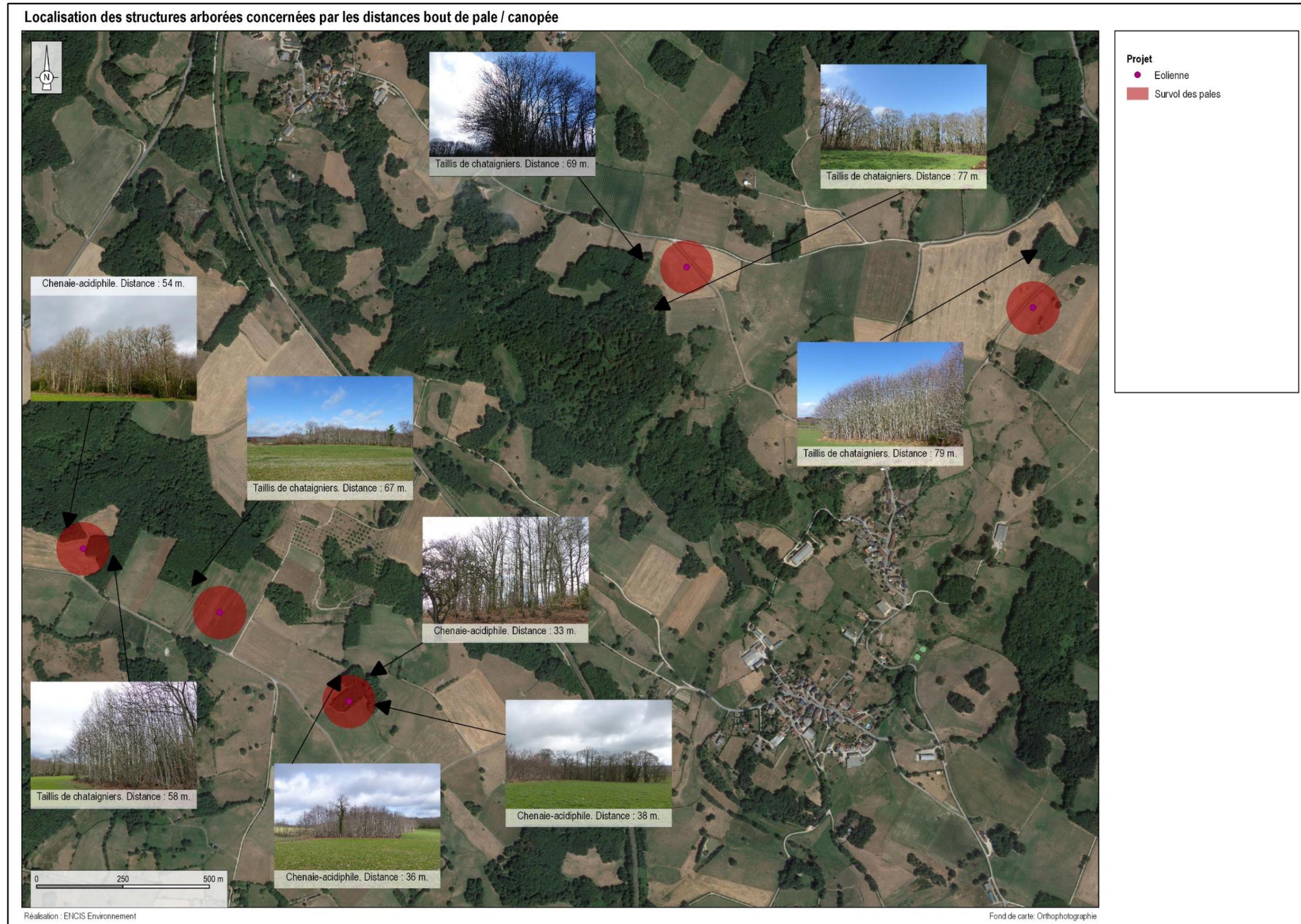
**Pour ces éoliennes, les faibles distances avec les secteurs à enjeux identifiés induisent un fort risque brut de mortalité par collision ou barotraumatisme.**

Ainsi, un arrêt programmé des éoliennes (**mesure MN-E2**) permettra de limiter grandement le risque de mortalité avec couverture de 85 % de l'activité des chiroptères fréquentant le site sur la base de l'étude de l'activité en hauteur sur le site de Folles.

Eolienne	Type de haie où lisière concernée	Attractivité du corridor	Hauteur de la canopée	Distance mât / haie ou lisière la plus proche	Distance bout de pale/canopée	Risque brut de collision	Mesure appliquée	Risque résiduel de collision
E1	Chenaie acidiphile nord-ouest	Fort	20 m	75 m	<b>54 m</b>	<b>Fort</b>	Arrêts programmés	Non significatif
	Taillis de châtaigniers sud-est	Modéré	15 m	75 m	58 m	<b>Fort</b>	Arrêts programmés	
E2	Taillis de châtaigniers ouest	Modéré	15 m	90 m	<b>67 m</b>	<b>Fort</b>	Arrêts programmés	Non significatif
	Taillis de châtaigniers nord-est	Modéré	15 m	138 m	101 m	<b>Modéré</b>	Arrêts programmés	
E3	Chenaie acidiphile nord	Fort	25 m	41 m	<b>33 m</b>	<b>Très fort</b>	Arrêts programmés	Non significatif
	Chenaie acidiphile nord-est	Fort	25 m	49 m	36 m	<b>Très fort</b>	Arrêts programmés	
	Chenaie acidiphile nord-est	Fort	25 m	54 m	38 m	<b>Très fort</b>	Arrêts programmés	
E4	Taillis de châtaigniers sud-ouest	Modéré	18 m	97 m	<b>69 m</b>	<b>Fort</b>	Arrêts programmés	Non significatif
	Taillis de châtaigniers ouest	Modéré	17 m	107 m	77 m	<b>Fort</b>	Arrêts programmés	
E5	Taillis de châtaigniers nord-est	Modéré	12 m	106 m	<b>79 m</b>	<b>Fort</b>	Arrêts programmés	Non significatif

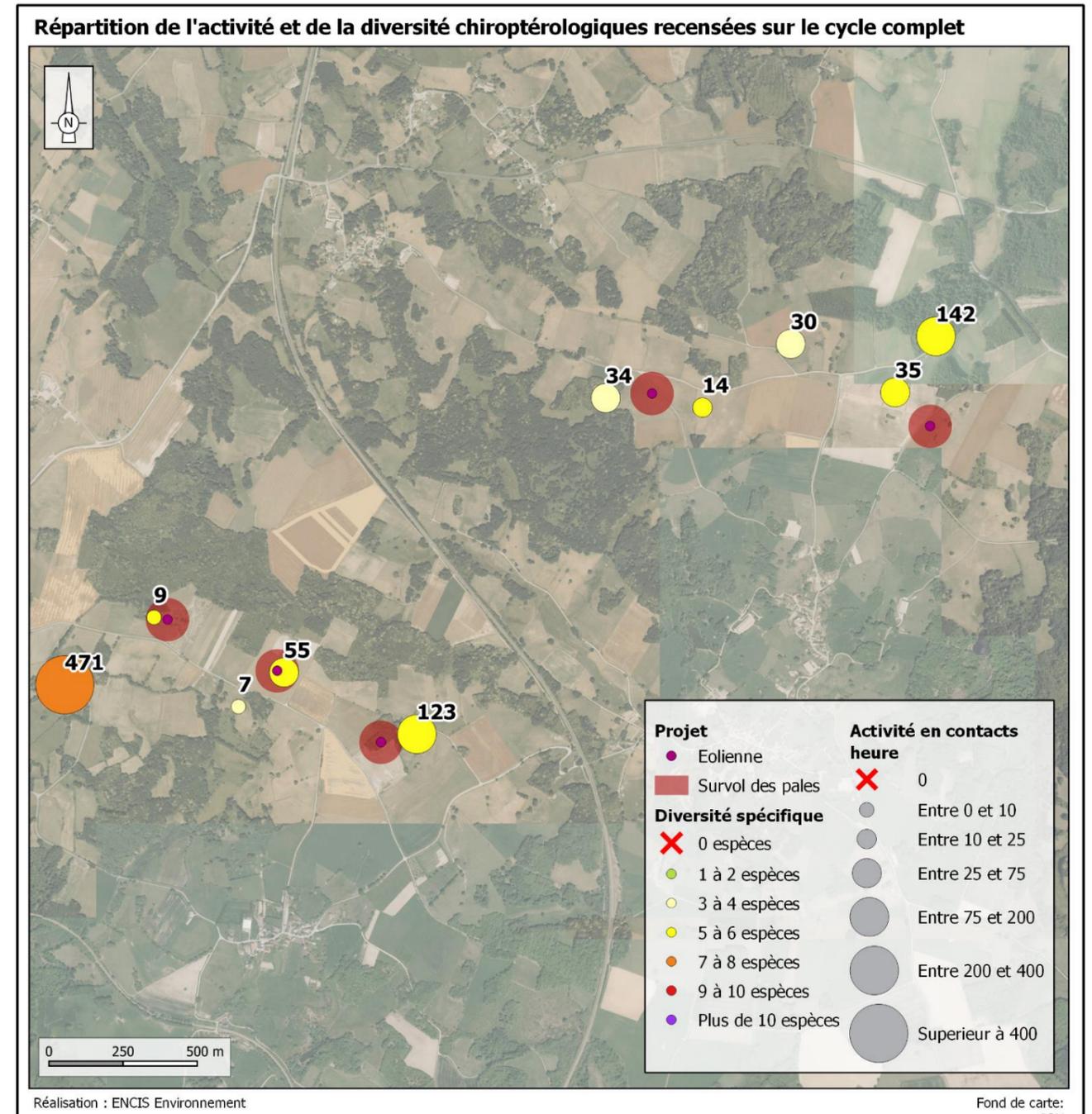
Tableau 70 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes

La carte suivante fait la synthèse des distances aux haies retenues pour chacune des éoliennes.



Carte 70 : Localisation des structures arborées concernées par les distances bout de pale / canopée

La carte suivante fait la synthèse de l'activité et de la diversité chiroptérologique observée lors des inventaires ponctuels au sol sur le cycle complet et le positionnement des éoliennes du projet. A noter que ces résultats sont ceux observés au sol et ne sont pas forcément représentatifs de l'activité chiroptérologique en hauteur. A noter cependant que les éoliennes E2 et E3 se situent proches de zones d'activité notable pour les chiroptères au sol. Ces éoliennes feront ainsi l'objet d'un arrêt programmé d'avril à octobre (période d'activité des chiroptères). Les autres éoliennes affichent une activité chiroptérologique au sol moindre. Cependant, l'activité chiroptérologique en hauteur peut être très différentes. Ainsi, aux vues des résultats obtenues lors des inventaires sur mât de mesures et des hauteurs de garde des éoliennes, les mois de juillet, août et septembre (mois présentant le plus d'activité en hauteur) feront l'objet d'un arrêt programmé de l'ensemble des éoliennes du parc de Folles.



Carte 71 : Localisation du projet en fonction de l'activité et de la diversité chiroptérologique au sol sur le cycle complet

- Risques en fonction des hauteurs de vol - Espèces de haut vol

Au regard du modèle d'éolienne choisi pour évaluer les impacts, le rotor va balayer une zone située entre 50 et 200 m de hauteur. Sur les 15 espèces identifiées, sept effectuent des vols en altitude 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 et la Pipistrelle de Nathusius.

**La Grande Noctule** effectue des transits rectilignes, très rapides et souvent à haute altitude atteignant des plafonds proches de 2 000 mètres. Son régime alimentaire reste principalement insectivore mais elle peut également capturer des passereaux, notamment pendant les périodes de migrations (Arthur et Lemaire, 2015, p. 362). Cette espèce représente 0,6 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 sous les éoliennes (Rodrigues *et al.*, 2015). Ce pourcentage peut paraître faible mais les éoliennes représentent néanmoins une des principales menaces pesant sur l'espèce. D'autant plus que cet impact pourrait être sous-estimé par la difficulté d'estimer un effectif des populations (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014). C'est une espèce rare, peu contactée et dont les populations sont mal connues.

Au sein du site, cette espèce est contactée de manière assez ponctuelle durant les inventaires acoustique en hauteur sur le mâât de mesures. 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.

Ainsi, bien que le nombre de contacts soit faible, la nature des habitats forestiers présents qui lui sont partiellement favorables, ajouté au fait que cette espèce évolue en hauteur et soit vulnérable à l'éolien, nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme modéré**.

**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 1,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015).

La Noctule commune est très peu inventoriée durant les inventaires ponctuels au sol. En revanche sur mâât de mesures elle représente 12 % de l'activité enregistrée en hauteur ce qui représente une proportion notable pour cette espèce. La Noctule commune peut chasser en hauteur au sein des milieux ouverts. Ainsi l'éloignement des haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité importante en hauteur et la vulnérabilité de la Noctule commune face à l'éolien nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme fort**.

**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 4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

La Noctule de Leisler est présente lors des inventaires ponctuels au sol et lors des saisons estivale et automnale ce qui représente une fréquentation régulière du site. De plus, lors des inventaires en hauteur sur mâât de mesures, la proportion de Noctule de Leisler est de 18 % soit une présence notable de l'espèce.

Comme les autres espèces de cette famille, la Noctule de Leisler peut évoluer en milieu ouvert et s'affranchir des corridors de déplacement tels que les haies. Ainsi l'éloignement des haies ne réduira pas drastiquement le risque de mortalité pour cette espèce.

L'activité notable en hauteur couplée au risque de collision nous amène à considérer **le risque de la mortalité sur cette espèce comme fort**.

**La Sérotine commune** capture ses proies par un vol rapide et agile le long des lisières de végétation, autour des arbres isolés ou en plein ciel (Dietz *et al.*, 2009, p. 323). Cette espèce peut pratiquer un vol à plus de 40 m de hauteur. Les transit 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 très faible sur cette espèce puisqu'elle représente 1,4 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la baisse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Au sein du site, son activité est modérée puisqu'elle représente 9 % de l'activité enregistrée en hauteur et seulement 4 % de l'activité enregistrée au sol. A noter également que l'espèce fréquente le site sur l'ensemble du cycle des chiroptères.

**Au vu de ces résultats, le risque de la mortalité sur 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 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). 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'Action chiroptère 2009-2013, cette tendance d'évolution des populations à la baisse

a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est l'espèce la plus contactée avec 52 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente également 36 % de l'activité enregistrée en hauteur. C'est une espèce que l'on retrouvera plutôt au niveau des lisières en chasse ou transit. Ainsi, le risque de collision ou de barotraumatisme est très important pour cette espèce.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé très fort.**

**La Pipistrelle de Kuhl** possède un style de vol semblable à la Pipistrelle commune. Les hauteurs de vol sont généralement entre 1 et 10 m, mais elle peut exploiter des essaims d'insectes jusqu'à plusieurs centaines de mètres de hauteurs (Dietz *et al.*, 2009, p. 304). Elle chasse régulièrement avant le coucher du soleil. L'impact des éoliennes est important sur cette espèce puisqu'elle représente 8,2 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015). Cependant, lors du dernier Plan National d'Action chiroptère 2009-2013, une tendance d'évolution des populations à la hausse a été constatée (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est la deuxième espèce la plus contactée avec 18 % des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 20 % de l'activité enregistrée en hauteur. Tout comme la pipistrelle commune, elle sera préférentiellement contactée au niveau des lisières, habitats de chasses favorables à l'espèce.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé fort.**

**La Pipistrelle de Nathusius** adopte un vol de chasse rapide et rectiligne, souvent le long des structures linéaires des chemins forestiers et des lisières. Un peu moins agile que la Pipistrelle commune, la hauteur de vol est en général de 3 à 20 m (Dietz *et al.*, 2009, p. 298). Elle patrouille à plus basse altitude le long des zones humides, des rivières et des lacs, et chasse aussi en plein ciel à grande hauteur (Arthur et Lemaire, 2015, p.393). C'est une victime régulière des éoliennes industrielles avec 8,8 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015).

Sur le site, elle n'est pas contactée lors des inventaires ponctuels au sol. Elle représente 3 % de l'activité enregistrée en hauteur. Cette activité relativement limitée est cependant concentrée en début de printemps et en milieu d'automne, ce qui suggère une potentielle activité migratoire.

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur cette espèce est jugé modéré.**

**Compte tenu des éléments présentés ci-dessus, le risque brut de mortalité sur les espèces pouvant évoluer en hauteur est jugé :**

- Très fort pour la Pipistrelle commune
- Fort pour la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Kuhl.
- Modéré pour la Grande Noctule, la Sérotine commune, et la Pipistrelle de Nathusius.

- Risques en fonction des hauteurs de vol - Espèces à vol bas

Les espèces abordées dans ce chapitre correspondent à celles ne possédant pas de capacité de vol en altitude (> 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 le plus régulièrement contactées parmi les 9 autres sont le Murin de Daubenton et la Barbastelle d'Europe.

**Le groupe des Murins (4 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, le risque de mortalité sur le groupe des Murins est jugé faible.**

**La Barbastelle d'Europe** chasse principalement le long des lisières et des couronnes d'arbres, ou sous la canopée (Dietz *et al.*, 2009, p. 339). Les milieux boisés sont déterminants pour les différentes étapes du cycle de cette espèce forestière. Elle chasse sous la canopée, entre sept et dix mètres, mais également au-dessus des frondaisons (Arthur et Lemaire, 2015, p.420). Pour circuler entre deux territoires de chasse, la Barbastelle utilise de préférence les allées forestières et les structures paysagères (haie ou lisières). L'espèce est peu impactée par l'éolien (0.2% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (Rodrigues *et al.*, 2015) et la tendance des populations est plutôt à la hausse (PNA Chiroptères – Bilan technique final, 2014).

Sur le site, c'est la quatrième espèce la plus contactée avec 8 % des contacts au sol lors des inventaires ponctuels. Elle est en revanche pas contactée sur le mât de mesures. C'est une espèce qui utilise préférentiellement les lisières pour son activité de chasse et de transit et qui n'évolue pas en hauteur. Le risque de collision est donc faible. Cependant la proximité de plusieurs éoliennes avec des lisières importantes fait augmenter ce **risque de mortalité jugé modéré**.

**Les deux espèces d'oreillards** identifiées au sein du site sont très peu sensibles aux collisions de par leur hauteur de vol peu élevée (14 cadavres retrouvés sous éolienne en Europe – Rodrigues *et al.*, 2015). De plus, elles ont été très peu inventoriées lors de la présente étude (1% de l'activité au sol).

**Au vu de ces éléments, le risque de mortalité sur ces espèces est jugé faible.**

Enfin, le **Petit Rhinolophe** inventorié sur le site est très peu sensible à l'éolien. En effet, cette espèce ne peut se détacher des corridors arborés pour se déplacer et voler au ras du sol. **Ainsi, leur risque de mortalité est jugé très faible.**

**Conclusion de l'évaluation des impacts du parc éolien en exploitation sur les chiroptères**

Il apparaît dans un premier temps que l'espèce présentant le plus de risque brut de collision ou de barotraumatisme est la Pipistrelle commune de par sa forte vulnérabilité et sa forte activité sur site. En effet, comme détaillé précédemment, cette espèce présente un risque de collision jugé très fort.

La Pipistrelle de Kuhl est régulièrement contactée au sein du site et évolue à proximité des lisières ou en hauteur. La Noctule commune et la Noctule de Leisler présentent également une activité notable en hauteur ainsi que des statuts de conservation défavorables et des tendances de population plutôt en déclin. Pour ces trois espèces, le risque brut de mortalité est considéré comme fort.

La Grande Noctule, la Sérotine commune et la Pipistrelle de Nathusius sont des espèces qui peuvent évoluer régulièrement en hauteur et sont sensibles à l'éolien de par leur comportement migrateur (notamment la Grande Noctule et la Pipistrelle de Nathusius). De plus, leurs statuts de conservation sont plutôt défavorables et/ou leur tendances de population sont en déclin au niveau national. Cependant, ces espèces n'ont pas montré d'activités notables sur le site. Ainsi le risque brut de mortalité est jugé modéré pour ces espèces.

La Barbastelle d'Europe est régulièrement contactée au sein du site et évolue au niveau des lisières. Cette espèce évolue principalement au niveau de la canopée mais des observations montrent que la Barbastelle d'Europe s'éloigne quelques fois des lisières en comportement de chasse. Deux éoliennes, E1 et E3, sont situées à proximité de ce type de linéaire. Le risque brut de collision est ainsi considéré comme modéré pour l'espèce.

Enfin les espèces restantes (groupes de Murins, Oreillard et Petit Rhinolophe) sont des espèces évoluant au niveau du sol. Le risque brut de mortalité est jugé faible à très faible pour ces espèces.

Dans le but de réduire ces impacts bruts liés au risque de mortalité des chiroptères une mesure de programmation préventive des éoliennes sera mise en place (**mesure MN-E2**).

**Grâce à la mise en place de la mesure de réduction MN-E2, l'impact résiduel est jugé non significatif pour l'ensemble du cortège chiroptérologique. Ainsi les impacts résiduels du parc éolien de Folles ne sont pas de nature à remettre en cause l'état de conservation et la dynamique des populations de chiroptères du secteur étudié.**

Le tableau suivant fait la synthèse des risques de mortalité directe pour chaque espèce recensée sur le site, en prenant en compte leur niveau 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.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive Habitats-Faune-Flore (Annexe)	Statuts de conservation			Niveau d'activité sur site	Evaluation des enjeux	Effet potentiellement induit par l'exploitation	Nombre de cadavres sous éoliennes (2019) **		Niveau de risque à l'éolien ***	Evaluation de l'impact brut		Mesure d'évitement ou de réduction envisagée	Evaluation de l'impact résiduel		Mesure de compensation envisagée
			Liste rouge EU	Liste rouge nationale	Abondance régionale				Europe	France		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité		Perte d'habitat Dérangement	Mortalité	
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Annexe II Annexe IV	VU	LC	Rare	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	6	4	1,5 <sup>(1)</sup>	Faible	Modéré	MN-E1 MN-E2	Non significatif	Non significatif	NON
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Annexe II Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Modéré	Dérangement Mortalité	7	3	1,5 <sup>(1)</sup>	Nul	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	Annexe IV	DD	VU	Assez commun	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	41	10	3 <sup>(2)</sup>	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	Annexe II Annexe IV	VU	NT	Rare	Très faible	Fort	Dérangement Mortalité	1	1	2 <sup>(1)</sup>	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Fort	Modéré	Dérangement Mortalité	9	-	1,5	Faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	2	-	1,5	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	Annexe IV	LC	VU	Assez rare	Modéré	Fort	Dérangement Mortalité	1490	104	4	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Annexe IV	LC	NT	Assez commun	Fort	Fort	Dérangement Mortalité	693	153	3,5	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard gris	<i>Plecotus austriacus</i>	Annexe IV	LC	LC	Rare	Faible	Faible	Dérangement Mortalité	9	-	1,5	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	Annexe IV	LC	LC	Assez commun	Très faible	Très faible	Dérangement Mortalité	8	-	1,5	Très faible	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	Annexe II Annexe IV	NT	LC	Assez rare	/	Fort	Dérangement Mortalité	-	-	1	Nul	Faible		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Très fort	Fort	Dérangement Mortalité	2308	979	3,5	Faible	Très fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Annexe IV	LC	LC	Commun	Fort	Modéré	Dérangement Mortalité	463	219	2,5	Faible	Fort		Non significatif	Non significatif	NON
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Annexe IV	LC	NT	Rare	Faible	Modéré	Dérangement Mortalité	1545	260	3,5	Faible	Modéré		Non significatif	Non significatif	NON
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Annexe IV	LC	NT	Commun	Modéré	Modéré	Dérangement Mortalité	113	29	3	Faible	Modéré	Non significatif	Non significatif	NON	

DD : Données insuffisantes  
LC : Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition de France est faible)  
NT : Quasi menacée (espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)  
VU : Vulnérable  
EN : En danger  
CR : En danger critique d'extinction  
NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car introduite dans la période récente ou présente en métropole de manière occasionnelle ou marginale)

(1) : sur classement 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) : sur classement appliqué en raison de nouvelles informations

\*\*Mortalité de DURR par éoliennes 2019 (Europe) : informations reçues au 7/01/2019  
\*\*\*Niveau de risque calculé par ENCIS sur la base de la SFPEM 2015 avec la mise à jour de la mortalité de DURR : mise à jour le 23/01/2019

Tableau 71 : 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).

**Les impacts de l'exploitation du parc éolien sur les amphibiens sont considérés comme très faibles, voire nuls.**

### 5.2.5.3 Impacts de l'exploitation sur les reptiles

Pour les reptiles, les perturbations liées à la présence du parc éolien seront minimales puisque les territoires potentiels de chasse seront maintenus (conservation des petits mammifères).

**L'impact de l'exploitation sur les reptiles est donc considéré comme très faible, voire nul.**

### 5.2.5.4 Impacts de l'exploitation sur l'entomofaune

Aucun habitat favorable supplémentaire, à savoir les mares et écoulements pour les odonates, et les prairies favorables aux lépidoptères, n'est concerné par l'exploitation du parc. L'impact sera donc négligeable durant cette phase.

**Les impacts du parc éolien en fonctionnement sur les populations d'insectes du site seront très faibles, voire nuls.**

## 5.3 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
<b>Parcs éoliens</b>	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 migrants, perte cumulée d'habitats naturels
<b>Lignes THT</b>	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de ligne / type d'habitats naturels concernés	Electrocution et percussioin des oiseaux sur les lignes, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
<b>Voie ferrée</b>	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de train et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Electrocution et percussioin des oiseaux par les trains, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
<b>Infrastructures routières</b>	Distance entre les projets / longueur du tracé / type de voirie et fréquence prévue / type d'habitats naturels concernés	Percussioin des oiseaux et plus généralement de la faune terrestre par les voitures, perte cumulée d'habitats et de corridors écologiques
<b>Projet d'aménagement (ZAC, lotissement, etc.)</b>	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
<b>Parc solaire au sol</b>	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 72 : 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 Folles. Le but de ce chapitre est donc de se projeter dans le futur et de prendre en compte les projets connus mais non construits.

Les impacts cumulés sont déterminés à partir de l'évaluation de la combinaison des effets d'au moins deux projets différents. Ils sont jugés non nuls à partir du moment où l'interaction des deux effets crée un nouvel effet.

Par exemple, l'effet cumulé n'est donc pas l'effet du parc éolien « A » ajouté à l'effet du parc « B », mais l'effet créé par le nouvel ensemble « C ».

En ce qui concerne les milieux naturels, un cumul de perte d'un même habitat rare dans le territoire par deux projets distincts peut être particulièrement dommageable pour une espèce et faire disparaître les chances de report. Un cumul d'effet barrière peut également amener un ensemble de deux parcs à être incontournable pour la faune volante alors que les deux projets seuls ne poseraient pas de problème indépendamment, etc.

La **liste des projets connus** est dressée selon des **critères de distances** au projet et selon les **caractéristiques des ouvrages recensés**. Les effets cumulés avec les ouvrages et infrastructures importantes de plus de 20 m de hauteur seront étudiés à l'échelle de l'aire éloignée car ils peuvent présenter des interactions avec le projet à l'étude. Les effets cumulés avec les projets connus de faible envergure et inférieurs à 20 m de hauteur seront limités à l'aire rapprochée.

#### 5.3.2.1 Effets cumulés avec les projets connus de faible hauteur

Les projets connus autres que les projets éoliens et d'une hauteur inférieure à 20 m sont inventoriés dans l'aire d'étude rapprochée. Dans l'aire d'étude rapprochée, aucun projet n'est recensé.

#### 5.3.2.2 Effets cumulés avec les projets éoliens et autres projets de grande hauteur

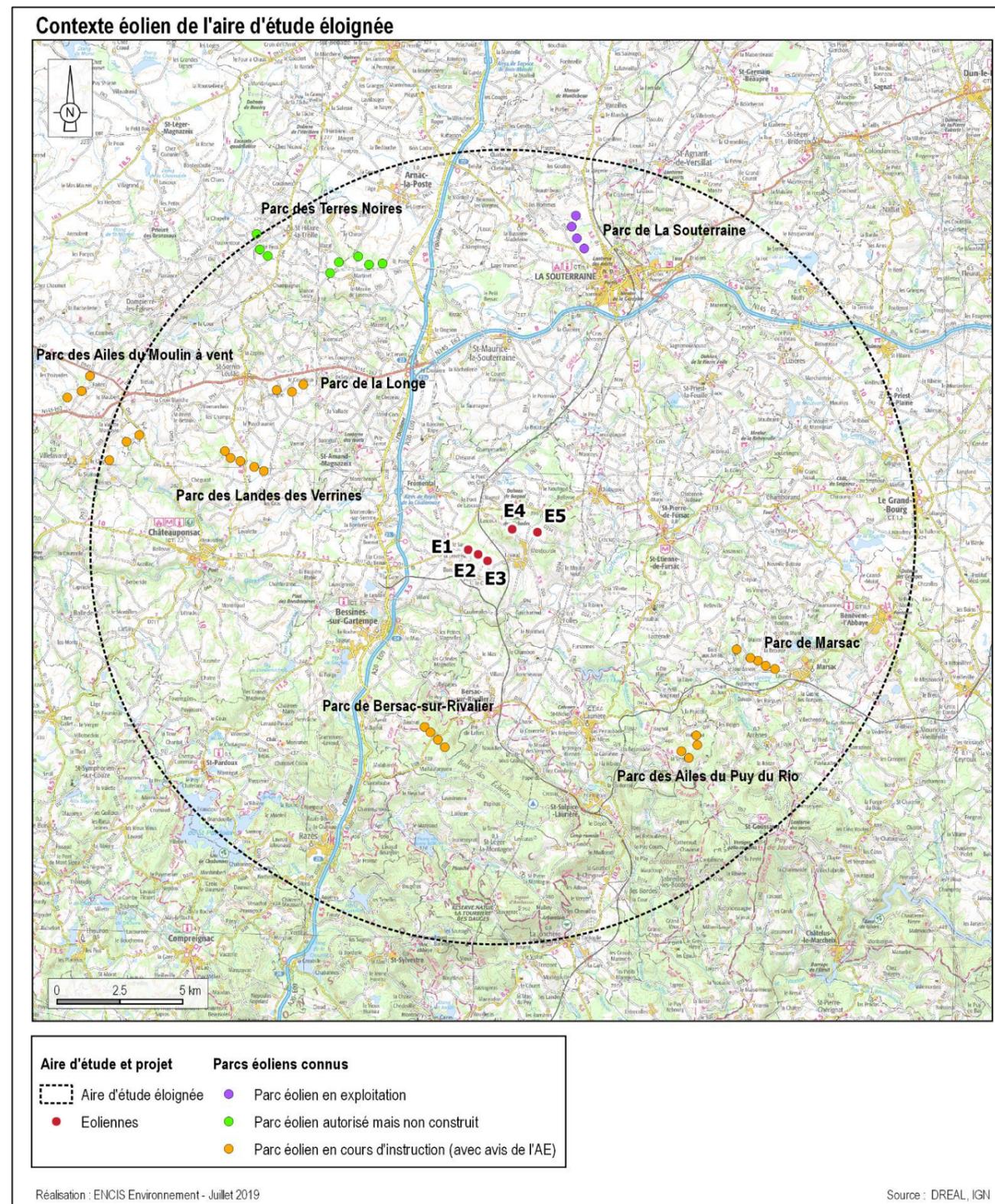
Pour le projet de Folles, les seuls projets de grande hauteur identifiés sont des projets éoliens.

En septembre 2019, dans l'aire d'étude éloignée, il n'y a qu'un seul parc éolien en exploitation. Il s'agit de celui de La Souterraine, à environ 11,5 kilomètres au nord-est du projet de Folles.

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 à la date du 5/09/2019. Les projets localisés à l'extérieur de l'aire d'étude éloignée n'ont pas été représentés sur la carte.

Nom	Communes d'implantation	Distance au parc	Description	Etat
Parc de Bersac-sur-Rivalier	BERSAC-SUR-RIVALIER	7	4 éoliennes de 175 à 182 m en bout de pale	En cours d'instruction avec avis de l'AE
Parc des Landes des Verrines	SAINT-SORNIN-LEULAC, CHÂTEAUPONSAC	8,7	4 éoliennes V110, mât de 95 m, 150 m en bout de pale	En cours d'instruction sans avis de l'AE
Parc des Ailes du Puy du Rio	LAURIÈRE	9	4 éoliennes type V126, mât de 117 m, 180 m en bout de pale	En cours d'instruction avec avis de l'AE
Parc de Marsac	MARSAC	9,2	5 éoliennes	En cours d'instruction sans avis de l'AE
Parc de la Longe	SAINT-SORNIN-LEULAC	9,2	3 éoliennes V110, mât de 95 m, 150 m en bout de pale	En cours d'instruction sans avis de l'AE
Parc des Terres Noires	ARNAC-LA-POSTE, SAINT-HILAIRE-LA-TREILLE	11,8	8 éoliennes V110, mât de 125 m, 180 m en bout de pale	Autorisé
Parc des Ailes du Moulin à Vent	DOMPIERRE-LES-EGLISES, VILLEFAVARD	13,8	6 éoliennes type V110 et V126	En cours d'instruction avec avis de l'AE

Tableau 73 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée



Carte 72 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée

### 5.3.3 Impacts cumulés sur le milieu naturel

#### 5.3.3.1 Effets cumulés sur les habitats naturels, la flore et la faune terrestre

La faune terrestre regroupe les taxons étant le moins susceptibles de subir les effets cumulés du parc éolien avec les autres infrastructures prévues. La principale raison réside dans le fait que les principaux impacts sont limités à la durée du chantier de construction du parc, lequel a peu de probabilité de se dérouler en même temps que ceux des autres parcs en projet. Parmi ces derniers, le plus proche est situé à 7 km au sud (projet de Bersac-sur-Rivalier), ce qui constitue une distance importante, limitant grandement la possibilité de voir les mêmes individus de faune terrestre être dérangés par les différents parcs.

De plus, le projet de Folles 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 7 km de distance, n'engendreront pas d'effets cumulés sur des stations floristiques, ni sur des populations faunistiques non volantes.**

Les potentialités d'effets cumulés via les infrastructures listées précédemment portent principalement sur les espèces volantes disposant de capacités de déplacement importantes (avifaune ou chiroptères).

#### 5.3.3.2 Effets cumulés sur l'avifaune

Les interactions cumulées envisageables entre les projets connus et le projet de Folles sur l'avifaune concernent principalement :

- Les effets barrières successifs constitués par plusieurs parcs éoliens ou autre ouvrage de grande hauteur (ex : lignes électriques),
- la perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables liée à la suppression de cet habitat/corridor en phase travaux ou au dérangement des populations en phase travaux ou en phase exploitation.
- 

#### Effet barrière cumulé

Rappelons que les parcs éoliens peuvent représenter une barrière aussi bien pour les oiseaux en migration active que pour les oiseaux en transits quotidiens (cf. 5.2.3). 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 (effet 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. Si certaines références (Albouy *et al.* 2001 ; El Ghazi et Franchimont, 2002 ; Dirksen, Van Der Winden & Spanns, 1998) indiquent que l'étendue d'un parc ne doit pas dépasser deux kilomètres de large par rapport à l'axe de migration, d'autres, plus récentes, recommandent 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). Par ailleurs, tous s'accordent à dire qu'en cas de non-respect de ces emprises, il conviendra d'aménager des trouées suffisantes pour laisser des échappatoires aux migrateurs. Les auteurs évaluent la distance minimale d'une trouée à 1 000 mètres dans ces cas-là. Ces considérations sont également valables pour un ensemble de parcs.

Les espèces migratrices les premières concernées puisqu'elles sont susceptibles de rencontrer successivement les différents ouvrages (parc éolien essentiellement) le long de leur parcours. Secondairement, sont concernées les 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 milieu de chasse).

Si l'on considère l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest), dans l'état actuel de nos connaissances, il existe un parc en projet qui sera directement aligné avec le futur parc de Folles dans l'aire d'étude éloignée : le parc de Bersac-sur-Rivalier. Ainsi, les migrateurs provenant du nord-est (automne) et du sud-ouest (printemps) seront amenés à rencontrer les deux parcs sur leur route. Cependant, le choix de l'implantation du parc de Folles, comprenant des espacements inter-éoliennes d'au moins 285 mètres et une trouée d'environ 860 mètres, facilitera le passage des migrateurs à l'intérieur du parc et n'engendrera que peu de réaction de l'avifaune en transit. De plus, le parc de Bersac-sur-Rivalier est situé à environ 7,2 kilomètres au sud-est du parc de Folles, et il est décalé de plus de deux kilomètres à l'est par rapport à l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest). Ces configurations permettront le passage des oiseaux migrateurs, quelles que soient leurs tailles, se déplaçant dans l'axe de migration principal. Pour finir, les autres parcs en projet dans l'aire d'étude éloignée seront suffisamment éloignés du parc de Folles pour ne pas engendrer d'effet cumulé.

#### **Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables**

Dans le cadre du projet de Folles, le projet de parc éolien le plus proche est celui de Bersac-sur-Rivalier, situé à environ 7,2 kilomètres au sud-est. La présence de ce parc peut restreindre la proportion d'habitat de reports disponibles dans l'aire d'étude éloignée. Néanmoins, la surface qui serait ainsi indisponible apparaît négligeable au regard des superficies toujours disponibles. D'autre part, il n'existe aucun projet connu dans l'aire d'étude rapprochée.

#### **Risques de collision**

Les espèces à grands rayons d'action comme certains rapaces (Milan noir, Bondrée apivore, etc.) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Folles et celui de Bersac-sur-Rivalier. Il existerait donc un risque de collision plus important. Cependant, compte tenu de l'éloignement des deux parcs (environ 7,2 kilomètres), les risques cumulés resteront limités.

**Les effets cumulés sur l'avifaune restent faibles et non significatifs.**

#### **5.3.3.3 Effets cumulés sur les chiroptères**

Les effets cumulés envisageables entre les projets connus et le projet de Folles 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.

#### **Effets cumulés dans les corridors de déplacements et voies de migration**

Les espèces à grands rayons de déplacements comme le Grand murin ou les Noctules, sont susceptibles de se déplacer sur plusieurs dizaines de kilomètres et fréquenter ainsi les secteurs occupés par les autres parcs éoliens listés ci-dessus. Le Grand Murin est une espèce peu sensible à l'éolien, mais les Noctules sont en revanche particulièrement vulnérables à ce type d'installations.

Enfin il apparaît important de citer le cas des espèces de chiroptères migratrices. Quatre espèces sont concernées pour le projet de Folles : la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Lors des déplacements migratoires, les distances parcourues sont très importantes et peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines de kilomètres. Les chiroptères sont particulièrement vulnérables à l'éolien durant ces phases migratoires puisqu'ils évoluent en altitude dans les zones de balayage des pales.

Les espèces qui possèdent des domaines vitaux peu étendus, comme par exemple la famille des *Rhinolophidae* ou la plupart des espèces de murins forestiers, ne risquent pas de se déplacer jusqu'à un des autres parcs éoliens recensés ici, la totalité étant située à des distances supérieures à 7 km.

***Perte cumulée d'habitats ou de corridors favorables***

Dans le cadre du projet éolien de Folles, des habitats favorables aux espèces inféodées aux boisements de feuillus seront détruits pour une superficie estimée à 11 395 m<sup>2</sup>. Des habitats de reports ont été repérés dans l'aire rapprochée. A noter, qu'aucun projet éolien connu ne se situe dans l'aire d'étude rapprochée. L'impact cumulé de la perte d'habitat pour la population d'espèces inféodées aux boisements sur le territoire est assez faible.

***Risque de collision***

A l'instar des oiseaux, les espèces de chauves-souris à grands rayons d'action (Grand Murin ou espèces migratrices : Noctules ou Pipistrelle de Nathusius) seront susceptibles de fréquenter à la fois le parc éolien de Folles et le parc des Terres Noires ou les projets des parcs de la Longe, de Marsac, des Ailes du Puy du Rio, des Landes des Verrines et de Bersac-sur-Rivalier, bien que ces parcs soient à une distance notable. S'agissant du parc de Folles, si l'on considère le faible nombre d'éoliennes, leur espacement, et les mesures mises en place pour réduire les risques de collision (arrêts programmés des éoliennes notamment), les risques cumulés resteront limités.

**Les effets cumulés sur les populations chiroptérologiques restent faibles et non significatifs.**

## 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'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie a publié le « Guide sur l'application de la réglementation 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 Folles**. 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 et lépidoptères notamment),
- évitement des zones de reproduction pour l'Alouette lulu et la Pie-Grièche écorcheur notamment,
- faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest),
- écartement des deux lignes d'éoliennes de plus de 850 mètres
- optimisation de la variante retenue et des chemins d'accès pour limiter les coupes de haies et le défrichage,
- réduction des aménagements dans les habitats humides à enjeu identifiés, notamment pour le tracé du raccordement,
- balisage des zones humides à proximité des zones de travaux sur le tracé du raccordement,
- 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,
- réduction de l'attractivité des plateformes pour l'avifaune,
- programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptérologique,
- gestion adaptée de prairies humides.

**Au regard des mesures prises lors de la conception, de la construction et de l'exploitation du projet, les impacts résiduels du parc éolien apparaissent comme non significatifs.**

**Au regard des impacts résiduels évalués, le projet éolien de Folles n'est pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des espèces végétales et animales protégées présentes sur le site, ni le bon accomplissement de leurs cycles biologiques respectifs. Parallèlement, si malgré les mesures d'évitement et de réduction mises en place, une mortalité inhabituelle sur une espèce était avérée, elle serait non intentionnelle. Ainsi, le projet éolien de Folles 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

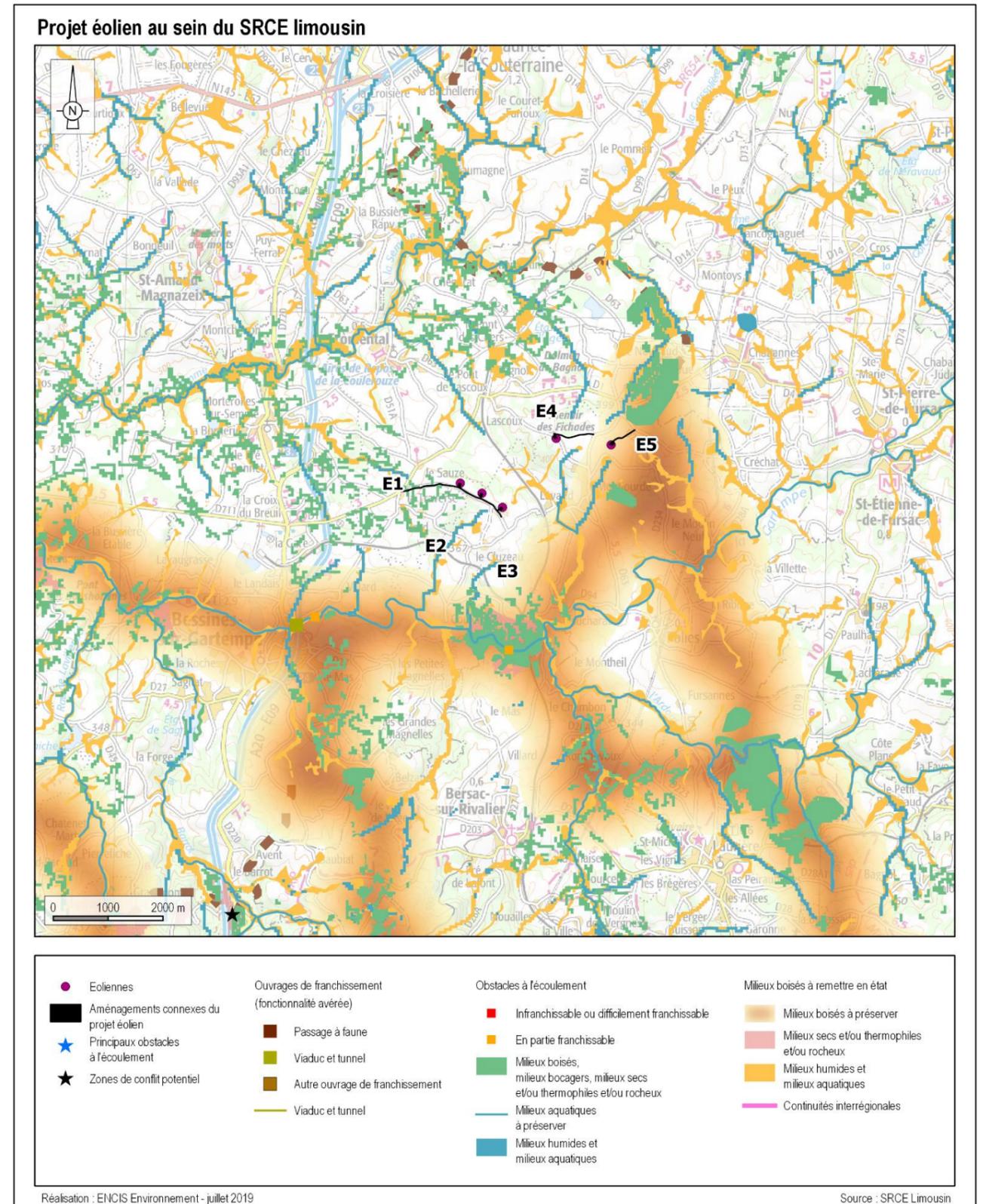
Comme cela a été vu au 5.2.2, les habitats d'intérêt ont été maintenus et les continuités écologiques préservées, notamment les continuités hydrographiques. Si le projet entrainera la destruction de zones humides, il est important de préciser que celles-ci ne présentent aujourd'hui que des surfaces modérées et qu'aucune continuité hydrographique ne sera rompue, limitant ainsi tout impact de type amont/aval.

Aucune coupe de haie ne sera nécessaire pour ce projet.

Enfin, 11 395 m<sup>2</sup> de forêt de feuillus seront défrichés. Cet impact sera compensé (**Mesure MN-C9**). De même, la mesure **MN-C7** prévoit la compensation des zones humides à détruire.

Ces mesures permettront la récréation de corridors écologiques d'intérêt dans des secteurs sur lesquels ces derniers étaient en déclin. Ces mesures auront un impact positif tant sur l'état de conservation des continuités écologiques boisées et hydrologiques 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 apparaissent soit non significatifs et seront malgré tout compensés.**



Carte 73 : 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 doivent être présents.

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'Etat, une note technique ministérielle est parue le 26 juin 2017 afin de préciser la caractérisation des zones humides.

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

#### En résumé :

#### Une zone humide peut être caractérisée de la façon suivante :

- l'un ou l'autre des critères 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 m<sup>2</sup> (A) ;
2. Surface soustraite supérieure ou égale à 400 m<sup>2</sup> et inférieure à 10 000 m<sup>2</sup> (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 Folles

Dans le cadre de l'état actuel, les habitats naturels classés humides (H) ou potentiellement humide (P) par l'arrêté du 24 juin 2008 ont été listés et cartographiés (cf. chapitre 3.2.6). Parallèlement, lors de la conception du projet, deux études spécifiques ont été réalisées afin de vérifier la présence de zones humides sur le critère pédologique. Les sondages pédologiques ont été réalisés les 24 et 25 octobre 2018 sur les secteurs d'aménagements potentiels et les 28 mars, 1<sup>er</sup> et le 2 avril 2019, le long du tracé du raccordement. La localisation de ses sondages et le détail de leurs analyses sont présentés en annexes de cette étude à la fin du présent rapport.

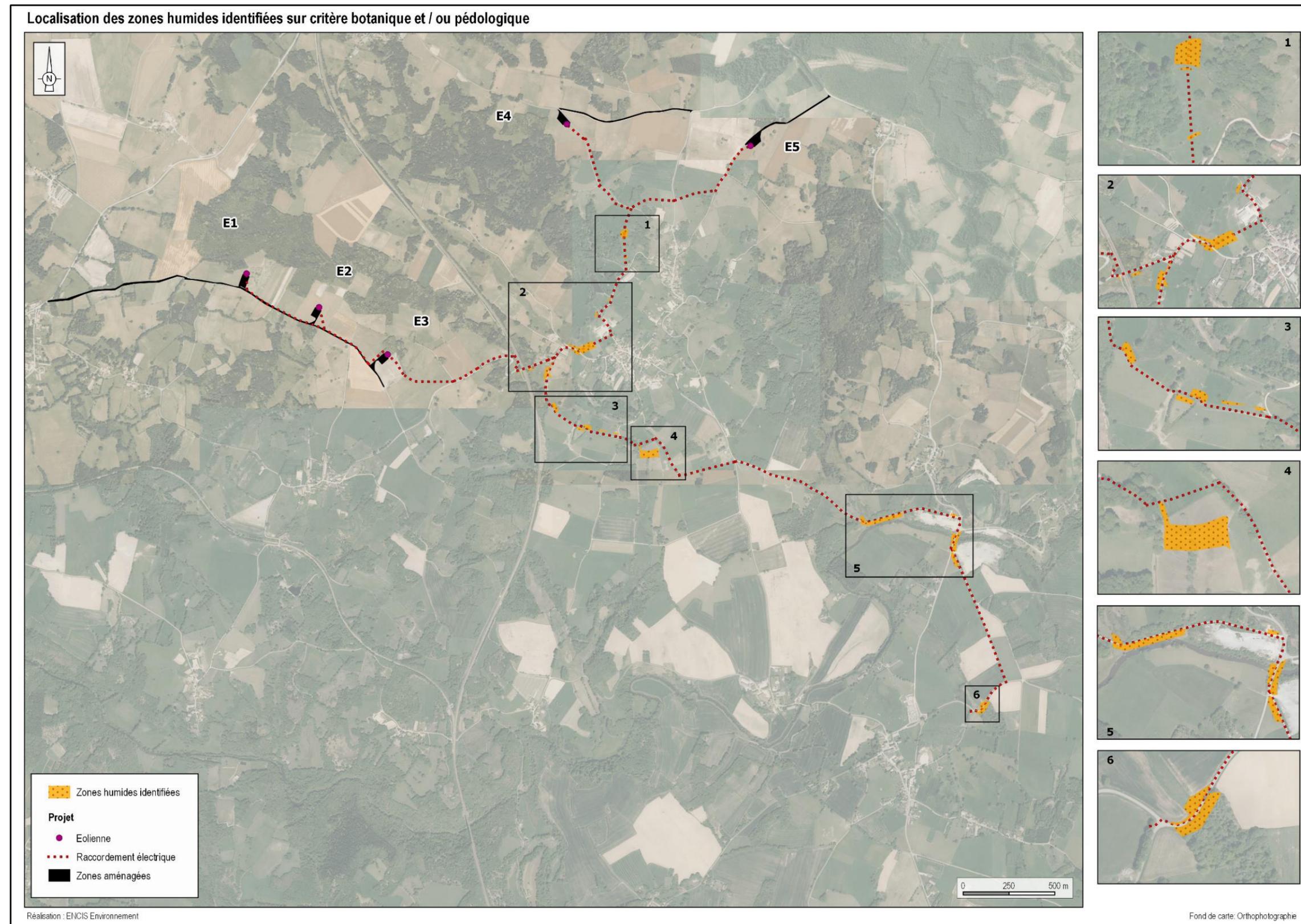
#### Les zones humides au droit des aménagements du parc éolien :

Si l'on considère les zones de impactées en phase chantier, à l'exception du tracé de raccordement électrique, le projet de Folles ne produira aucun impact sur les zones humides, ces dernières ayant toutes été évitées.

#### Les zones humides au droit du raccordement électrique du parc éolien :

La surface cumulée au droit des zones humides strictement impactée par le chantier de raccordement (tranchées et zone de passage des engins spécifiques) est de 460 m<sup>2</sup> correspondant aux habitats suivants :

- Prairie humide eutrophe (Corine Biotopes : 37.2) = 432 m<sup>2</sup>
- Cours d'eau intermittents (Corine Biotopes : 24.1) = 27 m<sup>2</sup>



Carte 74 : Localisation des zones humides identifiées sur critère botanique et/ou pédologique

L'impact brut lié à la dégradation de la fonctionnalité de ces zones humides est ici jugé modéré. Notons que les zones concernées correspondent majoritairement à des zones humides botaniques ne présentant pas de fonctionnalités écologiques d'intérêt en tant qu'habitat d'espèce.

D'un point de vue du Code de l'Environnement, et au regard de la surface concernée et des aménagements prévus, **le projet éolien n'est pas soumis au régime de déclaration sous la rubrique 3.3.1.0.**

La mesure de compensation **MN-C7** consistera en la recréation ou la restauration de zones humides, dans la mesure du possible de fonctionnalité équivalente à celle détruite à proximité immédiate du parc et ce pour la durée de l'exploitation du parc éolien. La **mesure MN-C5** permettra quant à elle de baliser les zones humides adjacentes au tracé du raccordement et d'en proscrire l'accès, assurant leur préservation.

## 5.6.2 Compatibilité avec le SDAGE

Le projet de Folles est localisé sur le territoire du SDAGE Loire-Bretagne. Ce document présente des dispositions vis-à-vis de la séquence ERC « Eviter – Réduire – Compenser ».

Pour rappel, la disposition 8B-1 du SDAGE Loire-Bretagne concerne la « Mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » pour les projets impactant les zones humides :

*« Les maîtres d'ouvrage de projets impactant une zone humide cherchent une autre implantation à leur projet, afin d'éviter de dégrader la zone humide. À défaut d'alternative avérée et après réduction des impacts du projet, dès lors que sa mise en œuvre conduit à la dégradation ou à la disparition de zones humides, la compensation vise prioritairement le rétablissement des fonctionnalités. À cette fin, les mesures compensatoires proposées par le maître d'ouvrage doivent prévoir la recréation ou la restauration de zones humides, cumulativement :*

- équivalente sur le plan fonctionnel ;
- équivalente sur le plan de la qualité de la biodiversité ;
- dans le bassin versant de la masse d'eau.

*En dernier recours, et à défaut de la capacité à réunir les trois critères listés précédemment, la compensation porte sur une surface égale à au moins 200 % de la surface, sur le même bassin versant ou sur le bassin versant d'une masse d'eau à proximité.*

*Conformément à la réglementation en vigueur et à la doctrine nationale « éviter, réduire, compenser », les mesures compensatoires sont définies par le maître d'ouvrage lors de la conception du projet et sont fixées, ainsi que les modalités de leur suivi, dans les actes administratifs liés au projet (autorisation, récépissé de déclaration...).*

*La gestion, l'entretien de ces zones humides compensées sont de la responsabilité du maître d'ouvrage*

*et doivent être garantis à long terme. »*

Comme décrit précédemment ce sont 460 m<sup>2</sup> qui seront impactés dans le cadre du chantier de raccordement électrique du parc éolien de Folles.

Dans le cadre des règlements du SDAGE, cette superficie sera compensée en respect avec la disposition 8B-1, au travers de la **mesure MN-C7**.

**Dès lors que la mesure MN-C7 est appliquée, le projet est compatible avec le règlement du SDAGE Loire-Bretagne.**

## 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 Folles.

Nul
Très faible
Faible
Moderé
Fort
Très fort

Caractéristiques des effets :  
Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent /  
Réversible ou irréversible /  
Importance : nulle, très faible, faible, modérée, forte

Groupe taxonomique	Phase	Nature de l'impact	Direct / Indirect	Temporaire/ permanent	Intensité maximum de l'impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Résultat attendu	Impacts résiduels	Mesure de compensation
Flore	Préparation du site	- Destruction d'habitat - Modification des continuités écologiques	Direct	Permanent	Modéré	- Optimisation du tracé des chemins - Réduction des surfaces à défricher et déboiser	- Préservation des habitats d'intérêt	Non significatif	MN-C9
	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	Fort	- Evitement des zones sensibles identifiées - Suivi environnemental de chantier - Réalisation d'un ballasage le long des zones humides le long du tracé du raccordement	- Limitation des impacts du chantier - Maintien des continuités hydrologiques - Maintien d'habitats humides	Non significatif	MN-C7
	Exploitation	- Perte de surface en couvert végétal	Direct	Permanent	Faible	-	-	Non significatif	-
Avifaune	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Direct et indirect	Temporaire	Fort	- Début des travaux (coupes de haies, VRD et génie civil) en dehors de la période de reproduction des oiseaux (1 <sup>er</sup> mars au 31 août). - Suivi environnemental de chantier.	- Préservation des populations nicheuses.	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat / Dérangement	Direct et indirect	Permanent	Modéré	- Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : 1,6 kilomètres - Écartement entre deux éoliennes d'environ 285 mètres minimum	- Réduction de la perte d'habitat - Limitation de l'effet barrière - Réduction du risque de mortalité par collision	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent	Faible	- Présence d'une trouée d'environ 865 mètres	- Préservation des populations nicheuses	Non significatif	-
		- Effet barrière	Direct	Permanent	Modéré	- Réduction de l'attractivité des plateformes	-	Non significatif	-
Chiroptères	Préparation, construction et démantèlement	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Temporaire	Modéré	- Travaux en dehors des périodes de mise-bas et d'hibernation (en automne)	- Pas de dérangement en période sensible pour les chiroptères	Non significatif	-
		- Perte d'habitat arboré (transit et chasse)	Direct	Permanent	Modéré	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe (lors de l'abattage des arbres)	Direct	Permanent	Fort	- Travaux d'abattage des arbres 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 du risque de mortalité directe	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat par dérangement	Indirect	Permanent	Faible	-	- Réduction du dérangement	Non significatif	-
		- Collisions	Direct	Permanent	Fort	- Programmation préventive des éoliennes - Pas de lumière au pied des mâts	- Réduction des risques de collision	Non significatif	-
		- Barotraumatisme	Direct	Permanent	Fort	-	- Réduction de l'attractivité des éoliennes	Non significatif	-
Mammifères terrestres	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Amphibiens	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat de repos	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
		- Perte d'habitat de reproduction potentiel	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
		- Mortalité directe	Direct	Temporaire	Fort	- Suivi de chantier - Mises en défens des zones humides - Mises en défens des zones de chantiers des éoliennes E1, E3 et E4, et de certains secteurs d'enfouissement du raccordement électrique interne	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Reptiles	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat - Dérangement	Indirect	Temporaire	Faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Dérangement	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-
Insectes	Construction et démantèlement	- Perte d'habitat	Indirect	Temporaire	Très faible	-	-	Non significatif	-
	Exploitation	- Perte d'habitat	Indirect	Permanent	Négligeable	-	-	Non significatif	-

Tableau 74 : 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





## 6.1 Mesures d'évitement et de réduction prises lors de la phase de conception du projet

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs ont été évités grâce à des mesures préventives prises par le maître d'ouvrage du projet au vu des résultats des experts environnementaux. Pour la plupart, ces mesures reprennent les préconisations émises par les différents experts dans le cadre de l'analyse de l'état actuel. Nous dressons ici la liste des principales mesures visant à éviter ou réduire un impact sur l'environnement qui ont été retenues durant la démarche de conception du projet.

Numéro	Impact brut identifié	Type de mesure	Description
Mesure MN-Ev-1	Destruction d'habitats humides	Evitement	Evitement d'une partie des habitats humides (prairies et réseau hydrographique) présentant un enjeu
Mesure MN-Ev-2	Modification des continuités écologiques / Perte d'habitats	Evitement / Réduction	Optimisation de l'implantation et du tracé des pistes d'accès afin d'éviter les coupes de haies et d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-3		Evitement / Réduction	Optimisation du tracé du raccordement afin d'éviter les zones humides, les coupes de haies et d'habitat d'espèces
Mesure MN-Ev-4	Perte d'habitat pour les oiseaux	Evitement	Evitement des zones de reproduction de l'Alouette lulu et de la Pie-grièche écorcheur
Mesure MN-Ev-5	Mortalité des oiseaux	Evitement	Faible emprise du parc sur l'axe de migration principal (nord-est/sud-ouest) : inférieure à deux kilomètres
Mesure MN-Ev-6		Réduction	Trouée entre deux lignes d'éoliennes de 865 mètres
Mesure MN-Ev-7		Réduction	Espace libre minimal entre deux éoliennes d'environ 285 mètres en comprenant les zones de survol des pales
Mesure MN-Ev-8	Perte d'habitat et mortalité des chiroptères	Réduction	Destruction des lisières et boisements limitée – Evitement des zones de fort enjeu
Mesure MN-Ev-9	Mortalité des oiseaux et des chiroptères	Réduction	Choix d'une éolienne (nacelle empêchant les oiseaux de se percher et les chiroptères de rentrer à l'intérieur, signalisation lumineuse favorisant le contournement des migrants la nuit)
Mesure MN-Ev-10	Mortalité et perte d'habitat de la faune terrestre	Evitement	Evitement du secteur d'inventaire du Damier de la Succise
Mesure MN-Ev-11		Evitement	Evitement des zones de reproduction du Sonneur à ventre jaune

Tableau 75 : 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 de réduction .

**Impact brut identifié :** Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier.

**Objectif de la mesure :** Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier.

**Description :** Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental. Le SME<sup>66</sup> se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.

**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.

### Mesure MN-C2 : Suivi écologique du chantier

**Type de mesure :** Mesure de réduction.

**Impact brut identifié :** Impacts sur la faune et la flore liés aux opérations de chantier.

**Objectif de la mesure :** Assurer la coordination environnementale du chantier et la mise en place des mesures associées

**Description de la mesure :** Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet

indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier
- réunion de pré-chantier,
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »
- piquetage, rubalise et clôture des secteurs sensibles,
- visites de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- réunion intermédiaire,
- visite de réception environnementale du chantier,
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Il veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales, et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain sur les mesures prévues pour le milieu naturel.

**Calendrier :** Durée du chantier.

**Coût prévisionnel :** 12 journées de travail, soit 6 000 €

**Modalités de suivi :** remise d'un rapport à l'administration compétente

**Responsable :** Maître d'ouvrage / écologue indépendant.

### Mesure MN-C3 : Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux

**Type de mesure :** Mesure de réduction.

**Impact brut identifié :** Dérangement de la faune (avifaune, chiroptères, faune terrestre) pendant la période de reproduction, de nidification, de mise bas et d'élevage des jeunes.

**Objectif :** Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique de la faune.

**Description de la mesure :** Durant la phase de travaux, le dérangement de la faune (plus particulièrement des oiseaux et des chiroptères) peut être important du fait des nuisances sonores occasionnées par le chantier. Les perturbations occasionnées par les engins de chantier peuvent engendrer une baisse du succès reproducteur, et la perte de zones de chasse pour toutes ces espèces. Il est important de ne pas commencer les travaux lors de la période de reproduction et de mise-bas et d'élevage des jeunes (période les plus sensibles). À l'inverse, dès lors que les travaux débutent en dehors de cette phase, le risque de

<sup>66</sup> Système de Management Environnemental

perturbation est évité.

Afin de limiter le dérangement inhérent à la phase de chantier, les travaux de construction les plus impactant (défrichage et terrassement) commenceront hors des périodes de nidification et de mise-bas et d'élevage des jeunes (1<sup>er</sup> mars au 31 août).

**Calendrier** : début du chantier

**Coût prévisionnel** : non chiffrable.

**Modalités de suivi de la mesure** : Mise en place d'un calendrier.

**Mise en œuvre** : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage

#### Mesure MN-C3bis : Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres

**Type de mesure** : Mesure de réduction.

**Impact brut identifié** : Dérangement et mortalité des chiroptères arboricoles.

**Objectif** : Diminuer les impacts du chantier aux périodes les plus importantes du cycle biologique des chiroptères.

**Description de la mesure** : Pour la phase de préparation du site, une phase d'abattage des arbres est prévue. La période d'hibernation (novembre à mars), lorsque les individus sont en léthargie et durant laquelle tous dérangements peuvent être fatals aux animaux, est à proscrire pour les abattages. Il en est de même pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes, s'étalant de mai à mi-août. Pour ces raisons, la meilleure période pour réaliser l'abattage des arbres est entre la fin d'été et l'automne (mi-août à mi-novembre).

**Calendrier** : automne de l'année de la phase d'abattage

**Coût prévisionnel** : non chiffrable.

**Modalités de suivi de la mesure** : Mise en place d'un calendrier.

**Mise en œuvre** : Responsable SME du chantier – maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

#### Mesure MN-C4 : Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux

**Type de mesure** : Mesure d'évitement

**Impact brut identifié** : Mortalité d'individus lors de la coupe d'arbres creux

**Objectif** : Eviter la mortalité des chiroptères gîtant potentiellement dans les arbres à abattre

**Description de la mesure** : Dans le cadre du projet éolien, l'aménagement des pistes d'accès ainsi que des plateformes et des zones de survol des pales pour deux éoliennes nécessite la coupe de plusieurs parcelles boisées. Les coupes d'arbres à cavités peuvent entraîner la mortalité involontaire de chauves-souris gîtant à l'intérieur. Un chiroptérologue réalisera une visite préalable des sujets concernés par le

défrichage. En cas de présence d'un ou plusieurs arbres favorables, ils seront vérifiés par un chiroptérologue, afin de tenter de déterminer la présence ou l'absence de chauve-souris. Si des individus sont découverts, plusieurs méthodes peuvent être envisagées afin de leur faire évacuer le gîte. L'une d'entre elle consiste à éviter que les individus continuent à utiliser le gîte. Pour ce faire, en phase nocturne, après la sortie de gîte des individus, les interstices pourront-être bouchés. Ainsi, de retour à leur gîte, les individus seront forcés de trouver un gîte de remplacement et leur présence lors de l'abattage des arbres sera évitée. Si les individus n'ont pu être évacués, un chiroptérologue devra assister à la coupe des arbres afin de proposer une coupe raisonnée (maintien du houppier, tronçonnage du tronc à distance raisonnable des cavités ou trous de pics, etc.). Une fois abattus, les arbres présentant des cavités seront laissés au sol plusieurs nuits afin de laisser l'opportunité aux individus présents de s'enfuir.

**Calendrier** : Visite préalable à la coupe des arbres et lors de la coupe des arbres

**Coût prévisionnel** : 2 000 €

**Modalités de suivi de la mesure** : Mise en place d'un calendrier et d'une procédure d'abattage.

**Mise en œuvre** : Responsable SME du chantier – Chiroptérologue

#### Mesure MN-C5 : Préservation des zones humides à proximité du tracé du raccordement électrique

**Type de mesure** : Mesure d'évitement

**Impact brut identifié** : Risque de destruction indirecte de zones humides.

**Objectif** : Protéger les milieux naturels sensibles présents sur le site.

**Description de la mesure** : Les travaux planifiés par le maître d'ouvrage pour le raccordement électrique du parc éolien se font à proximité de secteurs définis comme zones humides d'après l'étude spécifique. Afin de pallier tout risque de destruction involontaire de ces habitats (notamment par les engins de chantiers), des périmètres de protection autour des habitats naturels humides identifiés seront mis en place préalablement aux travaux de construction. Ainsi, un piquetage et la mise en place temporaire de grillages permettront de signaler les zones humides du site lors de la phase de chantier et d'en interdire l'accès. La mise en place de filet sera fonction de l'évolution des habitats d'ici la phase de chantier. Cette mesure sera coordonnée par un bureau d'étude missionné pour assurer le Management Environnemental de chantier (mesure MN-C1).

**Calendrier** : Mesure appliquée dès la préparation puis durant la totalité de la période de chantier.

**Coût prévisionnel** : 3 500 € environ

**Responsable** : Responsable SME du chantier - maître d'œuvre et maître d'ouvrage.

**Mesure MN-C6 : Conservation de troncs d'arbres morts abattus**

**Type de mesure :** Mesure d'accompagnement

**Impact brut identifié :** Perte d'habitat potentiel pour le Lucane cerf-volant

**Objectif de la mesure :** Maintenir un habitat favorable à l'espèce

**Description de la mesure :** La création des plateformes et l'installation des éoliennes nécessitent l'abattage de plusieurs arbres morts actuellement encore sur pied. Ces derniers constituent un habitat favorable au développement des larves d'insectes qui se nourrissent de bois mort (saproxylophages). Afin d'éviter la perte de d'habitat par retrait du bois, quelques arbres seront conservés et laissés au sol, sur place ou sur un autre secteur boisé à proximité. Afin de limiter l'emprise au sol, un élagage sera effectué afin de ne laisser que le tronc. Le reste des arbres abattus sera retiré du site et valorisé par le porteur de projet.

**Calendrier :** Pendant les travaux de défrichage

**Coût prévisionnel :** Compris dans le coût du chantier

**Mise en œuvre :** Maître d'ouvrage

**Mesure MN-C7 : Maintien et gestion extensive de 4 800 m<sup>2</sup> de prairie méso-hygrophile**

**Type de mesure :** Mesure d'accompagnement/réduction/compensation

**Impact brut identifié :** Installation du raccordement électrique au sein de prairies humides eutrophes.

**Objectif de la mesure :** Assurer le maintien d'un habitat humide équivalent à celui utilisé.

Notons que cette mesure bénéficiera également aux espèces inféodées aux prairies humides et plus largement à la faune terrestre.

**Description de la mesure :** Certaines portions du raccordement électrique seront implantées sur des prairies qualifiées d'humides lors de l'état initial, pour une surface totale de 460 m<sup>2</sup>. Si l'impact sur le rôle d'habitat naturel que représente ces prairies reste modéré (cf. Partie 5.1.5.), leur classement parmi les habitats humides (articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement et arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides) justifie le maintien d'un habitat équivalent. Le SDAGE Loire-Bretagne, dans sa disposition 8B-2, prévoit deux possibilités quant au ratio de compensation de zones humides :

- même bassin versant : la création ou la restauration de zones humides équivalentes sur le plan fonctionnel et de la qualité de la biodiversité (soit 100 % de la surface supprimée correspondant à 460 m<sup>2</sup>)
- à défaut : une surface au moins égale à 200 % de la surface supprimée (soit 920 m<sup>2</sup>).

Dans le cadre de cette compensation, le pétitionnaire a d'ores et déjà engagé des démarches de conventionnement avec un propriétaire foncier. La parcelle ciblée se trouve sur la commune de Fromental (parcelle C698). Cette dernière est localisée dans le même bassin versant que les éoliennes E1 et E5 (La Semme et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Gartempe). Notons que cette

dernière se trouve dans un bassin versant différent des secteurs de destruction de zones humides (La Gartempe et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec l'Adour). La superficie de la parcelle est de 4 800 m<sup>2</sup>. Ainsi les critères exigés par le SDAGE sont remplis et vont même au-delà puisque la superficie compensée correspond à plus de dix fois la superficie impactée.

Dans le cadre de la future convention (présentée en annexe de ce rapport), le propriétaire s'engage sur la surface conventionnée, à maintenir le caractère humide d'un point de vue pédologique et botanique.

Ainsi, sont proscrits sur la durée de la convention :

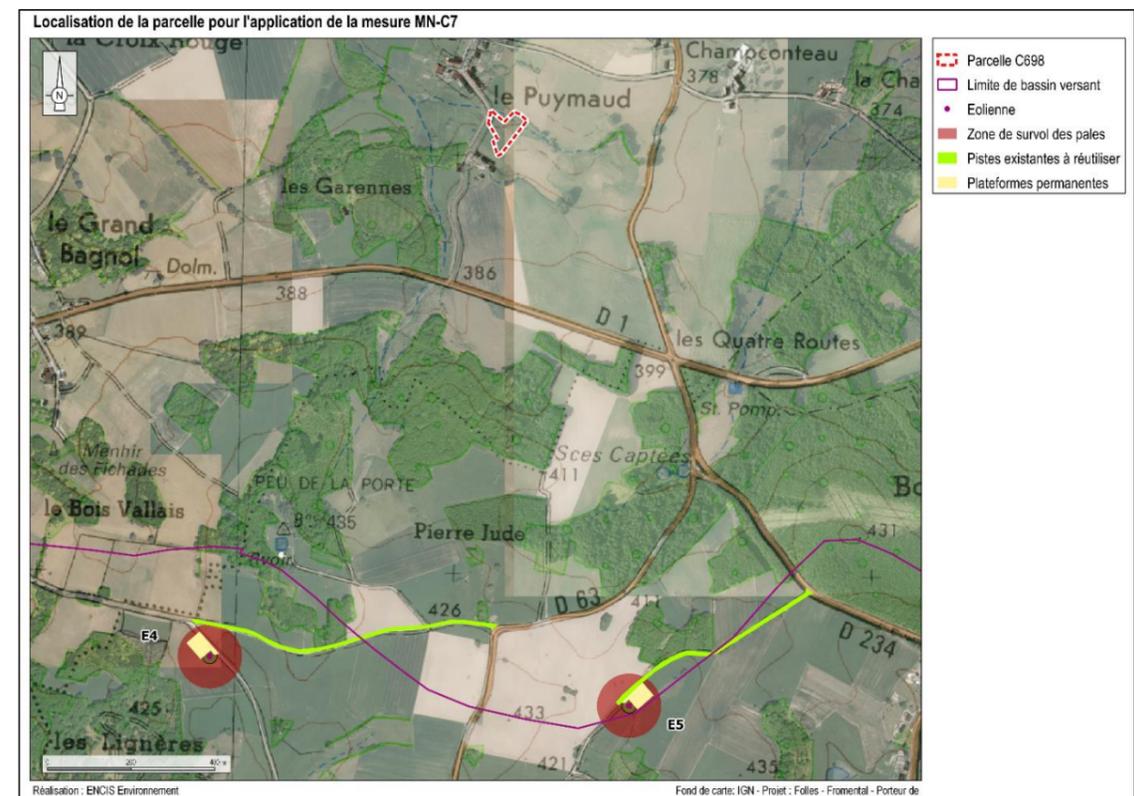
- les travaux de drainage du sol (drains enterrés, fossés drainants, etc.),
- l'utilisation de produits phytosanitaires (pesticides, herbicides, etc.),
- la mise en culture ou en exploitation forestière monospécifique,
- le pâturage intensif (piétinement entraînant la suppression un couvert végétal et le rejet de matière en suspension dans le ruisseau en aval).

Parallèlement, le propriétaire s'engage à laisser la surface conventionnée en fasciés ouvert ou semi-ouvert, par l'élimination des ligneux (coupe d'arbres en cas de colonisation).

**Calendrier :** Application de la mesure sur la durée d'exploitation du parc éolien

**Coût prévisionnel :** Intégré dans les coûts d'exploitation.

**Responsables :** Exploitant agricole et maître d'ouvrage.



Carte 75 : Localisation de la parcelle pour l'application de la mesure MN-C7

**Mesure MN-C8 : Eviter l'installation de plantes invasives**

**Type de mesure :** Mesure d'évitement.

**Impact brut identifié :** Risque d'installation de plantes invasives par apport de terre végétale extérieure.

**Objectif de la mesure :** Eviter l'installation de plantes invasives

**Description de la mesure :** Lors des travaux de terrassement, un apport de terre végétale extérieure au site est parfois nécessaire. Ces apports exogènes peuvent comporter des semis de plantes invasives. Ainsi, le maître d'ouvrage s'engage à ne pas pratiquer d'apport de terre végétale extérieure afin d'éviter tout risque d'importation de semis de plantes invasives. A noter que dans le cadre de ce projet aucune terre extérieure ne sera ramenée sur le site et qu'aucune trace d'Ambrosie n'y a été détectée. Cependant, pour éviter toute propagation d'espèces invasives, une visite préventive aux travaux sera réalisée. En cas de présence un repérage au sol et cartographique sera réalisé et une éradication sera mise en place.

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 :** 550 €

**Responsable :** Maître d'ouvrage - Ecologue

**Mesure MN-C9 : Versement d'un indemnité de défrichement**

**Type de mesure :** Mesure d'accompagnement/réduction/compensation

**Impact potentiel identifié :** Défrichement de 11 395 m<sup>2</sup>.

**Objectif de la mesure :** Compenser le défrichement pour favoriser la biodiversité, l'activité forestière et le stockage de carbone par les arbres.

**Description de la mesure :** Le 16 octobre 2018, une sortie terrain organisée par le porteur de projet avec Monsieur Maurette, en charge des autorisations de défrichement à la DDT Haute-Vienne, a été réalisée sur site. Cette rencontre a permis d'estimer/évaluer le défrichement potentiel et de clarifier les démarches, les barèmes forfaitaires de l'indemnité ainsi que le coefficient de compensation. En l'état actuel des connaissances du porteur de projet, les indices utilisés sont les suivants :

- montant de l'indemnisation : 3 000 €/ha défriché
- coefficient compensatoire : 1,8 pour 1

Le défrichement lié au projet sera effectué comme le présente le tableau suivant. Bien que la parcelle concernée par le surplomb de E3 ne soit pas dans l'obligation réglementaire de faire une demande de défrichement, le porteur de projet a fait le choix de maintenir l'indemnité en faveur de la biodiversité sur la surface boisée impactée.

Localisation	Superficie (en m <sup>2</sup> )	Type d'habitats défrichés
Plateforme et surplomb de E1	2 870	Bois de feuillus - Chênaie
	4 105	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers
Plateforme et partie de surplomb de E3	4 420	Bois de feuillus – Bois de châtaigniers

**Calendrier :** Mesure à l'issue de la phase défrichement.

**Coût prévisionnel :** 3 000 € par hectares avec un coefficient de 1,8 soit 6 155 € environ pour 11 395 m<sup>2</sup>

**Responsable :** Direction Départementale des Territoires - maître d'ouvrage.

Notons que l'opérateur versera une indemnité sur la base des barèmes forfaitaires utilisables pour les investissements forestiers aidés selon un montant et un coefficient compensatoire qui sera clairement défini par la Direction Départementale des Territoires de Haute-Vienne dans le cadre de l'instruction de la demande de défrichement, y compris sur la parcelle concernée par le surplomb de l'éolienne E3 bien que ce ne soit pas une obligation réglementaire.

**Mesure MN-C10 : Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des fondations des éoliennes E1, E3 et E4 et des travaux d'enfouissement du raccordement électrique vers l'éolienne E4**

**Type de mesure :** Mesure d'évitement et de réduction

**Impact brut identifié :** Écrasement ou recouvrement des amphibiens (et plus largement la faune terrestre).

**Objectif de la mesure :** Prévenir les chutes éventuelles d'amphibiens en transit dans les trous des fondations.

**Description de la mesure :** Lors du creusement des fondations, des fouilles de grandes tailles peuvent être laissées à ciel ouvert durant plusieurs semaines avant que le béton n'y soit coulé. Si ce laps de temps correspond à la période de transit ou de reproduction pour les amphibiens par exemple, un grand nombre d'individus ou de larves peut se retrouver 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, 700 m de filet sont prévus autour de certaines zones de travaux. La protection sera établie par un écologue qui vérifiera au préalable qu'aucun amphibien n'occupe le secteur.

La **mesure MN-C2** visant à préparer le chantier et à vérifier les sensibilités écologiques de celui-ci, aura pour rôle la définition des modalités d'application de cette mesure.

**Calendrier :** Durée du chantier en amont de la mise en place des fondations et de leur recouvrement

**Coût prévisionnel** : 3 500 € environ (matériel : 2 € par mètre linéaire – main d'œuvre : 3 journées)

**Mise en œuvre** : Ecologue ou structure compétente

**Mesure MN-C11 : Mise en place d'une sensibilisation et de préservation des colonies de chiroptères identifiées lors des inventaires de gîtes**

**Type de mesure** : Mesure d'accompagnement

**Objectif de la mesure** : Sensibiliser les propriétaires hébergeant des colonies de chauves-souris et préserver la pérennité de ces dernières.

**Description de la mesure** : Lors des inventaires de recherches de gîtes en bâtiments deux principales colonies ont été identifiées :

- une colonie remarquable de mise-bas de Petit Rhinolophe avec un minimum de 40 individus a été observée au Château de Montautre à 2,6 km du site du projet. A noter, qu'actuellement ce château est en vente et que la mise en place d'une sensibilisation et/ou d'une convention auprès du futur propriétaire pourrait permettre de préserver cette colonie de mise-bas qui peut être caractérisée prioritaire en Limousin aux vues de ses effectifs et de l'espèce concernée qui est classée à l'Annexe II Directive Habitat-Faune-Flore
- une seconde colonie présentant un enjeu moindre a également été identifié dans une grange du lieu-dit de Lavaud sur la commune de Folles. Les inventaires n'ont pas permis de déterminer l'espèces mais il s'agit du genre pipistrelle qui sont assez communes. De plus, le nombre d'individus n'a pas pu être déterminé. Ainsi, dans le cadre de cette mesure d'accompagnement, il pourrait être intéressant de contacter le propriétaire pour le sensibiliser et valider l'espèce et le nombre d'individus concerné et éventuellement mettre en place une préservation de cette colonie également.

Afin, de sensibiliser au mieux les propriétaires hébergeant ces colonies et de mettre en place une préservation de ces dernières, le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, l'association locale responsable de la mise en place des refuges à chiroptères, a été contacté. N'ayant pas encore de réponse de leur part cette mesure est ainsi amenée à évoluer en fonction des propositions faites dans le cadre de cette sensibilisation et préservation d'espaces de mise-bas.

**Calendrier** : A définir en fonction du retour du Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin

**Coût prévisionnel** : A définir en fonction du retour du Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin

**Mise en œuvre** : Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (association locale responsable de la mise en place des refuges à chiroptères)

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-C1	Impacts du chantier	Réduction	Non significatif	Management environnemental du chantier par le maître d'ouvrage	Intégré aux coûts conventionnels	Du début à la fin du chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C2	Mortalité et dérangement oiseaux et chauve-souris Destruction d'habitats	Réduction	Non significatif	Suivi écologique du chantier	Environ 6 000 €	En amont et pendant le chantier	Maître d'ouvrage / Ecologue
Mesure MN-C3	Dérangement de la faune locale	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour la réalisation des travaux	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C3bis	Dérangement des chiroptères	Réduction	Non significatif	Choix d'une période optimale pour l'abattage des arbres	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C4	Mortalité des chauves-souris	Évitement	Non significatif	Visite préventive de terrain et mise en place d'une procédure non-vulnérante d'abattage des arbres creux	2 000 €	En amont de l'abattage des boisements	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C5	Destruction indirecte de zones humides	Évitement	Non significatif	Préservation des zones humides à proximité du tracé du raccordement électrique	3 500 €	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C6	Perte d'habitat potentiel pour le Lucane Cerf-volant	Évitement	Non significatif	Conservation de troncs d'arbres morts abattus	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C7	Destruction d'habitats humides	Accompagnement Compensation réglementaire	Non significatif	Maintien et gestion extensive de 4 800 m <sup>2</sup> de prairies humides eutrophes	Intégré aux coûts conventionnels	Chantier et durée d'exploitation du parc	Responsable SME / Maître d'ouvrage / Exploitant
Mesure MN-C8	Apports exogènes de plantes invasives	Évitement	Non significatif	Eviter l'installation de plantes invasives	-	Chantier	Responsable SME / Maître d'ouvrage
Mesure MN-C9	Destruction de boisement de feuillus	Réduction Compensation réglementaire	-	Versement d'une indemnité de défrichage	3 420 €	Chantier	Maître d'ouvrage
Mesure MN-C10	Mortalité directe des amphibiens	Évitement / Réduction	Non significatif	Mise en défens des zones de terrassement et de fouilles au niveau des éoliennes E1, E2, E4 et de certains secteurs d'enfouissement de la ligne électrique	3 500 €	Pendant le chantier jusqu'au recouvrement des fouilles	Maître d'ouvrage - Ecologue
Mesure MN-C11	?	Accompagnement	Non significatif	Mise en place d'une sensibilisation et de préservation des colonies de chiroptères identifiées lors des inventaires de gîtes	A définir avec le GMHL	A définir avec le GMHL	Maître d'ouvrage/GMHL

Tableau 76 : 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 : Adaptation de l'éclairage du parc éolien

**Type de mesure :** Mesure de réduction.

**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 Folles, 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-E2 : Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Impact brut identifié :** Risque de collision par les chiroptères

**Objectif :** Diminuer la mortalité directe sur les chiroptères

**Description de la mesure :** Un protocole d'arrêt des éoliennes, sous certaines conditions (pluviométrie, vitesse du vent, et saison), sera mis en place. Cet arrêt des pales, lorsque les conditions sont les plus favorables à l'activité des chiroptères, permet de réduire très fortement la probabilité de collision avec un impact minimal sur le rendement (Arnett *et al.* 2009).

Les modalités de la programmation des aérogénérateurs prévues sont établies sur la base des inventaires 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'expériences sur plusieurs parcs éoliens sont également pris en compte. L'objectif est de couvrir au mieux l'activité chiroptérologique et de réduire la mortalité des chauves-souris fréquentant la zone du parc éolien de façon optimale.

#### Période de l'année

Le premier critère d'arrêt est lié au cycle biologique des chiroptères. Ces derniers étant en phase d'hibernation entre la fin-octobre et la mi-mars (en fonction des conditions climatiques), un arrêt des éoliennes n'est pas jugé nécessaire durant cette période.

Les graphiques ci-dessous, tirés de DULAC (2008)<sup>67</sup> en Vendée et DUBOURG-SAVAGE & *al.* (2009)<sup>68</sup> en Allemagne, montrent bien la corrélation forte entre la période d'activité des chiroptères et les cas de mortalité observés.

<sup>67</sup> Dulac P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin sur l'avifaune et les chauves-souris, bilan de 5 années de suivi. Ademe/Région Pays de Loire, La Roche sur Yon. 106p.

<sup>68</sup> Dubourg-Savage M.J., Bach L. & Rodrigues L. 2009. Bat mortality at wind farms in Europe. Presentation at 1st International Symposium on Bat Migration, Berlin, January 2009.

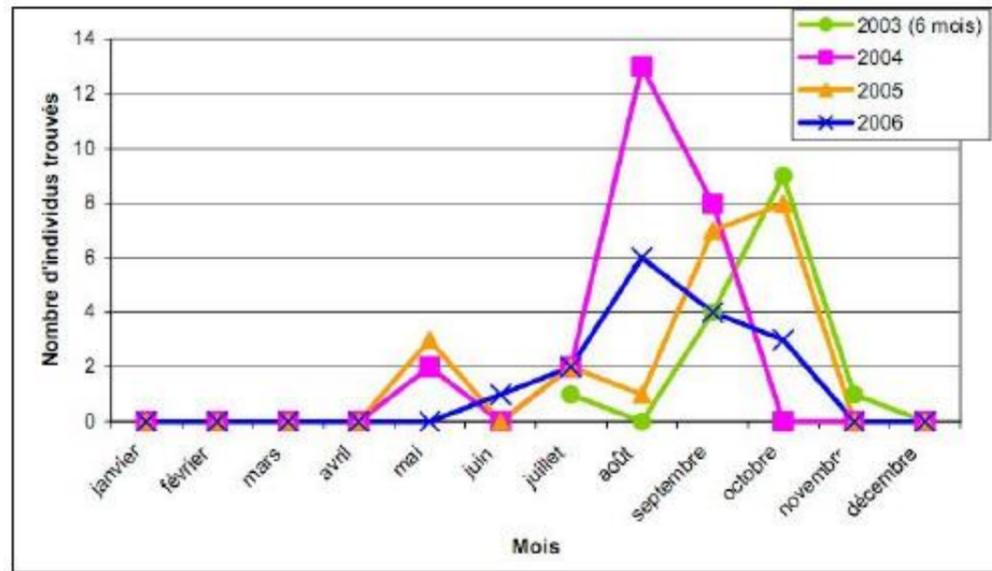


Figure 32 : Evolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008)

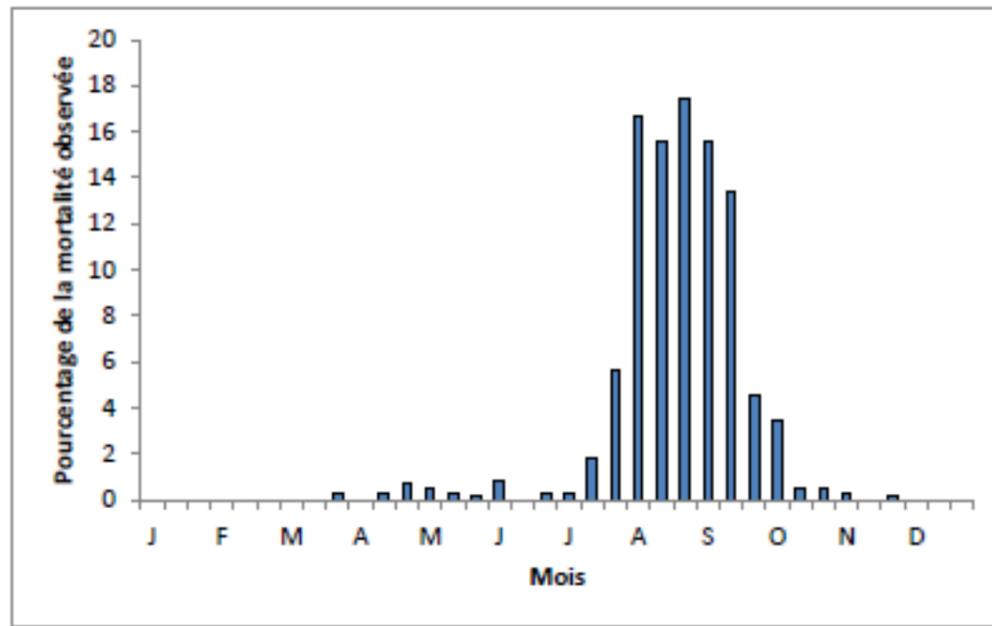


Figure 33 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009)

Afin de mettre en perspective les données bibliographiques et les résultats des inventaires sur site, les tableaux et graphiques suivants montrent la répartition de l'activité lors des enregistrements en hauteur.

La période automnale recense près de la moitié des contacts enregistrés sur l'ensemble de l'année. Cette phase est cruciale dans le cycle biologique des chiroptères puisque c'est à cette période qu'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. La phase de transits automnaux et swarming semble donc prépondérante en termes d'activité. Dans un second temps, la phase estivale, qui présente une activité également notable avec 38 % des contacts enregistrés et reste très importante dans le cycle biologique des chiroptères avec la mise bas et l'élevage des jeunes.

Afin de couvrir au mieux les périodes affichant le plus d'activité chiroptérologique sur le site, le choix a été fait de mettre en place un arrêt programmé sur l'ensemble des éoliennes du parc pour les mois de juillet, août et septembre. Les autres mois feront également l'objet d'un arrêt programmé pour les éoliennes E2 et E3 qui présentent le plus de risque de mortalité de par l'activité recensées au sol et la proximité entre le bout de pôle et les structures arborées.

	Transits printaniers et gestation	Mise-bas et élevage des jeunes	Transits automnaux et swarming	Cycle complet
Nombre de contacts	135	507	687	1 329
Pourcentage des enregistrements sur le cycle complet	10,2 %	38,1 %	51,7 %	100,0 %
Nombre de nuits d'enregistrements	36	76	82	194
<b>Moyenne du nombre de contacts par nuit</b>	<b>3,8</b>	<b>6,7</b>	<b>8,4</b>	<b>6,9</b>

Tableau 77 : Répartition du nombre de contacts au sol et en altitude en fonction des saisons

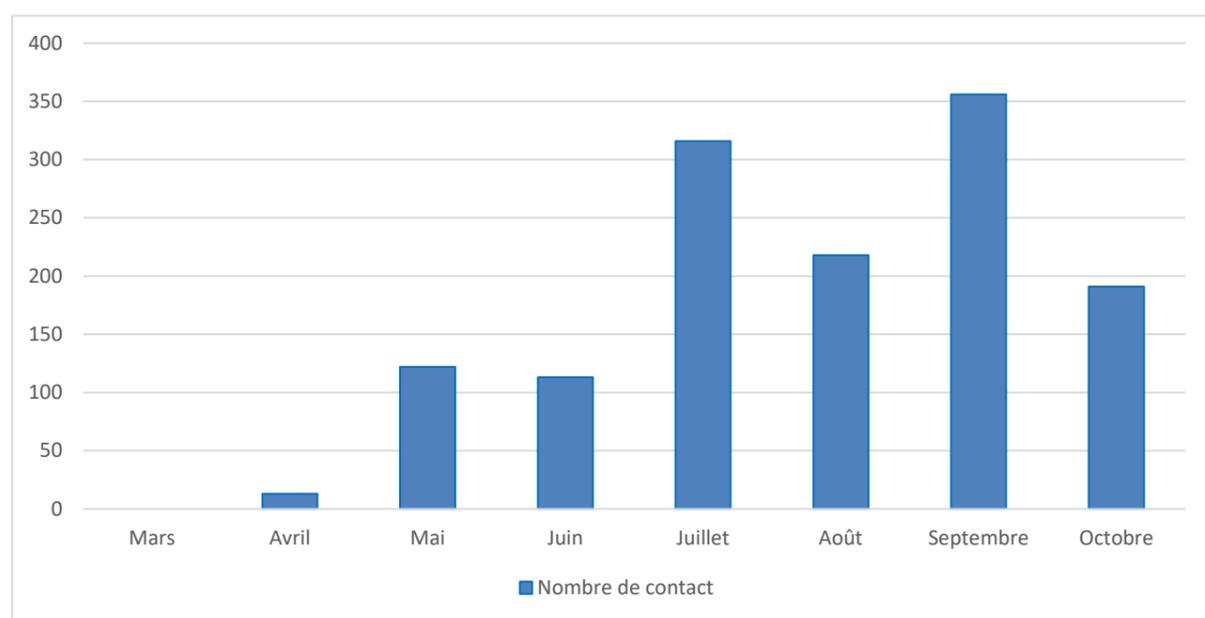


Figure 34 : Nombre de contacts de chiroptères par mois

**Ainsi, le choix des éoliennes qui feront l'objet d'une programmation et les seuils de déclenchement seront choisis en corrélation avec l'activité et seront plus forts sur les saisons où se concentre la majorité de l'activité.**

#### 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. Les périodes les plus sensibles sont situées durant la période estivale et automnale. En effet, en été, l'activité de chasse est généralement importante en juin et juillet après la mise-bas. En automne, les comportements lors des transits (vol d'altitude sur de longues distances) rendent les chauves-souris particulièrement vulnérables aux collisions. On note également qu'à ces périodes, un regain d'activité est identifié dans la première heure avant le lever du soleil (surtout observé en présence de Noctule commune et de Grande Noctule).

Nous pouvons observer que l'implantation des éoliennes étant à moins de 60 m des lisières forestières

et haies, une programmation plus drastique en été et automne est proposée afin de couvrir les retours aux gîtes des chauves-souris arboricoles.

Nous pouvons notamment citer l'étude récente de Wellig & al. (2018)<sup>69</sup> qui montre clairement un pic d'activité des chiroptères en début de nuit :

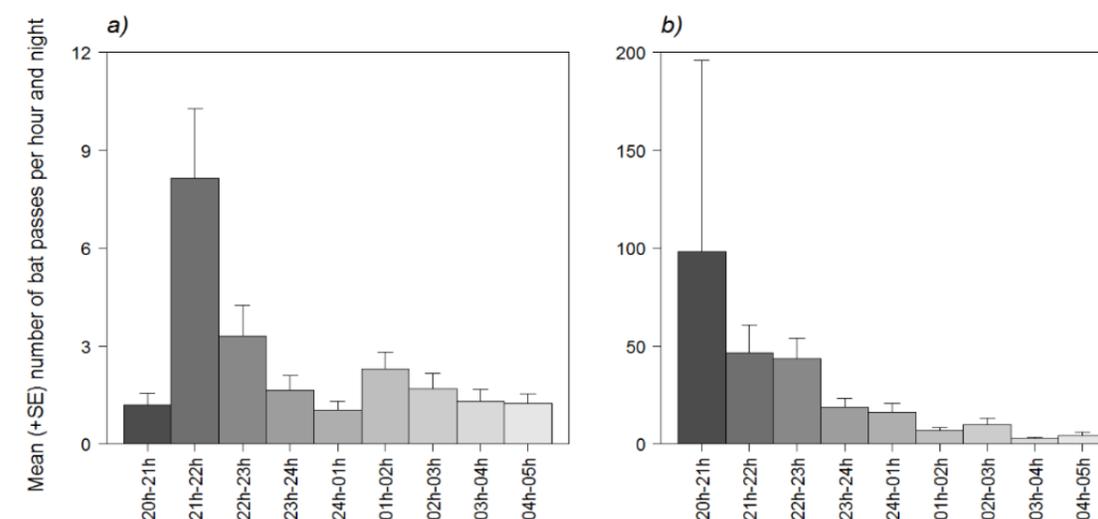


Figure 35: Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG &amp; al., 2018)

De même, le rapport de Heitz & Jung (2016)<sup>70</sup> qui compile un grand nombre de suivis d'activité des chiroptères montre qu'une majorité des espèces présente une phénologie marquée avec un net pic d'activité dans les premières heures de la nuit (2 à 4 premières heures de la nuit selon les études).

Les enregistrements viennent confirmer les tendances énoncées au travers de la bibliographie. Les inventaires sur site montrent une concentration de l'activité marquée dans les 3 à 4 premières heures de la nuit. Par la suite, au-delà de 3-4h après le coucher du soleil, la baisse d'activité est régulière mais ne chute pas nettement. On observe donc une activité décroissante, mais néanmoins notable durant une bonne partie de la nuit. Parallèlement, la période automnale affiche une activité plus étendue au cours de la nuit jusqu'à 5-6 heures après le coucher du soleil, suivi d'un regain d'activité notable dans les 2-3h avant le lever du soleil.

Toutes proportions gardées entre les périodes qui n'ont pas le même nombre d'enregistrements, les premières heures de la nuit restent les plus favorables à l'activité chiroptérologique, et ce quelle que soit

<sup>69</sup> Sascha D. Wellig, Sébastien Nusslé, Daniela Miltner, Oliver Kohle, Olivier Glazot, Veronika Braunisch, Martin K. Obrist, Raphaël Arlettaz, 2018. Mitigating the negative impacts of tall wind turbines on bats: Vertical activity profiles and relationships to wind speed. PLoS ONE 13(3) : e0192493. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192493>

<sup>70</sup>Céline Heitz & Lise Jung, 2016. Impact de l'activité éolienne sur les populations de chiroptères : enjeux et solutions (étude bibliographique). Ecosphère. Complété 2017.

la saison. Cependant on constate qu'en automne principalement, mais également dans une moindre mesure au printemps et en été, l'activité perdure durant la quasi-totalité de la nuit, avec en automne un pic de reprise d'activité constatés vers 8-10h après le coucher du soleil, correspondant à l'activité des notamment des noctules avant le lever du soleil.

Le graphique suivant illustre la densité d'activité des chiroptères au cours de la nuit. A ce graphique s'ajoute une courbe de l'arrêt programmé des éoliennes couvrant l'activité des chauves-souris au cours de la nuit. Ainsi, le seuil de redémarrage couvre une majorité des contacts de chauves-souris enregistrés en hauteur sur le mât de mesure.

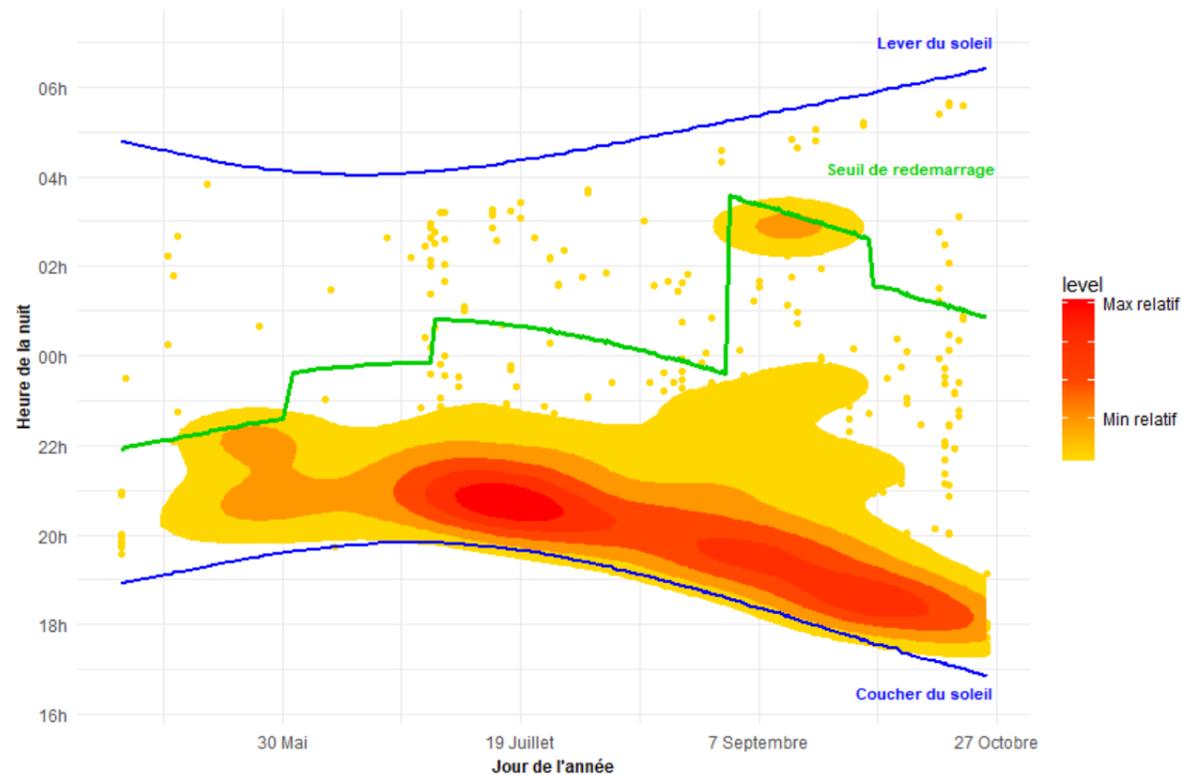


Figure 36 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison et seuil de redémarrage

Afin de lisser les variations mensuelles et interannuelles dû à des conditions climatiques différentes, la définition des seuils de programmation est établie sur des moyennes entre les mois.

Ainsi, au vu de la différence d'activité enregistrée selon les mois, les valeurs seuils suivantes seront appliquées :

#### **Programmation après le coucher du soleil :**

- Pour la dernière quinzaine de mars et le mois d'avril l'arrêt programmé se concentrera dans les trois premières heures après le coucher du soleil ;

- Pour le mois de mai cet arrêt sera mis en place sur les quatre premières heures après le coucher du soleil ;
- Pour les mois de juin, juillet et août, sur les sept premières heures après le coucher du soleil seront concernées ;
- Pour le mois de septembre, où l'activité est la plus forte et où il est observé un regain d'activité des noctules en fin de nuit, toutes les éoliennes seront programmées et la plage couverte par cet arrêt s'étendra sur les 9 heures suivants le coucher du soleil
- Enfin, pour le mois octobre, l'arrêt programmé s'étendra sur les 7 heures après le coucher du soleil ;

#### **Vitesses de vent**

Les connaissances bibliographiques et les retours d'études montrent une corrélation entre l'activité chiroptérologique et la vitesse du vent. Plus le vent est fort, plus l'activité chiroptérologique est faible.

Les graphiques suivants, tirés de diverses publications, montrent la décroissance forte de l'activité des chauves-souris entre 2 et 5 m/s.

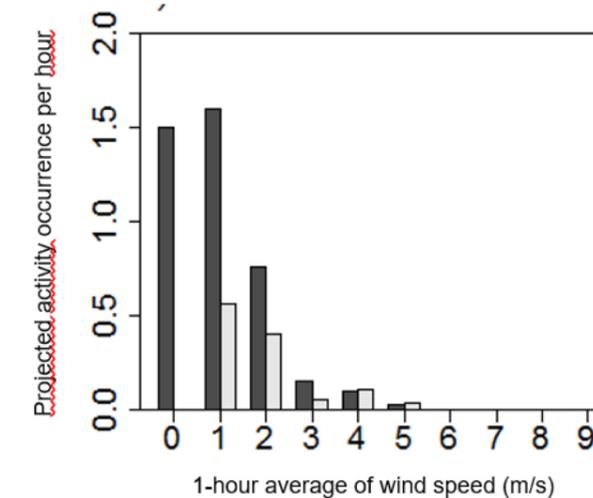


Figure 37: Activité de l'ensemble des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50 m (issu de WELLIG & al., 2018))

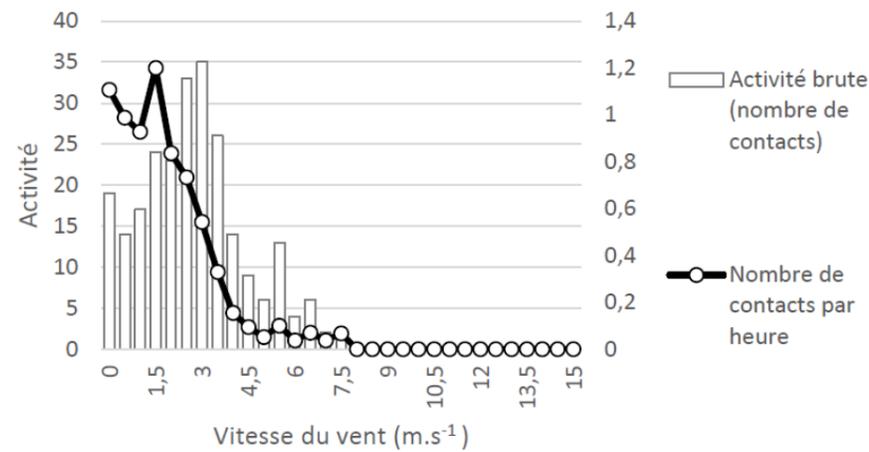


Figure 38 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc éolien en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)<sup>71</sup>

Lorsque l'on corrèle le nombre de contacts enregistrés en hauteur avec la vitesse de vent mesurée, l'activité chiroptérologique s'étend entre des valeurs de vitesse de vent comprises entre 1 et 12 m/s. Globalement, le nombre de contacts amorce une baisse à partir de 6 m/s et au-delà d'une vitesse de 7 m/s, le nombre de contacts chute rapidement., bien qu'il reste notable entre 7 et 9 m/s. L'activité devient quasi inexistante à partir de 10,5 m/s.

Cependant, en fonction des mois, l'activité enregistrée est très différente. Ainsi, la programmation suivante est appliquée :

- Pour la dernière quinzaine de mars et le mois d'avril, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 4 m/s,
- Pour le mois de mai, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 5 m/s,
- Pour les mois de juin et juillet, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 6 m/s,
- Enfin, les mois d'août, septembre et octobre, le seuil de redémarrage pour le vent est fixé à 6,5 m/s.

A noter que bien que les mesures de vent aient été menées à 85 m, la variation altitudinale de la vitesse de vent à de telles hauteur reste assez faibles (selon notre retour d'expérience, une augmentation de 0,5 m/s pourrait être observable entre la hauteur de la présente étude et celle de la future nacelle).

Ainsi, une cinquantaine de contacts serait concernés par cet écart de vitesse de vent, ce qui représente une augmentation du risque de collision jugé négligeable. Les préconisations à hauteur de nacelle restent réalistes par rapport aux résultats obtenus lors de cette étude. De plus, le cortège de chiroptères détecté ainsi que l'activité enregistrée au niveau de la hauteur de garde garanti une couverture maximisant des espèces présentes. La diversité spécifique et l'activité diminuant avec l'altitude permettra de limiter le risque de collision des chiroptères entre la nacelle et le bout de pale.

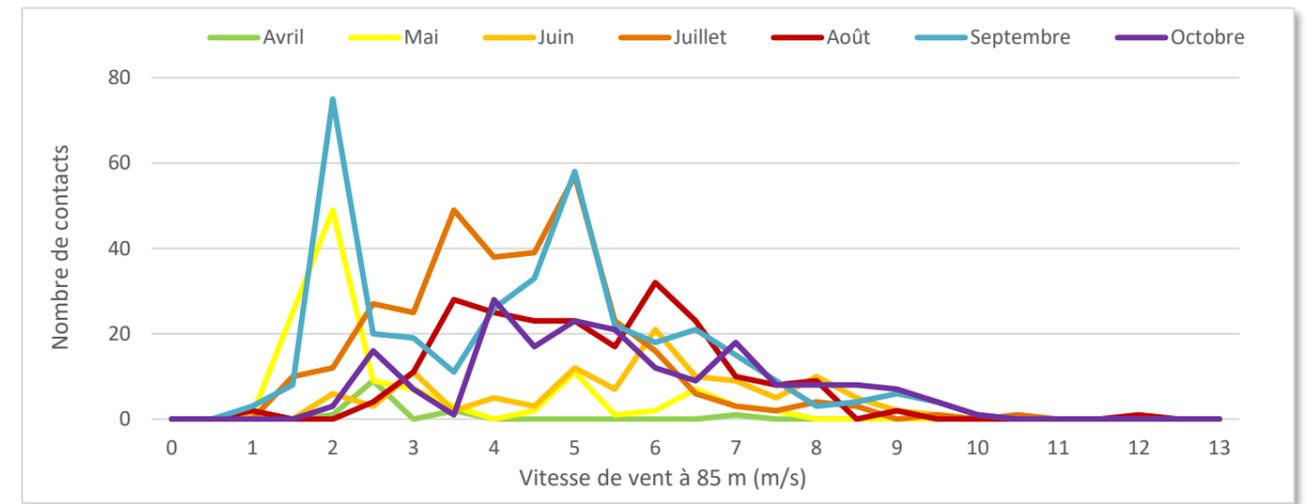


Tableau 78 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois

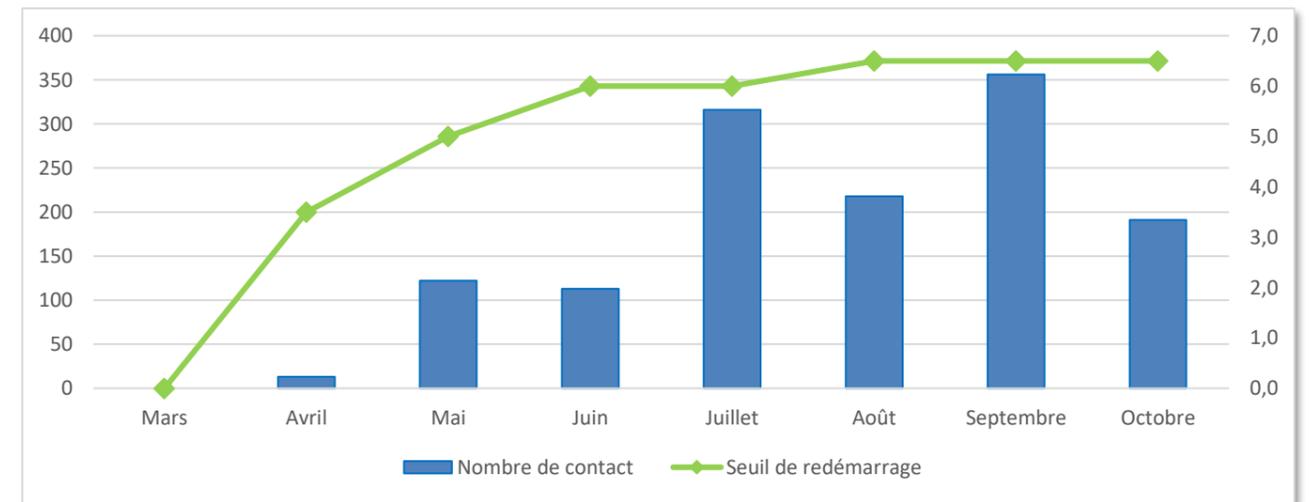


Figure 39 : Seuil des vitesses de vent au-dessus duquel le redémarrage est effectif

<sup>71</sup> SENS OF LIFE, 2016. Etude de l'impact des parcs éoliens sur l'activité et la mortalité des chiroptères par trajectographie acoustique, imagerie thermique et recherche de cadavres au sol – Contributions aux évaluations des incidences sur l'environnement. Service Public de Wallonie, DGO3.

### Température

En ce qui concerne la température, son effet sur l'activité chiroptérologique est moins évident. Nos retours d'expériences montrent en effet que la corrélation entre activité chiroptérologique et température peut varier grandement en fonction des conditions locales et des années, les animaux pouvant être actifs par temps frais si la nourriture vient à manquer par exemple. Il est néanmoins proposé un seuil de température de 11°C pour le mois d'avril, de 13°C pour les mois de mai, juin et août, de 16°C pour le mois de juillet et de 12°C pour les mois de septembre et octobre.

Le paramètre température est également important pour l'activité des chiroptères selon Martin & al. (2017)<sup>72</sup>. Les seuils définis dans le plan de programmation sont relativement conservateurs. Martin & 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 :

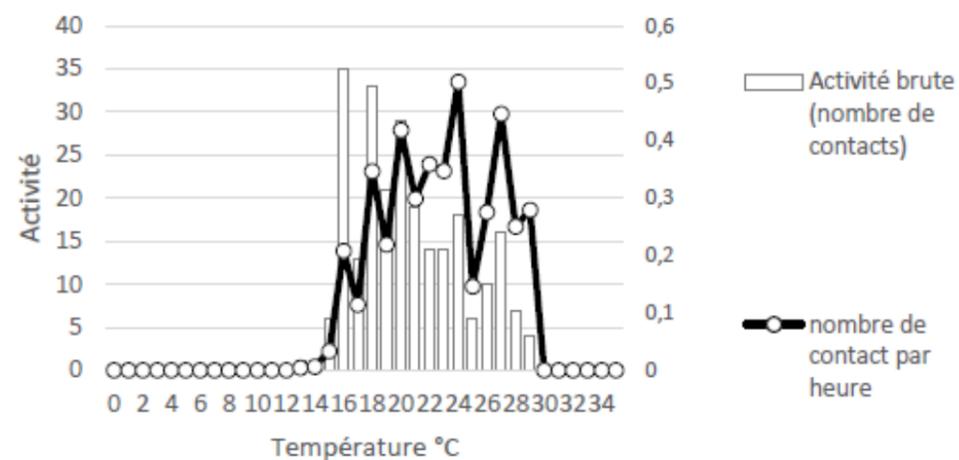


Figure 40 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc éolien en Belgique (SENS OF LIFE, 2016)

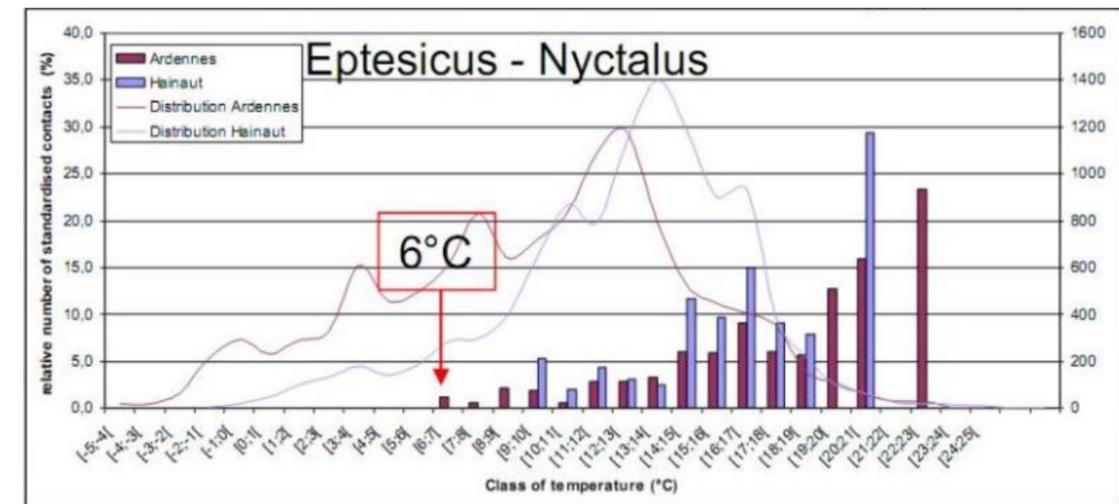


Figure 41 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012<sup>73</sup>, issu de Heitz & Jung, 2016)

Le dernier graphique montre notamment la très forte proportion de sérotines et de noctules volant à des températures supérieures à 12°C (environ 93 % de l'activité).

Sur le cycle complet, une majorité du nombre total de cris est obtenu pour des températures supérieures à 13 °C. Cette tendance peut s'expliquer par la rareté des proies lorsque les températures sont trop basses.

On observe des différences marquées selon la saison à laquelle sont effectuées les mesures de températures :

<sup>72</sup>Martin C. M., Arnett E. B., Stevens R. D. & Wallace M. C., 2017. Reducing bat fatalities at wind facilities while improving the economic efficiency of operational mitigation. *Journal of Mammalogy*, 98(2):378–385, 2017

<sup>73</sup>Joiris E., 2012. High altitude bat monitoring. Preliminary results Hainaut & Ardennes. CSD Ingénieurs, 69p.

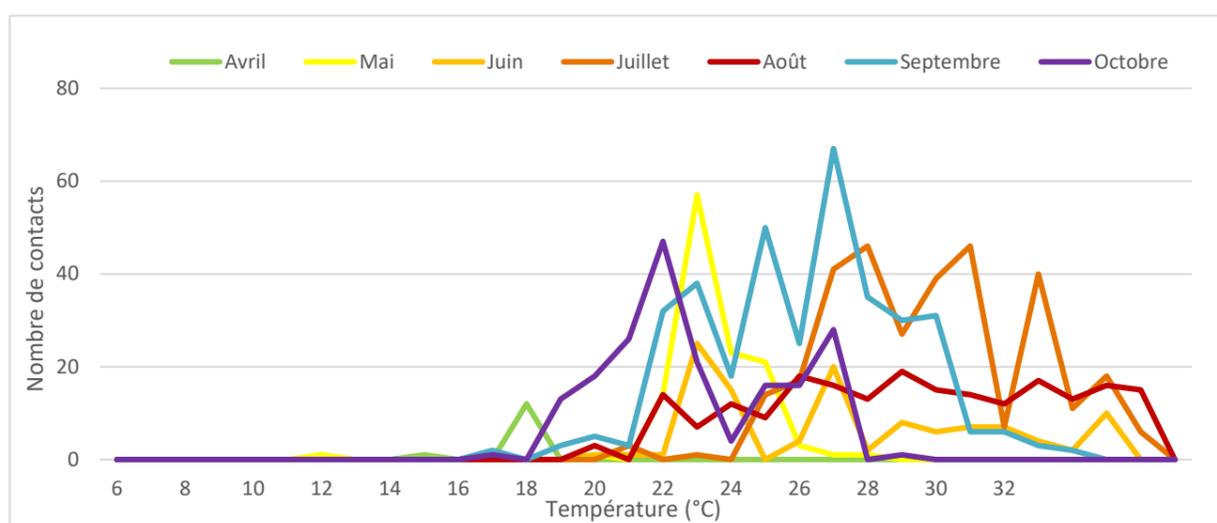


Figure 42 : Activité des chiroptères en fonction de la température et de la saison

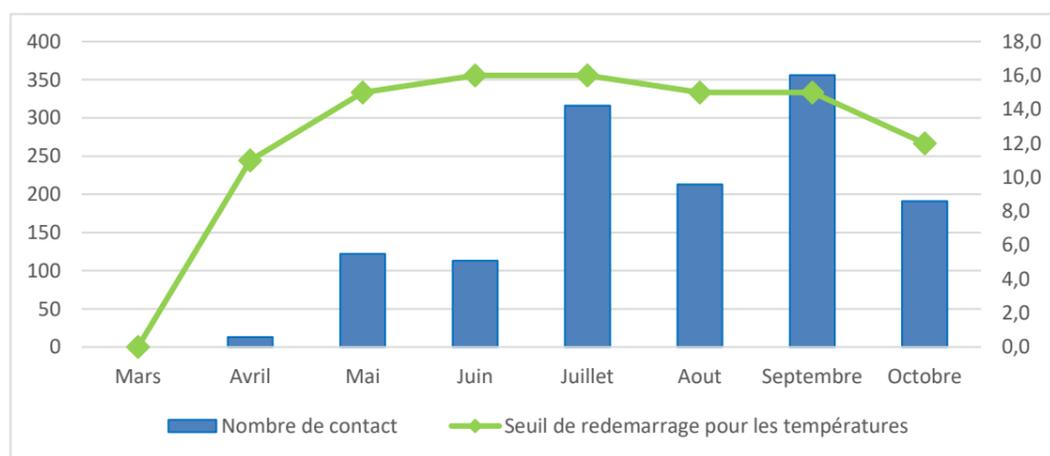


Figure 43 : Seuil des températures en-dessous duquel le redémarrage est effectif

Dans le cadre du projet, la programmation suivante est appliquée :

- Pour le mois d'avril, le seuil de redémarrage pour la température est fixé à 11°C,
- Pour le mois d'octobre, le seuil de redémarrage pour la température est fixé à 12°C,
- Pour les mois de mai, août et septembre, le seuil de redémarrage pour la température est fixé à 15°C,
- Pour les mois de juin et juillet, le seuil de redémarrage pour la température est fixé à 16°C.

### Précipitations

Enfin, les précipitations seront également prises en compte pour optimiser le bridage, conformément aux préconisations de Martin & al. (2017). En effet, il est à l'heure actuelle assez bien documenté que la pluie stoppe l'activité des chauves-souris ou au moins, la diminue fortement (Brinkmann & al., 2011)<sup>74</sup>.

La définition de ces critères est fondée sur les inventaires réalisés en hauteur, qui viennent corroborer pour la plupart l'analyse bibliographique. On notera que les périodes les plus restrictives pour la rotation des pales, correspondent aux phases d'été et de transit automnaux.

**Rappelons que l'arrêt est effectif lorsque les paramètres ci-dessous sont concomitants.** Ainsi, par exemple, durant le mois de juin, les éoliennes seront arrêtées durant les 8 heures après le coucher du soleil, pour une température supérieure à 13°C, sans pluie et un vent inférieur à 7 m/s mais pourront être redémarrées si la vitesse de vent est supérieure à 7 m/s à hauteur de moyeu par exemple.

Cette mesure d'arrêts programmés sera complétée par la mesure de suivi dont le but est de caractériser l'activité chiroptérologique à hauteur de nacelle, ainsi que la mortalité induite par les éoliennes durant l'exploitation du parc. Les résultats du suivi d'activité et de mortalité pourront amener l'exploitant du parc à modifier les paramètres des arrêts programmés dès la seconde année d'exploitation.

### Pourcentage d'activité chiroptérologique couvert par la mesure

Le graphique suivant illustre en cumulé les pourcentages d'activité chiroptérologique mensuelle couverts par la programmation préventive mise en place sur ce projet selon les modalités présentées dans le tableau suivant. Ainsi, cet arrêt programmé adapté et optimisé en fonction du site d'étude permet de couvrir un pourcentage d'activité chiroptérologique supérieur à celui d'un bridage bibliographique classique de type « toutes les éoliennes, toutes la nuit à 6m/s et une température supérieure à 10°C ».

**Sur le cycle complet, cette programmation adaptée couvre 80,8 % de l'activité des chauves-souris enregistrée.**

La mise en place en complément, d'une mesure de suivi de l'activité des chiroptères en nacelle d'éolienne dès la première année de mise en fonctionnement du parc éolien permettra de valider et d'affiner aux besoins l'arrêt programmé proposé en fonction des résultats du suivi de mortalité et de l'activité à hauteur de nacelle.

<sup>74</sup>Brinkmann R., Behr O., Korner-Nievergelt F., Mages J., Niermann I. & Reich M. 2011. Zusammenfassung der praxisrelevanten Ergebnisse und offene Fragen. In: Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. Cuvillier Verlag, Göttingen 2011. Pp.425-453

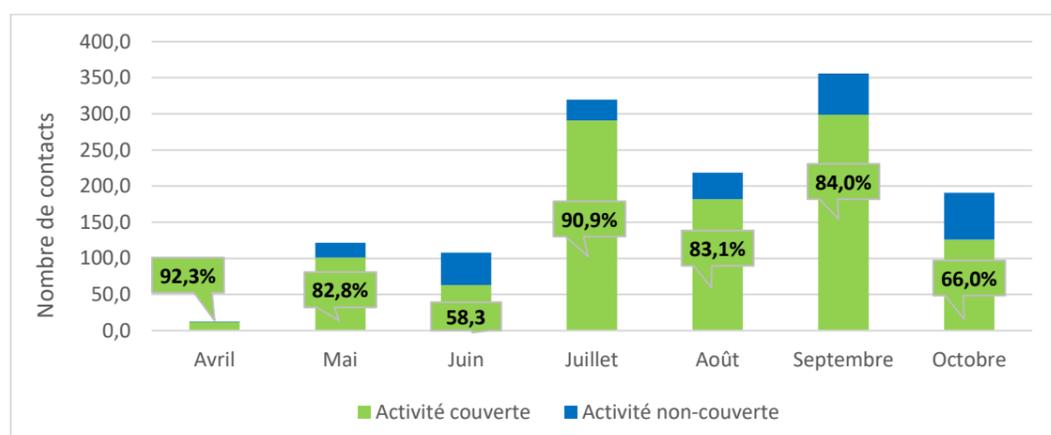


Figure 44 : Pourcentage d'activité chiroptérologique couverte par la programmation

Période	Dates	Eoliennes concernées	Modalité d'arrêt		Modalités de redémarrage	
Cycle actif des chauves-souris	Mi-Mars Avril	Toutes	les 3h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 4 m/s	Pluie	Température de l'air inférieure à 11 °C
	Mai	Toutes	les 4h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 5 m/s		Température de l'air inférieure à 15 °C
	Juin	Toutes	les 7h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s		Température de l'air inférieure à 16 °C
	Juillet	Toutes	les 7h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6 m/s		Température de l'air inférieure à 16 °C
	Aout	Toutes	les 7h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6,5 m/s		Température de l'air inférieure à 15 °C
	Septembre	Toutes	les 9h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6,5 m/s		Température de l'air inférieure à 15 °C
	Octobre	Toutes	les 7h après le coucher du soleil	Vitesse de vent (à hauteur de moyeu) inférieure à 6,5 m/s		Température de l'air inférieure à 12 °C
Phase hivernale de léthargie	Du 1 novembre au 15 mars	Toutes	Pas d'arrêt préventif			

Tableau 79 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique

**Coût prévisionnel :** La perte de productible calculée est de l'ordre de 1,2 %. Le coût estimé annuellement est de à 55 000 €. Noter que ces estimations sont un scénario maximum et pourront varier.

**Modalités de suivi de la mesure :** Suivi de mortalité (voir mesure MN-E4).

**Responsable :** Maître d'ouvrage / Ecologue.

**Mesure MN-E3 : Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Milan noir et le Milan royal**

**Type de mesure :** Mesure de réduction

**Objectif de la mesure :** Diminuer la mortalité directe des individus nicheurs, hivernants et migrateurs pendant leur période de présence en évitant de les attirer sous les éoliennes.

**Description de la mesure :** Le Milan noir et le Milan royal sont des espèces qui s'accoutument facilement à la présence d'éoliennes. Cette absence de comportements d'évitement les conduit à s'exposer régulièrement aux risques de collisions avec les pales. Dans le but d'éviter d'attirer ces oiseaux à portée des pales des éoliennes, il est proposé d'éliminer régulièrement par gyrobroyage toute plante adventice qui pourrait pousser. Ainsi, le risque d'installation d'une friche qui pourrait être favorable aux micromammifères, espèces proies des oiseaux ciblés, serait réduit. De façon à ne pas nuire aux micromammifères, le gyrobroyage devra être réalisé depuis le pied de l'éolienne vers l'extérieur.

**Calendrier :** Pendant toute la durée de l'exploitation

**Coût prévisionnel :** Intégré aux coûts d'exploitation

**Responsable :** Maître d'ouvrage

**Mesure MN-E4 : Suivi réglementaire ICPE**

**Type de mesure :** Mesure de suivi permettant de rendre le projet conforme à la réglementation.

**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 réglementaire :** 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, un protocole complémentaire a été publié en mars 2018, et concerne plus particulièrement les suivis de la mortalité et du comportement des chiroptères, à hauteur de nacelle.

- Suivi environnemental

- Suivi des habitats naturels

A l'instar de la méthode définie par le « Guide 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 (décembre 2016), l'étude de l'évolution des habitats naturels sera réalisée par le biais :

- d'un travail de photo-interprétation, permettant de délimiter les différents habitats,
- d'un inventaire de terrain qui permettra de définir les superficies et les caractéristiques de chaque

habitat présent dans un rayon de 300 mètres autour de chacune des éoliennes. Une attention particulière est portée aux habitats et stations d'espèces protégés identifiés dans l'étude d'impact. **Deux journées de terrains seront réalisées pour ce suivi.**

**Coût prévisionnel du suivi des habitats naturels : 1 500 €**

- Suivi du comportement de l'avifaune

Les oiseaux nicheurs

La pression d'inventaire est fonction des espèces présentes identifiées dans le cadre de l'étude d'impact. A chacune est attribué un indice de vulnérabilité (tableau suivant). L'intensité du suivi correspondant à l'espèce la plus sensible sera retenue pour l'ensemble de la période de reproduction.

Au moins une espèce d'oiseau nicheur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité:	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction
2,5 à 3	Pas de suivi spécifique pour la période de reproduction	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
3,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet
4 à 4,5	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 4 passages entre avril et juillet	Suivi de la population de nicheurs dans une zone déterminée par l'étude d'impact en fonction du rayon d'actions des espèces. -> 8 passages entre avril et juillet

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de nidification est le Faucon crécerelle (vulnérabilité : 3). **L'étude conclut à un impact non significatif en période de nidification, aucun suivi réglementaire n'est normalement à prévoir.**

**Toutefois, compte tenu de la présence du Milan noir et du Faucon pèlerin (espèces à enjeux modérés et présentant un niveau de sensibilité de 3 sur une échelle de 4), et dans le but de vérifier l'efficacité de la mesure MN-E3, la réalisation d'un suivi est préconisée pour la première année d'exploitation : 4 passages entre avril et juillet.** Les observations seront réalisées à partir de points fixes positionnés de manière à couvrir le parc.

Les oiseaux migrateurs

Au moins une espèce d'oiseau migrateur identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
3.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration
4 à 4.5	Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 3 passages pour chaque phase de migration	XII. Suivi de la migration et du comportement face au parc -> 5 passages pour chaque phase de migration

D'après l'étude d'impact du parc éolien, l'espèce présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase de migration est la Cigogne noire (vulnérabilité : 3). **L'étude conclut à un impact non significatif en période de migration, aucun suivi réglementaire n'est normalement à prévoir.**

**Toutefois, compte tenu des enjeux identifiés concernant le Milan royal (espèce sensible au risque de collision), et dans le but de vérifier l'efficacité de la mesure MN-E3, la réalisation d'un suivi est préconisée pour la première année d'exploitation avec un renforcement du suivi en période postnuptial : 3 passages en phase de migration pré-nuptial et 5 passages en phase de migration postnuptiale s'étendant jusqu'en semaines 45 afin de couvrir les passages migratoires des Milans royaux et des Grues cendrées observées lors de la présente étude.** Les observations seront réalisées à partir de points fixes positionnés de manière à couvrir le parc. À noter qu'une attention particulière sera portée sur la Grue Cendrée (passage lors des pics de migration).

Les oiseaux hivernants

Au moins une espèce d'oiseau hivernant identifiée par l'étude d'impact présente un indice de vulnérabilité de niveau :	Impact résiduel faible ou non significatif	Impact résiduel significatif
0,5 à 2	Pas de suivi spécifique	Pas de suivi spécifique
2.5 à 3	Pas de suivi spécifique	2 sorties pendant l'hivernage
3.5	2 sorties pendant l'hivernage	2 sorties pendant l'hivernage
4 à 4.5	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 3 passages en décembre/janvier	Suivi de l'importance des effectifs et du comportement à proximité du parc -> 5 passages en décembre/janvier

D'après l'étude d'impact du parc éolien, les espèces présentant l'indice de vulnérabilité le plus important en phase hivernale sont le **Faucon crécerelle** et le **Faucon pèlerin (vulnérabilité : 2)**. L'étude conclut à un impact résiduel non significatif en hiver. **Ainsi, aucun suivi spécifique n'est à prévoir.**

**Coût prévisionnel du suivi comportemental de l'avifaune :** 9 000 € pour la première année d'exploitation

- 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 enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères

Dans le cadre du projet de Folles, un suivi à hauteur de nacelle a déjà été réalisé avec des écoutes en continu sur mât de mesures météorologiques. Ainsi, un suivi sur la période des semaines 31 à 43 est nécessaire.

Cependant au vu des différents enjeux chiroptérologiques et de la proximité des éoliennes avec les boisements sur le site, un suivi d'activité en nacelle pourra être réalisé afin d'affiner les programmations d'arrêt sur l'intégralité de la période d'activité des chiroptères. Un suivi entre les semaines 11 et 43 est ainsi préconisé.

L'éolienne E1 ou E3 (proximité avec des boisements) pourra être équipée au sein du parc.

**Coût prévisionnel du suivi comportemental des chiroptères :** 11 000 € pour la première année d'exploitation.

• Suivi de la mortalité

Le suivi mortalité proposé suit le protocole complémentaire publié en mars 2018, intitulé « Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres – Révision 2018 » (DGPR, DGALN, MNHN, LPO, SFEPM et FEE).

Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, comme le préconise le protocole, il sera constitué au minimum de 20 prospections réparties entre les semaines 20 et 43 (mi-mai à octobre).

Étant donné les enjeux chiroptérologiques et avifaunistiques sur le site, il est préconisé d'étendre ce suivi sur les semaines 11 à 19.

L'analyse de impacts concluant à des niveaux non significatifs et les enjeux identifiés étant principalement en période de nidification et de phase automnale et printanière, des suivis sur les semaines 1 à 19 et 44 à 52 ne sont pas préconisés.

Ainsi, pour le projet de Folles, un total de **30 sorties** sera réalisé selon la périodicité présentée dans le tableau suivant.

Semaine n°	1 à 10	11 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé... (Source MTES)	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impacts sur les chiroptères*
Fréquence des sorties	0	1 par semaine			0
Nombre de sorties sur la période	0	8	10	12	0

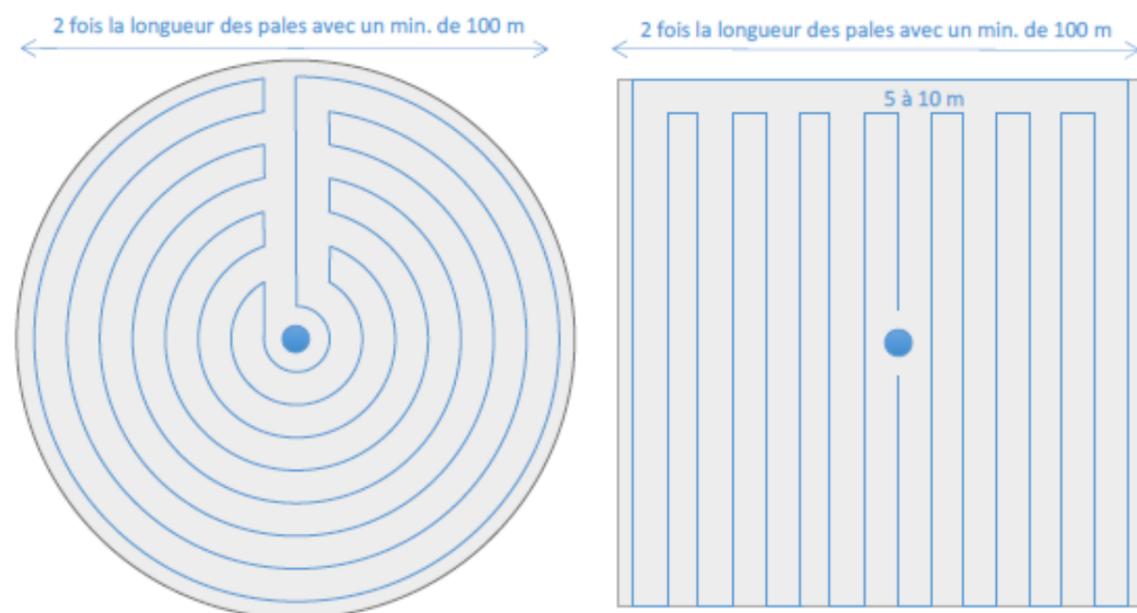
\* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Les modalités de recherche des cadavres sera conforme au protocole ministériel, et notamment avec la révision 2018 de ce dernier (chapitre 6.2. du protocole). Ainsi, les éléments suivants seront respectés :

- **Surface-échantillon à prospecter** : un carré de 100 m de côté (ou deux fois la longueur des pales pour les éoliennes présentant des pales de longueur supérieure à 50 m) ou un cercle de rayon égal à la longueur des pales avec un minimum de 50 m.
- **Mode de recherche** : transects à pied espacés d'une distance dépendante du couvert végétal (de 5 à 10 m en fonction du terrain et de la végétation). Cette distance devra être mesurée et tracée. Les surfaces prospectées feront l'objet d'une typologie préalable des secteurs homogènes de

végétation et d'une cartographie des habitats selon la typologie Corine Land Cover ou Eunis. L'évolution de la taille de végétation sera alors prise en compte tout au long du suivi et intégrée aux calculs de mortalité (distinction de l'efficacité de recherche et de la persistance des cadavres en fonction des différents types de végétation).

- **Temps de recherche** : entre 30 et 45 minutes par turbine (durée indicative qui pourra être réduite pour les éoliennes concernées par des zones non prospectables (boisements, cultures, etc.), ou augmentée pour les éoliennes équipées de pales de longueur supérieure à 50 m).
- Recherche à débuter dès le lever du jour.



**Coût prévisionnel du suivi de mortalité** : 19 000 € pour la première année, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes soit 57 000 € au total sur la durée d'exploitation.

**Calendrier** : Défini pour chaque type de suivi.

**Coût prévisionnel** : **40 500 € par année** pendant lesquelles le suivi est réalisé (1 500 + 9 000 + 11 000 + 19 000) soit **121 500 € au total** (première année d'exploitation, puis une fois dans les 10 premières années, puis une fois dans les 10 suivantes).

**Responsable** : Maître d'ouvrage - écologue indépendant.

Numéro	Impact brut	Type	Impact résiduel	Description	Coût	Planning	Responsable
Mesure MN-E1	Attrait des chiroptères	Réduction	Non significatif	Adaptation de l'éclairage du parc	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage
Mesure MN-E2	Collision/ barotraumatisme	Réduction	Non significatif	Programmation préventive du fonctionnement des éoliennes adaptée à l'activité chiroptère	De l'ordre de 40 000 à 45 000 € par an	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E3	Attrait des rapaces/ Collision	Réduction	Non significatif	Réduction de l'attractivité des plateformes des éoliennes pour le Milan noir et le Milan royal	Intégré aux frais d'exploitation	Durant toute l'exploitation	Maître d'ouvrage - Expert indépendant
Mesure MN-E4	-	Suivi	-	Suivi réglementaire ICPE du comportement et de la mortalité post-implantation	40 500 € par année de suivi	1 fois pendant les 3 premières années puis tous les 10 ans	Maître d'ouvrage - Expert indépendant

Tableau 80 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien

## 6.4 Mesures pour le 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.



# Table des illustrations

## Figures

Figure 1 : Hauteurs de vol et détectabilité des espèces de chiroptères.....	29
Figure 2 : Indices de confiance établis par Sonochiro® et risques d'erreurs associés.....	30
Figure 3 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser.....	45
Figure 4 : Espèces d'oiseaux les plus fréquemment contactées lors du protocole IPA.....	91
Figure 5 : Espèces contactées en plus grand nombre en hiver.....	108
Figure 6 : Espèces patrimoniales contactées en hiver.....	109
Figure 7 : Proportions des effectifs de migrants actifs en phase de migration prénuptiale.....	115
Figure 8 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage.....	116
Figure 9 : Proportions des effectifs des principaux migrants actifs en phase de migration postnuptiale (hors Pigeon ramier, très largement majoritaire).....	116
Figure 10 : Nombre moyen de migrants par heure et par passage.....	117
Figure 11 : Cycle biologique d'une chauve-souris.....	126
Figure 12 : Illustration du domaine vital des chauves-souris.....	126
Figure 13 : Illustration de l'espace aérien occupé par les différents genres ou espèces de chauves-souris.....	127
Figure 14 : Répartition de l'activité par espèce sur l'ensemble de la période d'étude.....	135
Figure 15 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits printaniers et gestation.....	136
Figure 16 : Répartition de l'activité par espèce en phase de mise-bas et élevage des jeunes.....	136
Figure 17 : Répartition de l'activité par espèce en phase de transits automnaux et swarming.....	136
Figure 18 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique.....	142
Figure 19 : Répartition des contacts par espèces ou groupes d'espèces.....	144
Figure 20 : Répartition des contacts en fonction des espèces et des mois d'enregistrements.....	145
Figure 21 : Répartition des contacts en fonction de la nuit d'enregistrement.....	145
Figure 22 : Répartition de l'activité chiroptérologique en fonction du cycle circadien.....	146
Figure 23 : Répartition du nombre de contacts par mois complet d'enregistrement.....	147
Figure 24 : Activité des chiroptères en fonction de la température.....	148
Figure 25 : Activité des chiroptères en fonction de la température par mois.....	148
Figure 26 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent.....	148
Figure 27 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent par mois.....	149
Figure 28 : Démarche théorique pour le choix d'un projet.....	181
Figure 29 : Diminution de l'activité de la Sérotine commune sur le parc éolien de Midlum.....	233
Figure 30 : Représentation schématique des comportements de vols de chauves-souris à proximité d'une éolienne.....	236
Figure 31 : Démarche Eviter, Réduire, Compenser.....	263
Figure 32 : Evolution mensuelle de la mortalité de chauves-souris sur le site de Bouin (DULAC, 2008).....	272
Figure 33 : Mortalité des chiroptères en fonction du mois en Allemagne (issu de DUBOURG-SAVAGE & al., 2009).....	272

Figure 34 : Nombre de contacts de chiroptères par mois.....	273
Figure 35: Activité des chiroptères en fonction de l'heure (à gauche : activité à hauteur de nacelle, à droite : activité au sol) (issu de WELLIG & al., 2018).....	273
Figure 36 : Activité des chiroptères en fonction de l'heure de coucher du soleil et de la saison et seuil de redémarrage.....	274
Figure 37: Activité de l'ensemble des chiroptères en relation avec la vitesse de vent (barres noires : toutes hauteurs confondues, barres blanches : seulement les hauteurs >50 m(issu de WELLIG & al., 2018).....	274
Figure 38 : Activité du groupe des chiroptères en fonction de la vitesse du vent mesurée sur un parc éolien en Belgique (SENS OF LIFE, 2016).....	275
Figure 39 : Seuil des vitesses de vent au-dessus duquel le redémarrage est effectif.....	275
Figure 40 : Activité des chauves-souris en fonction de la température mesurée sur un parc éolien en Belgique (SENS OF LIFE, 2016).....	276
Figure 41 : Activité des chiroptères en fonction de la température (JOIRIS, 2012, issu de Heitz & Jung, 2016).....	276
Figure 42 : Activité des chiroptères en fonction de la température et de la saison.....	277
Figure 43 : Seuil des températures en-dessous duquel le redémarrage est effectif.....	277
Figure 44 : Pourcentage d'activité chiroptérologique couverte par la programmation.....	278

## 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	28
Tableau 3 : Habitat et type de milieu inventorié.....	32
Tableau 4 : Dates des visites de terrain vis-à-vis des périodes optimales d'inventaires.....	35
Tableau 5 : Dates et conditions météorologiques des inventaires du milieu naturel.....	37
Tableau 6 : Périmètres d'inventaire des projets à effet cumulatif.....	44
Tableau 7 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Nouvelle Aquitaine.....	52
Tableau 8 : Espèces faisant l'objet d'un PRA en Limousin.....	52
Tableau 9 : Atouts, faiblesses et enjeux associés aux milieux forestiers.....	54
Tableau 10 : Les espaces protégés et d'inventaire de l'aire d'étude éloignée.....	61
Tableau 11 : Habitats naturels identifiés sur l'AEI.....	62
Tableau 12 : Synthèse des espaces naturels d'intérêt pour l'avifaune dans l'aire éloignée.....	90
Tableau 13 : Richesse spécifique et densité d'oiseaux par point d'écoute.....	91
Tableau 14 : Espèces observées en phase de nidification.....	94
Tableau 15 : Espèces patrimoniales contactées hors rapaces.....	95
Tableau 16 : Rapaces patrimoniaux contactés pendant la phase de nidification.....	100
Tableau 17 : Enjeux des espèces contactées en période de nidification.....	106
Tableau 18 : Espèces contactées en hiver.....	107
Tableau 19 : Espèces patrimoniales contactées en hiver.....	108
Tableau 20 : Enjeux des espèces hivernantes contactées.....	110
Tableau 21 : Oiseaux contactés en migration active ou en halte lors des deux saisons de migrations.....	113
Tableau 22 : Espèces observées en migration active lors des deux saisons de migration.....	114
Tableau 23 : Espèces patrimoniales observées en migration directe pendant la période postnuptiale.....	115

Tableau 24 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration pré-nuptiale par passage .....	115	Tableau 63 : Impacts des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal .....	211
Tableau 25 : Effectifs d'oiseaux comptés en migration post-nuptiale par passage .....	116	Tableau 64 : Evaluation des impacts de la construction pour les espèces de chiroptères recensées.....	213
Tableau 26 : Hauteurs de vol observées selon les espèces d'oiseaux lors des deux saisons de migration .....	118	Tableau 65 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal .....	217
Tableau 27 : Espèces patrimoniales observées en halte lors des deux saisons de migrations.....	119	Tableau 66 : Sensibilité des oiseaux à l'éolien par mortalité (hors niveau 0) – ENCIS environnement (2018) (source : Dürr et Birdlife).....	225
Tableau 28 : Espèces patrimoniales observées lors des deux saisons de migration.....	120	Tableau 67 : Niveau de sensibilité aux collisions avec les pales des espèces à enjeux de petites et moyennes tailles présentes sur le site .....	227
Tableau 29 : Enjeux des espèces contactées lors des migrations.....	122	Tableau 68 : Évaluation des impacts du parc en exploitation sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien .....	232
Tableau 30 : Enjeux par espèces et par phase du cycle biologique .....	124	Tableau 69 : Tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les chiroptères.....	238
Tableau 31 : Espèces présentes dans les zones de protection et d'inventaires de l'aire d'étude éloignée	129	Tableau 70 : Synthèse des impacts bruts et résiduels liés au risque de mortalité de chiroptères par éoliennes .....	240
Tableau 32 : Liste des espèces de chiroptères potentiellement présentes dans l'aire d'étude éloignée ....	130	Tableau 71 : Evaluation des impacts du parc durant l'exploitation pour les espèces de chiroptères recensées .....	246
Tableau 33 : Résultats des prospections de gîtes pour les chiroptères .....	133	Tableau 72 : Effets cumulés potentiels selon les ouvrages .....	248
Tableau 34 : Espèces de chiroptères inventoriées sur le site d'étude .....	134	Tableau 73 : Inventaire des projets éoliens de l'aire éloignée .....	249
Tableau 35 : Répartition de l'activité pondérée des espèces de chiroptères par saison .....	135	Tableau 74 : Synthèse des impacts bruts et résiduels du projet sur le milieu naturel .....	259
Tableau 36 : Diversité spécifique et indice d'activité mesurés par point d'écoute ultrasonique.....	136	Tableau 75 : Mesures d'évitement prises durant la conception du projet .....	264
Tableau 37 : Répartition de l'activité chiroptérologique par point d'écoute et par espèce.....	137	Tableau 76 : Mesures prises pour la phase de chantier .....	270
Tableau 38 : Activité moyenne lors des inventaires selon la phase biologique.....	141	Tableau 77 : Répartition du nombre de contacts au sol et en altitude en fonction des saisons .....	272
Tableau 39 : Activité pondérée des chiroptères en fonction du type d'habitat et de la phase du cycle biologique .....	141	Tableau 78 : Activité des chiroptères en fonction de la vitesse de vent et des mois.....	275
Tableau 40 : Répartition des contacts par type de comportement.....	142	Tableau 79 : Modalités de la programmation préventive du fonctionnement des quatre éoliennes en fonction de l'activité chiroptérologique .....	278
Tableau 41 : Espèces de chiroptères recensées en fonction des méthodes d'inventaire .....	150	Tableau 80 : Mesures prises pour la phase d'exploitation du parc éolien.....	282
Tableau 42 : Enjeux par espèces de chiroptères inventoriées sur le site d'étude .....	152		
Tableau 43 : Espèces de mammifères terrestres recensées sur le site d'étude .....	155	<b>Cartes</b>	
Tableau 44 : Espèces de reptiles recensées sur le site d'étude .....	156	Carte 1 : Localisation du site d'implantation potentielle .....	10
Tableau 45 : Espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude.....	157	Carte 2 : Vue aérienne du site d'implantation potentielle.....	10
Tableau 46 : Espèces de lépidoptères recensées sur le site d'étude .....	159	Carte 3 : Aires d'étude lointaines .....	18
Tableau 47 : Espèces d'odonates recensées dans l'aire d'étude rapprochée .....	161	Carte 4 : Aires d'études proches.....	18
Tableau 48 : Espèces d'orthoptères recensées dans l'aire d'étude rapprochée .....	162	Carte 5 : Zones potentiellement humides à l'échelle de l'aire d'étude immédiate .....	21
Tableau 49 : Coléoptères et autres insectes recensés dans l'aire d'étude rapprochée .....	163	Carte 6 : Répartition des points d'observation et d'écoute de l'avifaune et transects oiseaux de bocage en phase nuptiale .....	24
Tableau 50 : Enjeu par espèces de faune terrestre inventoriées.....	165	Carte 7 : Répartition des points d'observation de l'avifaune en migration et transects hivernaux .....	24
Tableau 51 : Synthèse des enjeux du milieu naturel .....	171	Carte 8 : Zone de prospections des gîtes à chiroptères .....	26
Tableau 52 : Variantes de projet envisagées .....	182	Carte 9 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères .....	31
Tableau 53 : Analyse multicritère des variantes d'implantation .....	184	Carte 10 : Localisation du site d'implantation potentielle au sein du zonage du SRE .....	53
Tableau 54 : Analyse des variantes de projet.....	187	Carte 11 : Continuités écologiques de la trame verte et bleue limousine .....	55
Tableau 55 : Principales caractéristiques de la variante d'implantation retenue .....	188	Carte 12 : Continuités écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée .....	56
Tableau 56 : Synthèse des aménagements impliquant un défrichement.....	191	Carte 13 : RNN et APPB de l'aire d'étude éloignée.....	57
Tableau 57 : Synthèse des aménagements impliquant un décapage du couvert végétal (hors arbre) .....	192	Carte 14 : Zones Spéciales de Conservation de l'aire d'étude éloignée .....	58
Tableau 58 : Méthode d'évaluation des impacts.....	197	Carte 15 : ZNIEFF de type I de l'aire d'étude éloignée.....	60
Tableau 59 : Impacts liés aux linéaires de haies et arbres abattus.....	200		
Tableau 60 : Synthèse des aménagements impliquant une destruction du couvert végétal .....	200		
Tableau 61 : Évaluation des impacts du parc en construction sur les oiseaux patrimoniaux et/ou sensibles à l'éolien .....	208		
Tableau 62 : Impacts liés aux boisements et arbres abattus .....	211		

Carte 16 : ZNIEFF de type II de l'aire d'étude éloignée .....	60	1) .....	168
Carte 17 : Habitats naturels de l'aire d'étude immédiate .....	63	Carte 52 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement (zoom 2) .....	169
Carte 18 : Habitats naturels sur le tracé théorique du raccordement électrique.....	64	Carte 53 : Répartition des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	172
Carte 19 : Habitats naturels sur le tracé théorique du raccordement électrique (zoom 1).....	65	Carte 54 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels le long du tracé de raccordement électrique.....	173
Carte 20 : Habitats naturels sur le tracé théorique du raccordement électrique (zoom 2).....	66	Carte 55 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....	174
Carte 21 : Haies de l'aire d'étude immédiate .....	73	Carte 56 : Répartition des enjeux liés aux chiroptères .....	175
Carte 22 : Cultures de l'aire d'étude immédiate .....	75	Carte 57 : Répartition des enjeux liés la faune terrestre.....	176
Carte 23 : Habitats naturels humides de l'aire d'étude immédiate .....	81	Carte 58 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement électrique ....	177
Carte 24 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels dans l'aire d'étude immédiate .....	84	Carte 59 : Variante de projet n°1.....	182
Carte 25 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels le long du tracé de raccordement électrique .....	85	Carte 60 : Variante de projet n°2.....	183
Carte 26 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels le long du tracé de raccordement (zoom 1) .....	86	Carte 61 : Variante de projet n°3.....	183
Carte 27 : Répartition des enjeux liés à la flore et aux habitats naturels le long du tracé de raccordement (zoom 2) .....	87	Carte 62 : Projet éolien retenu .....	189
Carte 28 : Répartition des points d'écoute et d'observation de l'avifaune et transects oiseaux de bocage en phase nuptiale.....	92	Carte 63 : Projet éolien retenu – Zoom sur les éoliennes E1, E2 et E3.....	190
Carte 29 : Synthèse des observations d'espèces patrimoniales hors rapace en phase nuptiale .....	98	Carte 64 : Projet éolien retenu – Zoom sur les éoliennes E4 et E5 .....	190
Carte 30 : Observation de la Bondrée apivore en phase de nidification .....	100	Carte 65 : Secteurs défrichés.....	191
Carte 31 : Observations du Milan noir pendant la phase de nidification .....	101	Carte 66 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux habitats naturels et à la flore ....	199
Carte 32 : Observations du Faucon crécerelle en phase de nidification .....	102	Carte 67 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à l'avifaune .....	203
Carte 33 : Observations du Faucon hobereau sur le site d'étude pendant la phase de nidification .....	103	Carte 68 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés aux chiroptères.....	210
Carte 34 : Observations du Faucon pèlerin pendant la phase de nidification .....	104	Carte 69 : Localisation des aménagements vis-à-vis des enjeux liés à la faune terrestre .....	214
Carte 35 : Voies de passage de la Grue cendrée lors de la migration pré-nuptiale (gauche) et post-nuptiale (droite) .....	111	Carte 70 : Localisation des structures arborées concernées par les distances bout de pale / canopée.....	241
Carte 36 : Carte des reliefs à une échelle élargie autour de l'aire d'étude immédiate.....	111	Carte 71 : Localisation du projet en fonction de l'activité et de la diversité chiroptérologique au sol sur le cycle complet.....	242
Carte 37 : Localisation des espèces d'intérêt patrimonial observées en halte lors des deux saisons de migration.....	120	Carte 72 : Contexte éolien de l'aire d'étude éloignée .....	250
Carte 38 : Répartition des enjeux liés à l'avifaune.....	125	Carte 73 : Le projet éolien au sein du SRCE Limousin.....	254
Carte 39 : Localisation des sites sensibles à chiroptères en Limousin .....	128	Carte 74 : Localisation des zones humides identifiées sur critère botanique et/ou pédologique.....	256
Carte 40 : Répartition des zones prospectées pour les gîtes de chiroptères .....	132	Carte 75 : Localisation de la parcelle pour l'application de la mesure MN-C7 .....	267
Carte 41 : Localisation des points d'écoute ultrasonique des chiroptères.....	138		
Carte 42 : Répartition de l'activité et de la diversité chiroptérologiques sur le cycle biologique complet ....	140		
Carte 43 : Enjeux relatifs aux habitats et structures arborées d'intérêt pour les chiroptères .....	154		
Carte 44 : Zones favorables à la reproduction des amphibiens dans l'aire d'étude immédiate .....	158		
Carte 45 : Localisation des observations d'amphibiens dans l'aire d'étude immédiate .....	158		
Carte 46 : Localisation des lépidoptères remarquables et de leurs habitats dans l'aire d'étude immédiate.....	160		
Carte 47 : Zones favorables à la reproduction des odonates dans l'aire d'étude immédiate.....	161		
Carte 48 : Localisation des orthoptères remarquables et de leurs habitats dans l'aire d'étude immédiate.....	162		
Carte 49 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre dans l'aire d'étude immédiate .....	166		
Carte 50 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement électrique ....	167		
Carte 51 : Répartition des enjeux liés à la faune terrestre le long du tracé de raccordement électrique (zoom			



# Bibliographie

## Biodiversité et changement climatique

- Natacha Massu et Guy Landmann Connaissance des impacts du changement climatique sur la biodiversité en France métropolitaine – mars 2011

## Flore

- Anonyme, 1999. Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne. EUR 15/2. Commission Européenne, DG Environnement, protection de la nature, zones côtières et tourisme. 132 p.
- Blamey M. et Grey-Wilson C., 2003, La flore d'Europe occidentale, Flammarion, Glasgow, 544 p.
- Boubnérias M. et PRAT D., 2005, Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 504 p.
- Coste H. (Abbé), 1937, Flore descriptive et illustrée de la France, de la Corse et contrées limitrophes - Tome 1, 2 et 3, Librairie des Sciences et des Arts, Paris, 1939 p.
- Delforge P., 1994, Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 480 p.
- Dusak F., Lebas P. & Pernot P., 2009, Guide des orchidées de France. Belin, Paris, 223 p.
- Dusak F. & Prat D., 2010, Atlas des orchidées de France. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 400 p.
- Fitter A. et R., Blamey M., 1997, Guide des fleurs sauvages, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 352 p.
- Fitter A. et R., Farrer A., 1998, Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Fournier P., 2001, Les quatre flores de France, Dunod, Paris, 1160p.
- Godet J.-D., 1994, Fleurs et plantes des champs. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 127 p.
- Jahns H. M., 1996, Guide des fougères, mousses et lichens d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 257 p.
- Johnson O. et More D., 2009, Guide Delachaux des arbres d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 464 p.
- Olivier L., Galland J.P. & Maurin H., (Ed.), 1995, Livre Rouge de la flore menacée de France. Tome I : Espèces prioritaires. Coll. Patrimoines Naturels (Série Patrimoine Génétique). SPN-IEGB /MNHN, DNP/Ministère Environnement, CBN Porquerolles, Paris. n°20. 486 p. + Annexes
- Muller S. (coord.), 2004, Plantes invasives de France. MNHM, Paris, 168 p. (Patrimoines Naturels, 62)
- Rameau J.-C., Bissardon M. et Guibal L., 1997. CORINE biotopes. ENGREF, ATEN. 175 p.
- Schauer T. & Caspari C., 2007, Guide Delachaux des plantes par la couleur, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 493 p.

- Spohn M. et R., 2008, 350 arbres et arbustes, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 256 p.
- Spohn M. et R., 2008, 450 fleurs, Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 320 p.
- Stichmann W., 2000, Guide Vigot de la flore d'Europe, Vigot, 447 p.

## Faune

- [Avifaune](#)
- Albouy S., Dubois Y. & Picq H., 2001. Suivi ornithologique 2001 des parcs éoliens du plateau de Garrigue Haute (Aude) - Abies / LPO Aude
- Albouy S., 2005. Parc éolien de Grande Garrigue - Névian (11) - Suivi ornithologique 2005 - Evaluation des impacts sur l'avifaune nicheuse - ABIES pour la Compagnie du Vent
- Atienza J.C., Martin-Fierro I., Infante O., Valls J. & Dominguez J., 2011. 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 Frochet 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 Eolien en Rhône-Alpes – Etude commandée par la DREAL Rhone-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., Oliosio G. & Yésou P., 2008, Nouvel inventaire des oiseaux de France. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 559 p.
- Dulac P., 2008 - Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 p.
- Fagio 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.

- 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.

- Marx G., LPO, 2017. Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune. Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015. Juin 2017, actualisé en septembre 2017, 92 p.

- Mayaud N, 1936, Inventaire des oiseaux de France, Blot Ed, Paris, 211p.

- Mullaney 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* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 : 460-471

- Arthur L. et Lemaire M., 2005, Les chauves-souris maîtresses de la nuit. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 268 p.

- Arthur L. et Lemaire M., 2009, Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, coll. Parthénope, Mèze, 576 p.

- Barataud M., CD audio, 2002, Ballades dans l'inaudible – identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle. Mens, 51p.

- Barataud M., 2004, Exemple de méthodologie applicable aux études visant à quantifier l'activité des chiroptères à l'aide de détecteurs d'ultrasons. 14 p.

- Barataud M., 2012, Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe. Biotope, Mèze, 344 p.

- Beucher Y. & Kelm V., 2011. Rapport final du suivi de mortalité des chiroptères sur le parc éolien de Castelnau-Pégayrols (12).

- Beucher Y. & Kelm V., 2011. Réduction significative de la mortalité des chauves-souris liée aux éoliennes (12).

- BIOTOPE, 2009. Chirotech - Bilan des tests d'asservissement sur le parc éolien de Bouin, 46p.

- Cora Faune Sauvage, 2007, La biologie de la Pipistrelle commune

- Dietz C. et Nill D., 2007, L'encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord. Delachaux et Niestlé, Paris, 400 p.

- DREAL Pays de la Loire, 2010, Avifaune, Chiroptères et projets de parcs éoliens en Pays de la Loire.
- Dubourg-Savage M.-J., Bach L. & Rodrigues 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.
- SFPEM, CD ROM version II (mars 2005), Bibliographie sur la problématique Eoliennes Versus chiroptères. Bourges.
- SFPEM, 2006, Recommandations pour une expertise chiroptérologique dans le cadre d'un projet éolien.
- SFPEM, 2012, Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens.
- Syndicat des énergies renouvelables, France Energie Eolienne, Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères, Ligue pour la Protection des Oiseaux, 2010, Protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens.
- VIENNE-NATURE, 2010. Suivi post-installation de la mortalité des chiroptères sur le parc éolien du Rochereau (86), 26 p.
- Zukal J. et Řehák 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. Gauvrit, 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**

- CREN Limousin, 2001, **Plantes et végétation en Limousin, atlas de la flore vasculaire**, éd. Espaces naturels du Limousin.
- Delmas S., Deschamps P., Sibert JM, Chabrol L. et Rougerie R., 2000, **Guide écologique des Papillons du Limousin, Lépidoptères Rhopalocères**, SEL, 416 p.
- Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, 2004, **Découvrir les reptiles du Limousin**, 56 p.
- Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin, 2007, **Découvrir les amphibiens du Limousin**, 72 p.
- SEPOL, 2013, **Atlas des oiseaux du Limousin. Quelles évolutions en 25 ans ?** Biotope, Mèze, 544 p.

**Sites internet**

- Cartographie en ligne de l'IGN : [www.geoportail.fr](http://www.geoportail.fr)
- Institut Français de l'Environnement : [www.ifen.fr](http://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](http://inpn.mnhn.fr)
- Portail et guide encyclopédique de l'avifaune : [www.oiseaux.net/](http://www.oiseaux.net/)
- Plan National d'Action en faveur des Chiroptères : [www.plan-actions-chiropteres.fr/](http://www.plan-actions-chiropteres.fr/)
- Plan National d'Action en faveur des Odonates : <http://odonates.pnaopie.fr/>
- Société Française d'Etude et de Protection des Mammifères (SFEPM) : [www.sfepm.org](http://www.sfepm.org)
- Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone : [www.tela-botanica.org](http://www.tela-botanica.org)
- Union Internationale pour la Conservation de la Nature : [www.iucnredlist.org/](http://www.iucnredlist.org/)
- VIGIE Nature : <http://vigienature.mnhn.fr>

# Annexes

## Annexe 1 : Attestation d'engagement de défrichement de la parcelle D1238 à Folles

Mr Lagorceix Claude  
5 rue des Troenes  
86420 Fontaine-le-Comte  
05 49 53 08 02

Fontaine-Le-Comte, le 29 mars 2019

Madame, Monsieur,

Je soussigné Lagorceix Claude, agissant en qualité de propriétaire de la parcelle D 1238 sur la commune de Fromental, atteste sur l'honneur d'envisager un défrichement de cette parcelle dans les 5 prochaines années.

Cette parcelle d'une superficie de 0,32 hectares peuplée de jeunes arbres, nécessite une coupe rase pour les besoins agricoles locaux. Cette parcelle a déjà fait l'objet d'une demande de défrichement en 2017 restée sans suite.

Je vous prie de bien vouloir agréer, Madame, Monsieur, mes salutations distinguées.

Claude Lagorceix

29.03.2019  


## Annexe 2 : Convention pour l'application de la mesure MN-C7

### Convention de préservation de zones humides

#### Projet éolien de Folles (87)

#### Entre les soussignés :

La société d'exploitation **Energies Folles SAS**, société par actions simplifiées au capital social de 100 000 euros, dont le siège social se situe au 3 avenue Gustave Eiffel – 86 360 Chasseneuil-du-Poitou, immatriculé au Registre du Commerce et des Sociétés de Poitiers sous le numéro 819 810 862.

Représentée par Monsieur **WAMBRE Baptiste**, en qualité de directeur général délégué.

Ci-après dénommée la « Société »,

Et de seconde part,

**EARL Claverolas Tessier**, numéro de registre de société, SIREN 503538910,

Adresse : 38 Lascoux – 87250 Fromental

Représentée par **Monsieur CLAVEROLAS Laurent** – né le 10/11/1970 – Demeurant au 17 Montjourde 87250 Folles, en qualité de Gérant.

Ladite société agissant en qualité de titulaire du bail rural sur les parcelles ci-nommées dans la présente convention.

Ci-après dénommée « l'Exploitant »,

#### PREAMBULE

La Société a pour projet l'implantation et d'exploitation d'un parc éolien sur les communes de Folles et de Fromental. Dans le cadre des mesures ERC, Évitement, réduction et de compensation des impacts du projet, la Société s'engage à mettre en place une mesure de compensation pour la préservation de zone humide. Dans ce cas de figure, la compensation s'applique sur des parcelles agricoles.

Le projet éolien de Folles est composé de 5 éoliennes et d'un poste de transformation électrique. Energies Folles SAS fait l'objet d'une demande d'autorisation environnementale auprès de la Préfecture Haute-Vienne.

Convention de préservation des zones humides – Projet de Folles - 2019

Paraphes							
----------	---	---	--	--	--	--	--

Page 1 sur 5

Energies Folles SAS - 877 725 606 – 3 av. Gustave Eiffel – Téléport 1-Business Center - 86 360 Chasseneuil-du-Poitou  
05 49 38 88 25 – www.eolise.fr

**ARTICLE 1 – Objet**

Les parcelles désignées ci-dessous font l'objet de la présente convention pour le maintien de zone humide : **698 Le Puymaud - Fromental**

Les PARTIES s'engagent ainsi à respecter les conditions ci-après :

**ARTICLE 2 – Durée**

Cette présente convention est consentie pour une durée de 20 ans, et prend effet à compter de la mise en service du PROJET EOLIEN DE FOLLES. La durée correspond à la durée d'exploitation du parc éolien nommé. Cette convention pourra également faire l'objet d'une demande de renouvellement conjointement à la prolongation de l'exploitation de ce parc.

Cette convention n'entrera en vigueur que sous réserve des conditions suspensives suivantes relatives au projet de PARC EOLIEN DE FOLLES :

- Obtention de l'autorisation environnementale purgée de tout recours de la ou des éolienne(s) du PROJET DE PARC EOLIEN, de ou des postes de livraison et de transformation électrique et de toute autre construction nécessaire à la réalisation et mise en service du PROJET DE PARC EOLIEN ;
- levée des prescriptions archéologiques éventuellement prescrites ;
- obtention de l'approbation préfectorale de réalisation des ouvrages et réseaux de transport électriques souterrains ;
- signature d'une offre de raccordement et de la convention d'exploitation avec le gestionnaire du réseau d'électricité ;
- signature du contrat d'accès au réseau de distribution (contrat CARD-I) ;
- obtention de l'accord de rattachement au périmètre d'équilibre ;
- signature d'un contrat de complément de rémunération prévu par l'arrêté du 6 mai 2017 ou obtention d'un appel d'offre éolien terrestre pour les éoliennes ;
- obtention des autorisations et servitudes de surplomb, câblage et d'accès visées précédemment éventuellement nécessaires à la réalisation, l'exploitation et le démantèlement du PROJET DE PARC EOLIEN ;
- obtention auprès des banques d'une offre de financement du parc éolien en projet à hauteur de 80% minimum du montant de l'investissement global du parc éolien ;
- signature d'un contrat de fourniture et d'installation des éoliennes pour le PROJET DE PARC EOLIEN ;
- dépôt d'une déclaration administrative d'ouverture de chantier de construction du PROJET DE PARC EOLIEN ;
- signature d'un contrat de maintenance des éoliennes du PROJET DE PARC EOLIEN.

L'ensemble des conditions d'entrée en vigueur énumérées ci-dessus étant stipulées en faveur de la Société, il est expressément convenu que ce dernier aura la faculté de renoncer à la réalisation d'une ou plusieurs d'entre elles.

Cette convention s'éteindra soit :

- Au terme de la validité de la convention ;

Convention de préservation des zones humides – Projet de Folles - 2019

Paraphes		DW					
----------	---	----	--	--	--	--	--

Page 2 sur 5

Energies Folles SAS - 877 725 606 – 3 av. Gustave Eiffel – Téléport 1-Business Center - 86 360 Chasseneuil-du-Poitou  
05 49 38 88 25 – www.eolise.fr

- La non-concrétisation du projet ;

**ARTICLE 3 – Indemnité**

Conformément à l'article 11 de la convention tripartite d'engagement de mise à disposition et de promesse unilatérale de bail emphytéotique en vue de la construction et l'exploitation d'un parc éolien signé le 6 octobre 2016, le maintien de la prairie à caractère humide, se fait à titre gratuit et ne peut donner lieu à une indemnité.

**ARTICLE 4 – Conditions et charges**

L'exploitant s'engage pendant toute la durée de la présente convention à mettre en place des pratiques agricoles vertueuses pour la préservation de la zone humide sur lesdites parcelles mentionnées. Les pratiques à respecter sont :

- Maintenir la prairie existante ;
- Ne réaliser au maximum que deux fauches par an, une fauche précoce (avril/mai) et/ou une fauche tardive (août) ;
- Proscrire l'utilisation de produits phytosanitaires ;
- Le cas échéant prévoir un pâturage extensif ;
- Le cas échéant la mise en culture ou en exploitation forestière ;
- Proscrire les travaux de drainage du sol ;

L'exploitant s'engage à respecter strictement l'ensemble des mesures précitées pour assurer le caractère humide des prairies d'un point de vue pédologique et botanique.

A défaut de quoi, l'EXPLOITANT s'engage à proposer une ou des parcelles à substituer dans les termes de la présente convention. Cette parcelle doit être exploitée par lui-même ou à défaut par un exploitant agricole consentant à s'engager dans cette convention. Un avenant voire une nouvelle convention sera signée pour prendre acte de la nouvelle situation.

La ou les parcelles de substitution doivent :

- être caractérisées comme zone humide, avec validation d'un bureau d'étude si besoin,
- se situer dans un périmètre proche des éoliennes du projet (3km),
- être d'une superficie équivalente ou supérieure à la parcelle de la présente convention.

**ARTICLE 5 – Substitution**

Dans le cadre des présentes, chacune des PARTIES peut se substituer une autre personne, à charge pour cette partie d'en avertir les autres, sous réserve de l'engagement du substitué de respecter l'intégralité des termes et conditions du présent contrat.

**ARTICLE 6 – Résiliation**

La présente convention sera résiliée par l'inexécution par l'une ou l'autre des parties de leurs obligations et engagements respectifs.

Convention de préservation des zones humides – Projet de Folles - 2019

Paraphes		DW					
----------	---	----	--	--	--	--	--

Page 3 sur 5

Energies Folles SAS - 877 725 606 – 3 av. Gustave Eiffel – Téléport 1-Business Center - 86 360 Chasseneuil-du-Poitou  
05 49 38 88 25 – www.eolise.fr

En outre, constituent également des motifs de résiliation le décès du locataire et la volonté de ses ayants-droits de ne pas poursuivre la convention en cours ainsi que l'incapacité physique grave et permanente du preneur ou de l'un des membres de sa famille indispensable à la bonne marche de l'exploitation.

**L'EXPLOITANT**

Monsieur **CLAVEROLAS Laurent**

Date : 16 novembre 2019

Lu et approuvé

Signature

*Lu et approuvé  
Claverolas*

**La SOCIETE**

Monsieur **WAMBRE Baptiste**

Date : 20/11/2019

Lu et approuvé :

Signature :

*Lu et approuvé  
Wambre*

Convention de préservation des zones humides – Projet de Folles - 2019

Paraphes	<i>E</i>	<i>BW</i>					
----------	----------	-----------	--	--	--	--	--

Page 4 sur 5

Energies Folles SAS - 877 725 606 – 3 av. Gustave Eiffel – Téléport 1-Business Center - 86 360 Chasseneuil-du-Poitou  
05 49 38 88 25 – www.eolise.fr

Convention de préservation des zones humides – Projet de Folles - 2019

Paraphes	<i>E</i>	<i>BW</i>					
----------	----------	-----------	--	--	--	--	--

Page 5 sur 5

Energies Folles SAS - 877 725 606 – 3 av. Gustave Eiffel – Téléport 1-Business Center - 86 360 Chasseneuil-du-Poitou  
05 49 38 88 25 – www.eolise.fr

**Annexe 3 : Tableaux d'inventaires des espèces végétales**

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Liste rouge européenne de l'UICN	Statut national	Protection régionale	Protection départementale	Liste rouge régionale	Statut régional	Statut ZNIEFF Limousin
<i>Abies alba</i>	Sapin pectiné					LC	AC	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Erable sycomore					LC	AC	
<i>Achillea millefolium</i>	Achillée millefeuilles					LC	CC	
<i>Agrostis capillaris</i>	Agrostide capillaire					LC	C	
<i>Agrostis stolonifera</i>	Agrostide stolonifère					LC	C	
<i>Ajuga reptans</i>	Bugle rampant					LC	CC	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Vulpin des prés					LC	AC	
<i>Anacamptis morio</i>	Orchis bouffon					LC	AC	
<i>Anemone nemorosa</i>	Anémone sylvie					LC	C	
<i>Angelica sylvestris</i>	Angélique des bois					LC	CC	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Flouve odorante					LC	CC	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Anthrisque des bois					LC	AC	
<i>Apera spica-venti</i>	Jouet du vent					LC	PC	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	Fromental					LC	C	
<i>Athyrium filix-femina</i>	Fougère femelle					LC	CC	
<i>Avena sativa</i>	Avoine cultivée					LC	AR	
<i>Bellis perennis</i>	Pâquerette					LC	CC	
<i>Betula pendula</i>	Bouleau verruqueux					LC	CC	
<i>Blechnum spicant</i>	Blechnum en épi					LC	C	
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Brachypode des bois					LC	C	
<i>Brassica napus</i>	Colza					NA	NE	
<i>Briza media</i>	Amourette					LC	C	
<i>Bromus hordeaceus</i>	Brome mou					LC	C	
<i>Bromus sterilis</i>	Brome stérile					LC	C	
<i>Bryonia cretica</i>	Bryone dioïque					LC	C	
<i>Callitriche stagnalis</i>	Callitriche des eaux stagnantes					LC	AC	
<i>Calluna vulgaris</i>	Callune					LC	CC	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Bourse à pasteur					LC	CC	
<i>Cardamine flexuosa</i>	Cardamine flexueuse					LC	C	
<i>Cardamine hirsuta</i>	Cardamine hirsute					LC	C	
<i>Cardamine pratensis</i>	Cardamine des prés					LC	CC	
<i>Carex divulsa</i>	Laïche écartée					LC	AC	
<i>Carex echinata</i>	Laïche étoilée					LC	C	
<i>Carex laevigata</i>	Laïche élevée					LC	C	
<i>Carex ovalis</i>	Laïche ovale					LC	C	
<i>Carex panicea</i>	Laïche bleuâtre					LC	C	
<i>Carex paniculata</i>	Laïche paniculée					LC	C	
<i>Carex pilulifera</i>	Laïche à pilules					LC	C	
<i>Carex vesicaria</i>	Laïche vésiculeuse					LC	AC	
<i>Carex viridula</i>	Laïche verte					LC	C	
<i>Carpinus betulus</i>	Charme					LC	C	
<i>Castanea sativa</i>	Châtaignier					LC	CC	
<i>Centaurea jacea</i>	Centauree jacée					LC	CC	
<i>Cerastium fontanum</i>	Céraiste commun					LC	CC	
<i>Cerastium glomeratum</i>	Céraiste aggloméré					LC	C	
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Cerfeuil commun					LC	C	
<i>Chenopodium album</i>	Chénopode blanc					LC	C	

<i>Cirsium arvense</i>	Cirse des champs					LC	C	
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse disséqué					LC	C	
<i>Cirsium palustre</i>	Cirse palustre					LC	CC	
<i>Conopodium majus</i>	Noix de terre					LC	C	
<i>Corylus avellana</i>	Noisetier					LC	CC	
<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine monogyne					LC	CC	
<i>Cruciata laevipes</i>	Gaillet croisette					LC	CC	
<i>Cyanus segetum</i>	Bleuet					NT	PC	
<i>Cynosurus cristatus</i>	Crételle					LC	C	
<i>Cytisus scoparius</i>	Genêt à balais					LC	CC	
<i>Dactylis glomerata</i>	Dactyle aggloméré					LC	CC	
<i>Daucus carota</i>	Carotte sauvage					LC	CC	
<i>Deschampsia flexuosa</i>	Canche flexueuse					LC	C	
<i>Digitalis purpurea</i>	Digitale pourpre					LC	CC	
<i>Dryopteris affinis</i>	Dryoptéris écaillé					LC	AC	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	Dryoptéris des chartreux					LC	C	
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Fougère mâle					LC	CC	
<i>Eleocharis palustris</i>	Scirpe palustre					LC	AC	
<i>Epilobium hirsutum</i>	Epilobe hirsute					LC	AC	
<i>Equisetum fluviatile</i>	Prêle fluviatile					LC	AC	
<i>Erodium cicutarium</i>	Bec de cigogne					LC	C	
<i>Erophila verna</i>	Drave printanière					LC	C	
<i>Euonymus europaeus</i>	Fusain d'Europe					LC	C	
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Euphorbe réveil matin					LC	C	
<i>Fagus sylvatica</i>	Hêtre					LC	CC	
<i>Fallopia convolvulus</i>	Renouée liseron					LC	AC	
<i>Festuca arundinacea</i>	Fétuque roseau					LC	AC	
<i>Festuca gr. rubra</i>	Fétuque rouge					LC	AC	
<i>Festuca pratensis</i>	Fétuque des prés					LC	PC	
<i>Filago vulgaris</i>	Cotonnière vulgaire					LC	AR	
<i>Frangula dodonei</i>	Bourdaie					LC	CC	
<i>Fraxinus excelsior</i>	Frêne élevé					LC	CC	
<i>Galeopsis tetrahit</i>	Ortie royale					LC	CC	
<i>Galium aparine</i>	Gaillet gratteron					LC	CC	
<i>Galium mollugo</i>	Gaillet mou					LC	CC	
<i>Galium palustre</i>	Gaillet palustre					LC	C	
<i>Galium uliginosum</i>	Gaillet des fanges					LC	C	
<i>Geranium dissectum</i>	Géranium disséqué					LC	C	
<i>Geranium molle</i>	Géranium mou					LC	C	
<i>Geranium rotundifolium</i>	Géranium à feuilles rondes					LC	PC	
<i>Geum urbanum</i>	Benoîte des villes					LC	CC	
<i>Glyceria fluitans</i>	Glycérie flottante					LC	AC	
<i>Hedera helix</i>	Lierre grimpant					LC	CC	
<i>Heracleum sphondylium</i>	Grande Berce					LC	CC	
<i>Hieracium pilosella</i>	Piloselle					LC	C	
<i>Holcus lanatus</i>	Houlque laineuse					LC	CC	

<i>Hyacinthoides no-scripta</i>	Jacinthe sauvage					LC	AC	
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Ecuelle d'eau					LC	C	
<i>Hypericum elodes</i>	Millepertuis des marais					LC	AC	
<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis perforé					LC	CC	
<i>Hypochaeris radicata</i>	Porcelle enracinée					LC	CC	
<i>Ilex aquifolium</i>	Houx					LC	CC	
<i>Jacobaea vulgaris</i>	Séneçon jacobée					LC	C	
<i>Jasione montana</i>	Jasione des montagnes					LC	C	
<i>Juncus acutiflorus</i>	Jonc à tépales aigus					LC	CC	
<i>Juncus bufonius</i>	Jonc des crapauds					LC	C	
<i>Juncus effusus</i>	Jonc diffus					LC	CC	
<i>Lactuca serriola</i>	Laitue scariole					LC	AC	
<i>Lamium purpureum</i>	Lamier pourpre					LC	C	
<i>Lapsana communis</i>	Herbe à la mammelle					LC	CC	
<i>Lathyrus pratensis</i>	Gesse des prés					LC	C	
<i>Lemna minor</i>	Petite Lentille d'eau					LC	AC	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Grande Marguerite					LC	CC	
<i>Linaria repens</i>	Linaire rampante					LC	CC	
<i>Linum usitatissimum</i>	Lin cultivé					LC	PC	
<i>Lolium multiflorum</i>	Ivraie multiflore					LC	PC	
<i>Lolium perenne</i>	Ivraie vivace					LC	C	
<i>Lonicera periclymenum</i>	Chèvrefeuille des bois					LC	CC	
<i>Lotus angustissimus</i>	Lotier étroit					LC	AR	
<i>Lotus corniculatus</i>	Pied de poule					LC	CC	
<i>Lotus pedunculatus</i>	Lotier des fanges					LC	CC	
<i>Luzula campestris</i>	Luzule champêtre					LC	C	
<i>Luzula multiflora</i>	Luzule multiflore					LC	C	
<i>Lysimachia tenella</i>	Mouron délicat					LC	AC	Espèce déterminante
<i>Malva moschata</i>	Mauve musquée					LC	C	
<i>Matricaria discoidea</i>	Matricaire discoïde					NA	NE	
<i>Melampyrum pratense</i>	Mélampyre des prés					LC	C	
<i>Molinia caerulea</i>	Molinie bleue					LC	C	
<i>Myosotis arvensis</i>	Myosotis des champs					LC	AC	
<i>Myosotis discolor</i>	Myosotis discoloré					LC	AC	
<i>Myosotis laxa</i>	Myosotis cespiteux					LC	AR	
<i>Nardus stricta</i>	Nard raide					LC	C	
<i>Neotinea ustulata</i>	Orchis brûlé					LC	PC	
<i>Orchis mascula</i>	Orchis mâle					LC	C	
<i>Ornithopus perpusillus</i>	Pied d'oiseau délicat					LC	C	
<i>Papaver dubium</i>	Pavot douteux					LC	PC	
<i>Papaver rhoeas</i>	Grand Coquelicot					LC	AC	
<i>Parnassia palustris</i>	Parnassie des marais					LC	PC	Espèce déterminante
<i>Pedicularis sylvatica</i>	Pédiculaire des bois					LC	AC	Espèce déterminante
<i>Persicaria hydropiper</i>	Poivre d'eau					LC	C	
<i>Persicaria maculosa</i>	Renouée persicaire					LC	C	
<i>Phleum pratense</i>	Fléole des prés					LC	AC	
<i>Plantago coronopus</i>	Plantain corne de cerf					LC	AC	

<i>Plantago lanceolata</i>	Plantain lancéolé					LC	CC	
<i>Plantago major</i>	Plantain majeur					LC	CC	
<i>Poa annua</i>	Pâturin annuel					LC	CC	
<i>Poa nemoralis</i>	Pâturin des bois					LC	C	
<i>Poa pratensis</i>	Pâturin des prés					LC	C	
<i>Poa trivialis</i>	Pâturin commun					LC	C	
<i>Polygala vulgaris</i>	Polygala vulgaire					LC	C	
<i>Polygonum aviculare</i>	Traînasse					LC	C	
<i>Polypodium interjectum</i>	Polypode intermédiaire					LC	AC	
<i>Populus tremula</i>	Tremble					LC	C	
<i>Potentilla erecta</i>	Potentille dressée					LC	CC	
<i>Primula veris</i>	Coucou					LC	C	
<i>Prunus avium</i>	Merisier					LC	C	
<i>Prunus cerasus</i>	Cerisier					NA	NE	
<i>Prunus spinosa</i>	Prunellier					LC	CC	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Sapin de Douglas					NA	NE	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Fougère aigle					LC	CC	
<i>Pyrus pyraster</i>	Poirier sauvage					LC	AC	
<i>Quercus robur</i>	Chêne pédonculé					LC	CC	
<i>Ranunculus acris</i>	Renoncule âcre					LC	CC	
<i>Ranunculus flammula</i>	Renoncule flammette					LC	CC	
<i>Ranunculus hederaceus</i>	Renoncule à feuilles de lierre					LC	AR	Espèce déterminante
<i>Ranunculus repens</i>	Renoncule rampante					LC	CC	
<i>Ranunculus sardous</i>	Renoncule sarde					LC	PC	
<i>Rhinanthus minor</i>	Petit Rhinanthus					LC	AC	
<i>Rosa arvensis</i>	Rosier des champs					LC	AC	
<i>Rosa canina</i>	Rosier des chiens					LC	C	
<i>Rubus sp.</i>	Ronce indéterminée					NA	NE	
<i>Rumex acetosa</i>	Oseille					LC	CC	
<i>Rumex acetosella</i>	Petite Oseille					LC	CC	
<i>Rumex crispus</i>	Patience crépue					LC	AC	
<i>Rumex obtusifolius</i>	Patience à feuilles obtuses					LC	CC	
<i>Salix atrocinerea</i>	Saule acuminé					LC	CC	
<i>Sambucus nigra</i>	Sureau noir					LC	CC	
<i>Scorzonera humilis</i>	Scorzonère humble					LC	C	
<i>Scrophularia nodosa</i>	Scrophulaire noueuse					LC	CC	
<i>Senecio vulgaris</i>	Séneçon vulgaire					LC	CC	
<i>Sherardia arvensis</i>	Shérardie des champs					LC	PC	
<i>Silene flos-cuculi</i>	Silène fleur de coucou					LC	C	
<i>Silene latifolia</i>	Compagnon blanc					LC	C	
<i>Silene vulgaris</i>	Silène enflée					LC	C	
<i>Sisymbrium officinale</i>	Sisymbre officinal					LC	AC	
<i>Sonchus asper</i>	Laiteron rude					LC	C	
<i>Sorbus aucuparia</i>	Sorbier des oiseleurs					LC	C	
<i>Stachys arvensis</i>	Epiaire des champs					LC	PC	
<i>Stachys sylvatica</i>	Epiaire des bois					LC	C	
<i>Stellaria alsine</i>	Stellaire des fanges					LC	C	

<i>Stellaria graminea</i>	Stellaire graminée					LC	C	
<i>Stellaria holostea</i>	Stellaire holostée					LC	CC	
<i>Stellaria media</i>	Mouron des oiseaux					LC	CC	
<i>Succisa pratensis</i>	Succise des prés					LC	C	
<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>	Pissenlit indéterminé					LC	CC	
<i>Teucrium scorodonia</i>	Germandrée scorodoine					LC	CC	
<i>Torilis japonica</i>	Torilide du Japon					LC	AC	
<i>Trifolium campestre</i>	Trèfle champêtre					LC	AC	
<i>Trifolium dubium</i>	Trèfle douteux					LC	C	
<i>Trifolium hybridum</i>	Trèfle hybride					LC	PC	
<i>Trifolium incarnatum</i>	Trèfle incarnat					LC	AR	
<i>Trifolium pratense</i>	Trèfle des prés					LC	CC	
<i>Trifolium repens</i>	Trèfle rampant					LC	CC	
<i>Trifolium striatum</i>	Trèfle strié					LC	R	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	Matricaire inodore					LC	AC	
<i>Trisetum flavescens</i>	Trisetè jaunatre					LC	PC	
<i>Tussilago farfara</i>	Tussilage pas d'âne					LC	PC	
<i>Typha latifolia</i>	Massette à larges feuilles					LC	AC	
<i>Ulex europaeus</i>	Ajonc d'Europe					LC	C	
<i>Ulex minor</i>	Ajonc nain					LC	C	
<i>Urtica dioica</i>	Ortie dioïque					LC	CC	
<i>Valerianella carinata</i>	Mâche à bec					LC	PC	
<i>Veronica arvensis</i>	Véronique des champs					LC	C	
<i>Veronica chamaedrys</i>	Véronique petit-chêne					LC	CC	
<i>Veronica hederifolia</i>	Véronique à feuilles de lierre					LC	C	
<i>Veronica persica</i>	Véronique de Perse					NA	NE	
<i>Vicia hirsuta</i>	Vesce hirsute					LC	C	
<i>Vicia sativa</i>	Vesce cultivée					LC	C	
<i>Vicia sepium</i>	Vesce des haies					LC	C	
<i>Viola arvensis</i>	Pensée des champs					LC	C	
<i>Viola odorata</i>	Violette odorante					LC	C	
<i>Viola riviniana</i>	Violette de Rivin					LC	C	
<i>Vulpia bromoides</i>	Queue d'écureuil					LC	AC	
<i>Vulpia myuros</i>	Queue de rat					LC	AC	