

Projet de parc éolien de Sieuraguel

Commune d'Aignes (31)

ABOWIND



Étude d'impact volet faune/flore/habitats

Tome 2 : Étude d'impacts

Septembre 2022

Sommaire

ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DU PROJET EOLIEN.....	7
1. Habitats naturels et flore.....	8
2. Avifaune.....	10
3. Chiroptères.....	78
4. Autre faune.....	110
ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL.....	116
1. Analyse des variantes du projet.....	116
2. Choix de la variante la moins impactante.....	121
3. Présentation du projet éolien.....	122
4. Analyse des impacts sur le patrimoine naturel.....	127
DEFINITION DES MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE ET EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS	171
1. Liste des mesures d'évitement et de réduction des impacts.....	172
DOSSIER CNPN	222
EFFETS CUMULES.....	224
1. Parcs périphériques.....	224
2. Effets cumulés sur la flore et les habitats.....	225
3. Effets cumulés sur les oiseaux.....	225
4. Effets cumulés sur les chiroptères.....	226
5. Effets cumulés sur l'autre faune.....	227
6. Synthèse des effets cumulés.....	228
ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	229
1. Cadre élémentaire.....	229
2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences.....	230
3. Sites soumis à évaluation des incidences.....	233
4. Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences.....	235
5. Évaluation des incidences.....	239
CONCLUSION.....	255
ANNEXES.....	261
BIBLIOGRAPHIE	270

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Sensibilités des habitats en phase de travaux.....	8
Tableau 2 : Estimation du nombre d'oiseaux tués chaque année en France.....	24
Tableau 3 : Sensibilité de l'Alouette lulu.....	28
Tableau 4 : Sensibilité du Bruant jaune.....	29
Tableau 5 : Sensibilité du Bruant ortolan.....	31
Tableau 6 : Sensibilité du Busard des roseaux.....	33
Tableau 7 : Sensibilité du Busard Saint-Martin.....	35

Tableau 8 : Sensibilité du Chardonneret élégant	37
Tableau 9 : Sensibilité du Cisticole des joncs	38
Tableau 10 : Sensibilité de l’Hirondelle de fenêtre	40
Tableau 11 : Sensibilité de l’Hirondelle rustique.....	41
Tableau 12 : Sensibilité de la linotte mélodieuse.....	43
Tableau 13 : Sensibilité de l’Œdicnème criard	44
Tableau 14 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur.....	46
Tableau 15 : Sensibilité du Pipit rousseline.....	47
Tableau 16 : Sensibilité du Verdier d’Europe	49
Tableau 17 : Sensibilité de l’Aigle botté	51
Tableau 18 : Sensibilité de la Bondrée apivore	53
Tableau 19 : Sensibilité de la Chevêche d’Athéna.....	54
Tableau 20 : Sensibilité du Circaète Jean-le-Blanc	56
Tableau 21 : Sensibilité de l’Effraie des clochers	58
Tableau 22 : Sensibilité de l’Élanion blanc	59
Tableau 23 : Sensibilité du Milan noir	61
Tableau 24 : Sensibilité du Milan Royal.....	63
Tableau 25 : Sensibilité du Pic noir.....	65
Tableau 26 : Sensibilité du Pigeon colombin.....	66
Tableau 27 : Sensibilité du Serin cini	68
Tableau 28 : Sensibilité de la Tourterelle des bois.....	69
Tableau 29 : Sensibilité autres nicheurs.....	70
Tableau 30 : Sensibilité autres migrateurs.....	70
Tableau 31 : Sensibilité autres hivernants	71
Tableau 32 : Synthèse des sensibilités des oiseaux patrimoniaux sur le site.....	71
Tableau 33 : Synthèse des sensibilités des oiseaux non patrimoniaux sur le site	73
Tableau 33 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe.....	83
Tableau 34 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au risque de collision, au niveau du site	87
Tableau 35 : Matrice de risque de collision pour les chiroptères	87
Tableau 36 : Tableau indiquant le risque de l’éolien au niveau européen sur les chauves-souris présentes sur le site d’étude (SFEPM, 2012 ; DÜRR, 2022b)	88
Tableau 37 : Risque de perturbation des chiroptères.....	97
Tableau 38 : Synthèse de l’analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d’exploitation	100
Tableau 39 : Synthèse de l’analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux	104

Tableau 40 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site	114
Tableau 41 : Synthèse des différentes variantes du projet et mesures ERC associées.....	120
Tableau 42 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels.....	121
Tableau 43 : Évaluation des différentes variantes du projet en période de travaux et en période d'exploitation, selon une notation sur la classe d'impact	121
Tableau 44 : Modèle des éoliennes envisagé sur le site d'étude.....	122
Tableau 45 : Zones impactées par les structures et équipements.....	123
Tableau 46 : Zones impactées par les pistes	123
Tableau 47 : Impacts bruts du projet sur les habitats	128
Tableau 48 : Synthèse des impacts attendus sur les oiseaux patrimoniaux d'après la variante d'implantation retenue	146
Tableau 49 : Synthèse des impacts attendus sur les oiseaux non patrimoniaux d'après la variante d'implantation retenue	148
Tableau 50 : Distances des éoliennes aux éléments arborés les plus proches	156
Tableau 51 : Synthèse des impacts attendus sur les chiroptères en phase de travaux d'après la variante d'implantation retenue.....	160
Tableau 52 : Synthèse des impacts attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation d'après la variante d'implantation retenue.....	163
Tableau 53 : Synthèse des sensibilités de l'autre faune.....	166
Tableau 54 : Risques résiduels après bridage pour les espèces inventoriées sur le secteur d'étude (vent inférieur à 6m/s et température supérieure à 10°C).....	192
Tableau 55 : Synthèse du taux de protection après bridage par mois.....	193
Tableau 56 : Synthèse du taux de protection après bridage par espèce	193
Tableau 57 : Mesures d'évitement et de réduction des impacts.....	194
Tableau 58 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les habitats et la flore après intégration des mesures d'insertion environnementale	195
Tableau 59 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour l'avifaune patrimoniale après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	196
Tableau 60 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour l'avifaune non patrimoniale après intégration des mesures d'insertion environnementale	197
Tableau 61 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale	202
Tableau 62 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour l'autre faune après intégration des mesures d'insertion environnementale	204
Tableau 63 : Synthèse et coût des mesures ERC et suivis environnementaux	219
Tableau 64 : Liste des parcs éoliens en activité ou en instruction au sein du périmètre étendu (DREAL Occitanie, 2021)	224
Tableau 65 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel	228
Tableau 66 : Liste des espèces visées au FSD des ZPS.....	236

Tableau 67 : Liste des espèces visées au FSD des ZSC..... 238

Sommaire des cartes

Carte 1 : Zonage de la sensibilité de la flore et des habitats naturels en phase de travaux.....	9
Carte 2 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux (période de nidification)	76
Carte 3 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation	77
Carte 4 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux.....	108
Carte 5 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation.....	109
Carte 6 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux.....	113
Carte 7 : Visualisation des trois variantes du projet	119
Carte 8 : Présentation du projet et des aménagements en phase de construction	124
Carte 9 : Présentation du projet et des aménagements en phase d'exploitation	125
Carte 10 : Présentation du projet avec ses aménagements annexes et habitats naturel de la ZIP....	126
Carte 11 : Projet éolien et flore et habitats en phase travaux.....	129
Carte 12 : Projet et sensibilités de l'avifaune en phase travaux	153
Carte 13 : Projet et sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation	154
Carte 14 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase travaux	162
Carte 15 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation.....	164
Carte 16 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase de travaux	168
Carte 17 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation	169
Carte 18 : Localisation des zonages réglementaires dans le périmètre des 20 km autour du projet éolien.....	234

Sommaire des figures

Figure 1 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)	81
Figure 2 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m.s-1) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80 m	188
Figure 3 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80m	189



ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DU PROJET EOLIEN

La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Elle est donc liée à la nature du projet et aux caractéristiques propres à chaque espèce (faculté à se déplacer, à s'accommoder d'une modification dans l'environnement, etc.). La consultation de la littérature scientifique est le principal pilier de la détermination puisqu'elle permet d'obtenir une connaissance objective de la sensibilité d'une espèce ou d'un taxon. En cas de manque d'information la détermination de la sensibilité fera l'objet d'une appréciation par un expert sur la base des caractéristiques de l'espèce considérée.

La sensibilité des espèces sera donc évaluée dans un premier temps au regard des connaissances scientifiques et techniques. L'exemple le plus simple pour illustrer cela est l'analyse de la sensibilité aux risques de collision qui se fait sur la base des collisions connues en France et en Europe voire dans le monde pour les espèces possédant une large échelle de répartition. Cette sensibilité sera dénommée sensibilité générale.

Dans un deuxième temps, la sensibilité sera évaluée au niveau du site. Pour cela, la phénologie (influences des variations climatiques sur le développement saisonnier des plantes et des animaux) de l'espèce ainsi que le niveau d'enjeu pour l'espèce seront comparés à la sensibilité connue de l'espèce. Ainsi, une espèce sensible uniquement en période de reproduction, mais dont la présence sur site est uniquement située en période hivernale aura au final une sensibilité négligeable.

La valeur attribuée à la sensibilité varie de **négligeable**, **faible**, **modérée** à **forte**. La valeur **nulle** est attribuée en cas d'absence manifeste de l'espèce.

1. Habitats naturels et flore

1.1. Méthodologie de détermination de la sensibilité

Pour la flore, la sensibilité sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

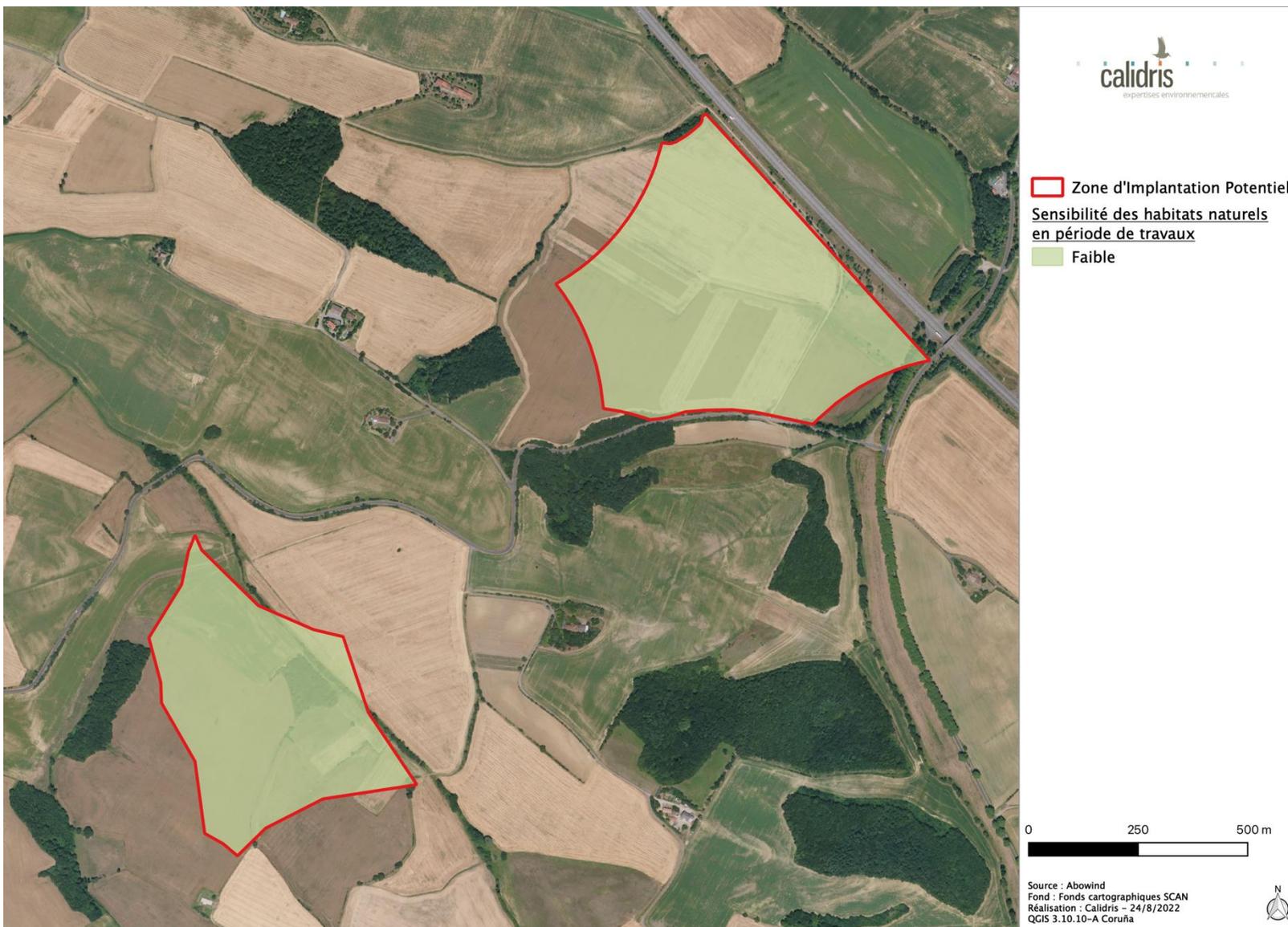
1.2. Sensibilité en phase chantier

En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinement, passage d'engins, création de pistes, installation d'éoliennes et de postes de raccordement. Les espèces patrimoniales ainsi que les habitats patrimoniaux sont donc à prendre en compte dans le choix de localisation des éoliennes et des travaux annexes (pistes, plateformes de montage, passages de câble, etc.).

Sur le site, aucun habitat ne présente d'enjeu défavorable. L'ensemble des habitats sont à enjeu faible. Ainsi, **la sensibilité de la flore et des habitats sera respectivement faible sur la ZIP.**

Tableau 1 : Sensibilités des habitats en phase de travaux

Habitat	Sensibilités des habitats
Fossés	Faible
Ronciers	Faible
Jachères	Faible
Chênaies-frênaies	Faible
Cultures	Faible
Haies, bosquets	Faible
Alignements d'arbres	Faible
Voirie	Faible



Carte 1 : Zonage de la sensibilité de la flore et des habitats naturels en phase de travaux

1.3. Sensibilité en phase exploitation

En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats.

2. Avifaune

2.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune

2.1.1. Risque de perturbation de l'avifaune

Pour ce qui est du dérangement ou de la perte d'habitat, les données sont très variables. En effet, PERCIVAL (2003) rapporte le cas d'Oies cendrées *Anser anser* s'alimentant à 25 m d'éoliennes aux Pays-Bas, tandis qu'en Allemagne les mêmes oiseaux ne s'approchent pas de machines similaires à moins de 600 m. D'une manière assez générale, les espèces à grands territoires (tels les rapaces), modifient fréquemment leur utilisation de l'espace en fonction de la construction d'éoliennes, tandis que les espèces à petits territoires (passereaux) montrent une sensibilité bien moins marquée voire nulle (JANSS, 2000 ; LANGSTON & PULLAN, 2004 ; DE LUCAS *et al.*, 2007). Leddy, Higgins, et Naugle (1999 *in* Langston & Pullan, 2004) ont montré que dans la grande prairie américaine l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m des éoliennes, tandis que Percival (2003) rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré *Numenius arquata* jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de population équivalents avant et après implantation des projets. Williamson (com. pers.) indique également des cas de nidification d'Œdicnème criard *Burhinus oedicanus* à proximité du pied d'une éolienne (<100 m) en Vienne. Toujours dans la Vienne, des suivis menés par Calidris ont permis de prouver la reproduction du Busard cendré à moins de 250 m de trois éoliennes. La reproduction a abouti positivement à l'envol de trois jeunes (Calidris, 2015 ; obs. pers.).

Ces résultats contrastés semblent indiquer que les effets des éoliennes sont pondérés par la somme des éléments qui font que telle ou telle espèce préfère un site en fonction des conditions d'accueil (un site dérangé offrant un potentiel alimentaire optimal peut être sélectionné par des Oies cendrées aux Pays-Bas par exemple). Un site offrant des perchoirs pour la chasse comme à Altamont Pass opère une grande attractivité sur les rapaces, alors même que la densité d'éoliennes y est des plus importantes et le dérangement fort. Enfin, sur la réserve du marais d'Orx (Landes), les Oies cendrées privilégient en début d'hivernage une ressource alimentaire peu intéressante énergétiquement sur un secteur tranquille (DELPRAT, 1999). L'analyse des préférences par un

observateur expérimenté est donc une dimension très importante pour déterminer la sensibilité de chaque espèce aux éoliennes.

2.1.2. Risque de mortalité par collision

En ce qui concerne la mortalité directe induite par les éoliennes, les données, bien que fragmentées et difficilement comparables d'un site à l'autre, semblent montrer une sensibilité de l'avifaune modérée. En effet, les suivis mis en place dans les pays où l'énergie éolienne est plus développée montrent une mortalité très limitée. Aux États-Unis, Erickson et al. (2001) estiment que la mortalité totale est comprise entre 10 000 et 40 000 oiseaux par an. Il est important de noter qu'en 2001 le nombre d'éoliennes installées aux États-Unis était d'environ 15 000 et qu'en 2014 il s'agissait du deuxième pays où l'on compte la plus grande puissance éolienne installée (65 879 MW – Source : EurObserv'ER, 2015). La mortalité induite par les éoliennes aux États-Unis présente une typologie très marquée. Ainsi, Erickson et al. (2001) notent que cette mortalité a lieu pour 81 % en Californie. À Altamont Pass, Orloff et Flannery (1992) puis Thelander et Ruggie (2000), donnent 1 000 oiseaux par an, dont 50 % de rapaces. Stern, Orloff & Spiegel in De Lucas et al. (2007), notent que hors Californie la mortalité est essentiellement liée aux passereaux et que, hormis les rapaces, la plupart du temps, seules des espèces communes sont victimes de collisions.

Ces résultats corroborent les conclusions de Musters, Noordervliet, et Ter Keurs (1996), qui indiquent qu'aux Pays-Bas, la mortalité observée est statistiquement fortement corrélée au fait que les espèces sont communes et au fait que les espèces sont présentes en effectifs importants. Leurs résultats suggèrent donc que lors des passages migratoires, les espèces rares sont dans l'ensemble peu sensibles aux éoliennes en termes de mortalité (exception faite des éoliennes connues pour tuer de nombreux rapaces comme en Espagne, Californie, etc., qui sont là des cas particuliers).

La mortalité hors Californie est le fait, pour l'essentiel, de passereaux migrateurs. À Buffalo Ridge (Minnesota), Higgins et al. (1996), Osborn et al. (2000) notent qu'elle concerne les passereaux pour 75 % des cas. Les passereaux migrateurs représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. À Buffalo Ridge (Minnesota), Erickson et al. (2002) notent que sur 3,5 millions d'oiseaux survolant la zone (estimation radar), seulement 14 cadavres sont récoltés par an.

À San Gorgonio, McCrary, Mckernan, et Schreiber (1986) indiquent que sur le site, sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux. Sur 3 750 éoliennes, Pearson (1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, McCrary et al. (1983), indiquent

que seuls 9 % des migrateurs volent à hauteur de pales. Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (hors les cas particuliers de certains parcs éoliens espagnols à Tarifa ou en Aragon et ceux de Californie). Cette mortalité, en définitive assez faible, s'explique par le fait que d'une part, les éoliennes les plus hautes culminent généralement autour de 150 mètres, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 à 800 mètres d'altitude avec un pic autour de 300 m (BRUDERER, 1997 ; ERICKSON *et al.*, 2002 ; NEWTON, 2008).

Pour ce qui est des cas de fortes mortalités de rapaces, ce phénomène est le plus souvent dû à des conditions topographiques et d'implantation particulière. Sur le site d'Altamont Pass (USA), les parcs sont très denses et constitués d'éoliennes avec des mâts en treillis et dont la vitesse de rotation des pales ne permet pas aux oiseaux d'en percevoir le mouvement car elle est très rapide et crée une illusion de transparence (De Lucas, Ferrer, et Janss 2007). Erickson *et al.* (2002) notent par ailleurs que dans la littérature scientifique américaine il existe de très nombreuses références quant à la mortalité de la faune induite par les tours de radiocommunication, et qu'il n'existe pour ainsi dire aucune référence quant à une mortalité induite par des tours d'une hauteur inférieure à 150 m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150 m sont légion. Chaque année Erickson *et al.* (2002) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 d'oiseaux succombent à ces infrastructures.

Ainsi, Goodpasture (1975) rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radio communication le 15 septembre 1973 à Decatur, Alabama. Janssen (1963) indique que dans la nuit du 18 au 19 septembre 1963, 924 oiseaux de 47 espèces ont été trouvés morts au pied d'une tour similaire. Kibbe (1976) rapporte 800 oiseaux trouvés morts au pied d'une tour de radiotélévision à New York le 19 septembre 1975 et 386 Fauvettes le 8 septembre de la même année. Le record revient à Johnston et Haines (1957) qui ont rapporté la mort de 50 000 oiseaux appartenant à 53 espèces en une nuit en octobre 1954, sur une tour de radiotélévision.

Il pourrait paraître paradoxal que ces structures statiques soient beaucoup plus meurtrières que les éoliennes. En fait, il y a trois raisons majeures à cet écart de mortalité :

-  les tours de radiotélévisions « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et dépassent ainsi les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. Bruderer (1997) indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude ;

-  les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux, il est constant dans le règne animal que l'immobilité soit le premier facteur de camouflage ;
-  les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles par les animaux, et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

Par ailleurs, bien que très peu nombreuses, quelques références existent quant à la capacité des oiseaux à éviter les éoliennes. Percival (2003) décrit aux Pays-Bas des Fuligules milouins qui longent un parc éolien pour rejoindre leur zone de gagnage s'en approchant par nuit claire et le contournant largement par nuit noire.

Kenneth (2007) indique, sur la base d'observations longues, que les oiseaux qui volent au travers de parcs éoliens ajustent le plus souvent leur vol à la présence des éoliennes, et que les pales en mouvement sont le plus souvent détectées.

En France, sur les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle et de Sigean, Albouy, Dubois, et Picq (2001) indiquent que près de 90 % des migrateurs réagissent à l'approche d'un parc éolien. D'après ces auteurs, 23 % des migrateurs adoptent une réaction de « pré-franchissement » correspondant soit à un demi-tour, soit à une division du groupe. Ce type de réaction concerne principalement les rapaces, les passereaux et les pigeons et se trouve déclenché généralement entre 300 et 100 m des éoliennes. En cas de franchissement du parc, 60 % des migrateurs bifurquent de leur trajectoire pour éviter le parc et un quart traverse directement le parc. Malgré la dangerosité de ce dernier cas de figure, aucune collision n'est rapportée par les auteurs.

Enfin, tous les observateurs s'accordent sur le fait que la topographie influe très fortement la manière dont les oiseaux migrent. Ainsi, les cols, les isthmes, les pointes concentrent la migration parfois très fortement (par exemple la pointe de Grave dans le médoc, le col d'Organbidexka au Pays basque, etc.). Dès lors, quand sur des sites il n'y a pas d'éléments topographiques majeurs pour canaliser la migration, les oiseaux ont toute la latitude nécessaire pour adapter leur trajectoire aux contraintes nouvelles, telles que la mise en place d'éoliennes. Winkelman (1992) a observé sur un site de plaine une diminution de 67 % du nombre d'oiseaux migrateurs survolant la zone indiquant clairement que les oiseaux la contournent.

La présence d'un relief très marqué est une des explications à la mortalité anormalement élevée de certains sites tels que Tarifa ou les parcs d'Aragon en Espagne ; où les oiseaux se retrouvent bloqués par le relief et ne peuvent éviter les parcs.

2.1.3. Effet barrière

Généralités

L'effet barrière d'une ferme éolienne se traduit pour l'avifaune, par un effort pour contourner ou passer par-dessus cet obstacle. Cet effet barrière se matérialise par une rangée d'éoliennes (DE LUCAS *et al.*, 2004a) et implique généralement une réponse chez l'oiseau que l'on observe généralement par un changement de direction ou de hauteur de vol (MORLEY, 2006). Cet effort peut concerner aussi bien les migrateurs que les nicheurs présents à proximité de la ferme. L'effet barrière crée une dépense d'énergie supplémentaire (DREWITT & LANGSTON, 2006). L'impact en est encore mal connu et peu étudié, notamment en ce qui concerne la perte d'énergie (HÜPPOP *et al.*, 2006), mais certains scientifiques mettent en avant que la perte de temps et d'énergie ne sera pas dépensée à faire d'autres activités essentielles à la survie de l'espèce (Morley, 2006). Dans le cas d'une ferme éolienne installée entre le site de nourrissage et le lieu de reproduction d'un oiseau, cela pourrait avoir des répercussions sur les nichées (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX *et al.*, 2006). Par ailleurs, les lignes d'éoliennes peuvent avoir des conséquences sur les migrateurs, les obligeant à faire un effort supplémentaire pour dépasser cet obstacle (Morley, 2006). Cependant, certaines études soulignent le fait que cet impact est presque nul (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006). De même, Masden *et al.* (2009) ont montré que pour l'Eider à duvet qui faisait un détour de 500 mètres pour éviter un parc éolien, la dépense énergétique supplémentaire que réalisait cet oiseau était si faible qu'il faudrait un millier de parcs éoliens supplémentaires pour que la dépense énergétique supplémentaire soit égale ou supérieure à 1 %.

L'effet barrière peut être aggravé lorsque le parc éolien est disposé perpendiculairement par rapport à l'axe de migration des oiseaux. Ainsi, Albouy, Dubois, et Picq (2001) ont étudié deux parcs éoliens géographiquement proches mais disposés différemment. Le premier parc possède dix machines avec une disposition parallèle à l'axe migratoire et le second, cinq machines disposées perpendiculairement à l'axe migratoire. Les auteurs ont montré que le second parc a engendré cinq fois plus de réaction de traversée du parc par les oiseaux (situation la plus dangereuse pour les migrateurs) que le premier parc pourtant deux fois plus important en nombre de machines. Il semble donc qu'un parc éolien placé perpendiculairement à l'axe migratoire soit plus préjudiciable aux oiseaux, quelle que soit sa taille, qu'un parc implanté parallèlement à l'axe de migration.

Étude détaillée

La traduction biologique de l'effet barrière est une dépense énergétique supplémentaire imposée aux oiseaux qui, sur leur route migratoire, sont obligés de contourner tel ou tel obstacle.

Le développement de l'énergie éolienne en Europe et, d'une façon plus générale dans les pays développés, est une source d'interrogation importante quant au niveau d'impact induit sur la faune par ces projets. En cascade se pose une seconde question cruciale sur le niveau d'impact biologiquement supportable par les populations animales impactées.

Parmi les effets induits par le développement des parcs éoliens, les auteurs rapportent tous un « effet barrière » qui amènerait les oiseaux à modifier leur trajectoire de vol impliquant de ce fait une dépense énergétique supplémentaire qui pourrait diminuer les chances de survie des individus.

Le guide méthodologique du Ministère français de l'Environnement et du Développement Durable (octobre 2020) indique que l'effet barrière est un des effets à prendre en compte dans la définition de l'impact relatif au développement des parcs éoliens.

La réalité de l'effet barrière en termes de réaction comportementale des oiseaux ne fait aucun doute dès lors que la densité d'éoliennes est importante. Cet effet est particulièrement sensible sur les parcs offshore (ROTHERY *et al.*, 2009) qui offre aux oiseaux une forte densité d'éoliennes et une perspective, apparaissant aux oiseaux, bouchée par les éoliennes du fait de la très mauvaise perception du relief par des oiseaux (absence de vision stéréoscopique).

Les manœuvres d'évitement des oiseaux face aux éoliennes ont été étudiées dans diverses localités. Dirksen *et al.* (2007) *in* De Lucas *et al.* (2007), notent que la perception des éoliennes par les oiseaux est sensible dès 600 m des machines. Par ailleurs Winkelman (1992), Dirksen (2007), De Lucas (2007) notent des modifications importantes du comportement des oiseaux à l'approche des éoliennes. Il ressort de ces études réalisées sur des observations diurnes que les alignements d'éoliennes auraient un effet sur le comportement des oiseaux qui se traduirait par le contournement des éoliennes, la prise d'altitude...

Néanmoins, lorsque les auteurs décrivent ou confirment la réalité de l'effet barrière, leur réflexion reste au niveau de la description de la réponse éthologique de l'avifaune à l'approche des obstacles constitués par les parcs éoliens.

Afin d'envisager l'impact biologique de cet effet, nous avons réalisé un travail d'étude bibliographique transversal afin de mettre en perspective ces connaissances pour évaluer l'importance que pourrait avoir cet effet barrière sur la dynamique des populations d'oiseaux migrants.

La faculté qu'ont les oiseaux de stocker facilement de grandes quantités d'acides gras dans leurs tissus adipeux en fait une exception au sein des vertébrés (McWILLIAMS SCOTT R. et al., 2004). Des études récentes viennent nous éclairer sur les réponses physiologiques et éthologiques qu'apportent les oiseaux aux problèmes cruciaux de la migration à effectuer et du stockage des réserves énergétiques. Elles nous apportent également un éclairage quant aux capacités « athlétiques » des oiseaux.

La migration requiert des oiseaux que des réserves de graisse soient effectuées au bon moment au cours de l'année et en quantité suffisante pour ne pas alourdir l'oiseau tout en lui assurant la meilleure autonomie et une réponse optimale face aux aléas climatiques du trajet.

Dépendant largement de la nature des zones survolées, plusieurs stratégies de migration se dessinent (NEWTON, 2008) :

- ✦ **Grandes réserves énergétiques et étapes longues**, telles que le font le Phragmite des joncs *Acrocephalus shoenobaenus* ou les populations d'Europe de l'Ouest de Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*, pour traverser le Sahara avant de rejoindre l'Afrique subsaharienne.
- ✦ **Réserves plus importantes que nécessaire tout au long de la migration continentale**, telle que le font la Fauvette des jardins *Sylvia borin*, les populations orientales de Gobemouche noir pour se trouver avec des réserves énergétiques suffisantes au moment de traverser la Méditerranée ou le Sahara.
- ✦ **Petites réserves énergétiques et étapes courtes**, comme le font les Fauvettes grisette *Sylvia communis* ou la Rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus*, ou encore les Fringilles.

Newton (2008) indique que les oiseaux peuvent changer de stratégie de migration en fonction des disponibilités alimentaires des zones survolées optimisant ainsi perpétuellement l'équation « plus de graisse emportée = consommation énergétique au kilomètre et exposition aux prédateurs augmentées ».

Si les oiseaux modulent leur quantité de réserve énergétique, ces derniers ont également la faculté d'adapter le ratio « lipides/protides » de leurs réserves en fonction des contraintes écologiques futures. Ainsi le Pluvier doré *Pluvialis apricaria* adapte la nature et le rationnement de ses réserves en fonction de la saison. Les oiseaux accumulant à l'automne des réserves de graisse pour faire face aux carences énergétiques dues à la pénurie alimentaire de l'hiver, tandis que pour la migration de printemps les oiseaux accumulent des réserves protéiniques pour faire face aux carences en

protéines de leur alimentation printanières qui se compose essentiellement de baies au moment de la reproduction en zone arctique (PIERSMA & JUKEMA, 2002).

L'accumulation de réserves énergétiques est un moment crucial dans le déroulement des migrations. Le niveau d'efficacité de la mise en réserve est élevé et de l'ordre de 10 % du poids de l'oiseau par jour (jusqu'à 13 % pour les plus efficaces, mais le plus souvent un peu moins de 10 % pour les grosses espèces) (Newton, 2008).

Les oiseaux qui réalisent des petites étapes (certains passereaux) voient leur poids augmenter d'environ 10 à 30 % alors que chez les espèces qui réalisent des vols longs leur poids augmente de 70 à 100 % (Newton, 2008).

L'augmentation du poids des oiseaux est le résultat de la combinaison d'une augmentation du temps passé à l'alimentation et d'un changement d'alimentation. Les oiseaux choisissant un régime alimentaire plus énergétique.

La constitution de réserves alimentaires importantes est doublée d'un phénomène observé chez de nombreuses espèces tels que la Fauvette des jardins ou le Bécasseau maubèche qui permet une optimisation des dépenses énergétiques lors des vols migratoires (optimisation de plus de 20 % chez la Fauvette des jardins (BIEBACH & BAUCHINGER, 2003)).

Chez la Fauvette des jardins, Biebach et Bauchinger (2003) ont mis en évidence une diminution du poids de certains organes. Ils estiment que la masse du foie diminue de 57 %, celle du système gastro-intestinal de 50 %, des muscles du vol de 26 % et celle du cœur de 24 %. Battley et Piersma (1997) ont montré que le bécasseau maubèche voit diminuer la masse de son intestin et son estomac avant de partir en migration. Différents auteurs rapportent également sur diverses espèces des diminutions de masse du gésier et des intestins d'environ 50 % avant les départs en migration.

Par ailleurs, les oiseaux ne se lancent en migration que lorsque leurs réserves énergétiques sont optimales (Sériot com pers ; Elkins, 2004). Kolunen & Peiponen (1991) rapportent qu'en Finlande en 1984, suite à un été exécrable, des Martinets noirs n'ayant pas pu constituer de réserves énergétiques suffisantes pour partir en migration sont restés en Finlande, et ont entamé leur mue en octobre avant de succomber en novembre.

Sériot *non pub.*, rapporte que dans l'Aude les Rousserolles effarvates ne quittent les roselières de l'étang de Campagnol (11) à l'automne que lorsque le poids des oiseaux a atteint les 17-18 g.

Il existe quelques études qui donnent des éléments relatifs à la longueur des vols non-stop réalisés par les oiseaux et à leur coût énergétique. L'estimation des dépenses énergétiques de ces vols n'est rendue possible que lorsqu'il est possible de contrôler les oiseaux ou les populations d'oiseaux avant leur départ et à leur arrivé tout en ayant la certitude que ces derniers n'ont pas pu reconstituer leurs réserves énergétiques en route (soit lorsque les vols ont lieu au-dessus de « déserts », océans, déserts chauds ou froids...). Cette dernière condition est *sin et qua none* pour estimer de manière fiable la consommation énergétique des oiseaux sur un trajet donné. Nisbet (1963), Fry *et al.* (1972), Biebach (1998) ou Bauchinger & Biebach (2003) ont entre autres travaillé sur la question en estimant par unité de temps ou de distance les diminutions de masse corporelle des oiseaux lors de trajets au-dessus de zones n'offrant pas de possibilité de reconstitution de leurs réserves énergétiques.

- La Fauvette des jardins

En ce qui concerne la Fauvette des jardins, il a été montré que cette espèce qui pèse 24 g pouvait perdre 7,3 g au cours d'un vol non-stop de 2 200 km au-dessus du Sahara soit 3,3 g par 1 000 km Biebach (1998).

- La Bernache nonnette

Après 1 000 km de migration, les Bernaches nonnettes arrivant en Écosse accusent une perte de masse corporelle d'environ 480 g pour 60 h de vol au-dessus de l'océan (BUTLER *et al.*, 2003).

- La Barge à queue noire

La Barge à queue noire détient un record de taille, ses réserves de graisse représentent 55 % de la masse corporelle des oiseaux qui quittent l'Alaska pour rejoindre la Nouvelle Zélande pour hiverner après un voyage non-stop de 10 400 km homologué par suivi Argos (PIERSMA & GILL, 1998).

D'autres auteurs se sont basés sur des modèles mathématiques pour évaluer la consommation énergétique des oiseaux, chez le Bécasseau maubèche notamment. Ainsi Kvist *et al.* (2001) ont travaillé sur des Bécasseaux maubèche en soufflerie. La consommation énergétique effective des oiseaux observés en vol dans des souffleries était proportionnelle aux valeurs du modèle prédictif, mais très inférieur. Cet écart indique que contrairement au modèle mathématique, les oiseaux sont capables d'optimiser leur métabolisme et leur vol ce qui leur permet « d'absorber » une part

importante du handicap lié à la surcharge pondérale temporaire des oiseaux ayant constitué leurs réserves.

L'intégration de ces éléments comportementaux intégrés aux calculs de la dépense énergétique des oiseaux induite par le contournement d'un obstacle donne un éclairage nouveau sur l'impact énergétique que pourrait avoir une barrière de par son effet (traduit par un contournement), sur les populations d'oiseaux.

Si l'on vient à considérer que la Fauvette des jardins constitue un modèle somme tout assez représentatif des espèces de passereaux migrateurs, on obtient par simple calcul les valeurs suivantes :

Pour la Fauvette des jardins, la dépense énergétique au 1000 km de vol migratoire est de 3,3 g (BAIRLEIN, 1991) soit 0,0033 g par km de vol migratoire. Ainsi si l'on intègre ce coût énergétique au kilomètre de vol migratoire, on peut estimer que pour 1 km de détour le coût énergétique sera d'environ 0,0033 g soit 0,129 kJ soit un peu moins que les 0,9 kJ par km donné par Newton pour la *Catharus ustulatus* et *C. guttatus*.

L'impact biologique de la compensation de coût énergétique supplémentaire induit par une barrière s'appréhende donc sur la base du temps d'alimentation supplémentaire nécessaire à l'oiseau pour compenser lors de sa halte migratoire suivante la perte d'énergie supplémentaire liée au détour. Sur la base des éléments liés au temps de reconstitution des réserves de graisse concernant la Fauvette des jardins et données par Newton (2008), le calcul suivant peut être réalisé :

Si le gain de poids des Fauvettes des jardins en halte migratoire est de l'ordre de 0,7 à 1 g (a) par jour avec un maximum de 1,5 g par jour alors il faut le temps t (en jour) pour reconstituer 0,0033 g (b) de réserve de graisse il faut : $b/a = t/43200$

Soit sur la base d'une durée d'activité d'alimentation de 12 h, un temps d'alimentation supplémentaire compris entre 203 et 142 secondes soit entre 3 minutes et 2 minutes 15 s répartis sur la durée de la halte migratoire serait nécessaire pour compenser la perte énergétique supplémentaire.

Si l'on venait à considérer que les oiseaux s'arrêtent dès lors que leurs réserves énergétiques se tarissent, la présence d'une barrière sur la route de migration empruntée, ne semble pouvoir jouer de rôle significativement négatif que si le vol migratoire se déroule au-dessus d'une zone

inhospitalière ne permettant pas de réaliser de halte migratoire pour reconstituer des réserves énergétiques suffisantes pour poursuivre la migration.

2.1.1. Comparaison des causes anthropiques de mortalité de l'avifaune

Les oiseaux sont malheureusement victimes de nombreuses causes de mortalité liées aux activités humaines. Cependant, ces différentes causes de mortalité n'ont pas la même visibilité auprès du grand public parfois prompt à concentrer ses velléités sur les mauvais responsables, dont les éoliennes. Il paraît donc important de dresser ici une analyse comparative des différentes causes anthropiques de mortalité de l'avifaune et de voir la part de chacune dans le bilan global de mortalité.

Il existe peu d'études ayant réussi à produire cet effort de synthèse car bien souvent les informations disponibles sont lacunaires ou difficilement comparables et interprétables. La principale étude que nous utiliserons sera donc celle réalisée par Erickson, Johnson, et Young (2005) à l'échelle des Etats-Unis. Erickson, Johnson, et Young (2005) estiment le nombre d'oiseaux tués chaque année aux Etats-Unis du fait des activités humaines entre 500 millions et un milliard. Les principales causes de mortalité détaillées par ordre d'importance sont :

Les collisions avec les lignes électriques

En se basant sur une étude menée au Pays-Bas par Koops (1987), Erickson *et al.* évaluent la mortalité des lignes électriques à environ 130 millions d'oiseaux par an aux Etats-Unis. Koops estimait entre 750 000 et un million le nombre d'oiseaux tués aux Pays-Bas chaque année sur les 4 600 km de lignes électriques du pays. Si l'on extrapole ces résultats aux 100 610 km de lignes haute tension et très haute tension de la France, on arrive à une estimation d'environ **16,4 millions d'oiseaux tués en France chaque année.**

Les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées

Aux Etats-Unis, les collisions d'oiseaux avec des tours constituent un phénomène largement documenté. Cependant, il n'est pas simple d'en tirer une estimation de mortalité annuelle. Erickson *et al.* évoquent deux études aux résultats très différents. La première menée par Banks (1979) avance le chiffre de 3,5 millions d'oiseaux tués chaque année par ce type de collision aux Etats-Unis. Par contre, plus récemment, Klem (1990) propose une estimation variant entre **97,6 millions et 976 millions d'oiseaux tués par an, toujours aux Etats-Unis.**

Les chats

Largement sous-estimée jusqu'à récemment, l'impact des chats sur les oiseaux est aujourd'hui reconnu comme l'une des principales causes de mortalité de l'avifaune. En 2005, Erickson, Johnson, et Young retiennent une estimation minorée de 100 millions d'oiseaux tués par les chats chaque année aux Etats-Unis. Cependant, Loss *et al.* (2013) avancent des chiffres bien plus alarmants variant de 1,3 à 4,0 milliards d'oiseaux tués chaque année par 110 à 160 millions de chats rien qu'aux Etats-Unis. Si l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en 2012 (Source : [HTTP://WWW.APRIL.FR/](http://www.april.fr/)), on obtient une fourchette d'estimation variant de **92,6 à 414,5 millions d'oiseaux tués en France chaque année par les chats.**

Ces trois premières causes de mortalité des oiseaux représentent, d'après Erickson *et al.*, 82 % de la mortalité aviaire liée à l'homme. Etant donné que l'impact des chats était largement minoré, ce taux est sans doute plus élevé encore.

Les collisions routières

Erickson, Johnson, et Young (2005) évaluent la mortalité par collision routière entre 60 et 80 millions d'oiseaux tués par an aux Etats-Unis, ce qui représenterait, selon eux, 8 % de la mortalité aviaire liée aux activités anthropiques. **En France, une étude estime que 30 à 75 millions d'oiseaux sont victimes annuellement de collisions routières** (Girard, 2012 In ONCFS, 2012).

Les pesticides

Avec l'évolution des pratiques agricoles au cours du 20^e siècle, l'utilisation des pesticides s'est généralisée pour intensifier les rendements agricoles. Leur impact sur l'avifaune peut paraître diffus et négligeable compte tenu des surfaces traitées. Toutefois, des cas d'empoisonnement massifs d'oiseaux ont été rapportés suite à l'utilisation de pesticides, comme la mort de 20 000 Buses de Swainson en quelques semaines dans les années 1995-1996 en Argentine (Environnement Canada, 2003) ou la forte régression de plusieurs espèces européennes et américaines de rapaces dans les années 1970 suite à l'utilisation à large échelle du DDT (Hickey et Anderson, 1968). Erickson *et al.* (2005) estiment la mortalité aviaire à environ **67 millions d'oiseaux par an aux Etats-Unis du fait des pesticides, ce qui représenterait 7 % de la mortalité globale des oiseaux liée aux activités anthropiques.**

En France, il est difficile d'obtenir des estimations sur la mortalité induite par les pesticides sur les oiseaux. Néanmoins, le programme STOC a permis de mettre en évidence une régression des effectifs de 75 % des espèces d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux agricoles entre 1989 et 2011, avec pour 25 % d'entre elles, une diminution de plus de la moitié de leurs effectifs (Pacteau, 2014). Or, sur les 32 millions d'hectares d'espaces cultivés en France, 20 millions sont traités aux pesticides, ce qui en fait l'un des trois grands facteurs explicatifs de la forte régression de l'avifaune des campagnes (avec la modification des habitats et le réchauffement climatique).

Les collisions avec les tours de télécommunication

Comme pour les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées, les collisions avec les structures de télécommunication sont assez bien documentées aux Etats-Unis, car parfois les épisodes de mortalité peuvent être spectaculaires (Johnston et Haines, 1957). Erickson *et al.* (2005) évaluent la mortalité avec les tours de télécommunication **entre 4 et 5 millions d'oiseaux tués par an aux Etats-Unis**, ce qui représenterait, selon eux, **0,5 % de la mortalité aviaire** liée aux activités anthropiques.

Les collisions avec les éoliennes

Malgré la difficulté d'extrapoler des résultats issus d'études disparates aux protocoles souvent différents, Erickson *et al.* (2005) proposent une estimation de **20 000 à 37 000 oiseaux tués** chaque année par les parcs éoliens américains (**soit 0,003 % de la mortalité globale des oiseaux du fait de l'homme**) pour une puissance éolienne de 6 374 MW installée fin 2003. Or, cette puissance éolienne a depuis été multipliée par 10, passant ainsi à 65 879 MW en 2014 (EurObserver, 2015). Si l'on applique le ratio de cette progression à la mortalité engendrée sur les oiseaux, on obtient une estimation actualisée de **207 000 à 380 000 oiseaux tués chaque année par les éoliennes américaines**. De la même façon, si l'on reprend les chiffres proposés par Erickson *et al.* (2005) et qu'on les extrapole au parc éolien français dont la puissance cumulée installée était de 19 706 MW au 30 juin 2022 (FRANCE ENERGIE EOLIENNE, 2022), on obtient **une mortalité de l'avifaune variant de 43 000 à 78 000 oiseaux par an en France. Ce qui représente en moyenne entre 3 et 6 oiseaux tués par mégawatt installé ou, si l'on rapporte au nombre de turbines installées en France (~7000 en 2018, France Energie Eolienne, 2018), 6 à 11 oiseaux par éolienne**.

La chasse

La chasse n'est étrangement pas un facteur abordé par Erickson *et al.* (2005) parmi les principales causes de mortalité de l'avifaune du fait des activités humaines. Cet oubli est d'autant plus

surprenant lorsque l'on sait que la chasse est responsable de la disparition de plusieurs espèces d'oiseaux en Amérique du Nord, comme par exemple le Pigeon voyageur ou la Perruche de Caroline, éradiqués au début du 20^e siècle par l'homme.

En France, la chasse est indubitablement une des principales causes de mortalité aviaire. Il n'est pourtant pas simple de trouver des données actualisées sur le nombre total d'oiseaux tués à la chasse chaque année. Néanmoins, si l'on considère les données compilées par Vallance *et al.* (2008) sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, nous arrivons à une estimation d'environ **26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse, ce qui rapporté aux 1,1 millions de chasseurs en 2022 (Source : [HTTP://WWW.CHASSEURDEFRANCE.COM/](http://www.chasseurdefrance.com/)), représente en moyenne environ 23 oiseaux tués par chasseur et par an en France.**

Synthèse

Erickson *et al.* (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à un milliard d'oiseaux chaque année aux Etats-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de grandeurs facilement appréciables. Dans cette étude, il est mis clairement en évidence que l'éolien, avec 0,003 % de la mortalité induite sur les oiseaux, représente une part minime, pour ne pas dire négligeable, dans cette hécatombe. Toutefois, bien que proches sous de nombreux aspects, les contextes nord-américain et européen peuvent différer sur certains points. C'est pourquoi, pour une meilleure appréciation des causes de mortalité sur les oiseaux par les activités humaines, nous proposons, comme Erickson *et al.* (2005) pour les Etats-Unis, une évaluation de la mortalité aviaire à l'échelle de la France. Certains chiffres n'étant pas disponibles, nous les avons déterminés à partir des proportions proposées par Erickson *et al.* (2005). Les résultats avancés ci-dessous ne peuvent prétendre à une rigueur scientifique absolue car il s'agit souvent d'extrapolations basées sur des estimations, elles-mêmes généralement issues d'extrapolations. Leur objectif est donc essentiellement de proposer des ordres de grandeur et de faciliter l'appréciation de la responsabilité des différentes causes de mortalité aviaire liées aux activités humaines.

Tableau 2 : Estimation du nombre d'oiseaux tués chaque année en France

Causes de mortalité des oiseaux	Nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)		Méthode d'obtention du résultat
	Estimation basse	Estimation haute	
Collision lignes Haute Tension	16,4		Estimé d'après Koops (1987) et Erickson et al. (2005)
Mortalité routière	30	75	Source : Girard (2012) In ONCFS (2012)
Chats	92,6	414	Estimé d'après Loss et al. (2013)
Collision immeubles/surfaces vitrées	14,9	47,8	Estimé d'après Erickson <i>et al.</i> (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après Erickson <i>et al.</i> (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Source : Vallance et al. (2008)
Collision tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après Erickson <i>et al.</i> (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,043	0,078	Estimé d'après Erickson <i>et al.</i> (2005) et "EurObserv'ER - Etat des énergies renouvelables" (2015).
Total	193,75	622,91	

Ainsi, d'après le tableau ci-dessus il y aurait **chaque année en France entre 193,75 et 622,91 millions d'oiseaux tués annuellement du fait des activités humaines**. Il n'est pas difficile de constater que la part des éoliennes dans cette hécatombe est très faible, **entre 0,008 % et 0,015 %**. Parmi toutes les causes de mortalité analysées, les éoliennes sont de très loin les moins mortifères pour les oiseaux. A titre de comparaison, **la chasse représente entre 4,2 % et 13,4 % de la mortalité globale**, alors qu'il s'agit d'une activité dont l'objectif est principalement « récréatif ».

Ces constats ne remettent cependant aucunement en question les efforts des acteurs de l'éolien pour réduire au maximum la mortalité des oiseaux liée aux collisions avec des éoliennes.

2.2. Méthodologie de détermination de la sensibilité

La sensibilité des oiseaux sera mesurée à l'aide de trois risques :

- ✦ Risque de collision,
- ✦ Risque de perturbation,
- ✦ Risque d'effet barrière.

2.2.1. Risque de Collision

- ✦ Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (DÜRR, 2022a) représentant plus de 1% de la population : Sensibilité forte.
- ✦ Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (DÜRR, 2022a) comprise entre 0,5% et 1% de la population : Sensibilité modérée.
- ✦ Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (DÜRR, 2022a) inférieure à 0,5% de la population : Sensibilité faible.

Remarque : la taille des populations des espèces (nombre d'individus) est reprise du livre *Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status* (BURFIELD & BOMMEL, 2004). Ces données sont les plus récentes et fiables actuellement.

2.2.2. Risque de perturbation

La sensibilité de l'avifaune à ce risque sera évaluée selon les critères suivants :

- ✦ Connaissance avérée d'une sensibilité de l'espèce à ce risque : Sensibilité forte ;
- ✦ Absence de connaissance, mais espèce généralement très sensible aux dérangements : sensibilité forte ;
- ✦ Absence de connaissance et espèce moyennement sensible aux dérangements : sensibilité modérée ;
- ✦ Absence de connaissance et espèce généralement peu sensible aux dérangements ou connaissance d'une faible sensibilité : sensibilité faible ;
- ✦ Connaissance d'une absence de sensibilité : sensibilité négligeable.

2.2.3. Risque d'effet barrière

Le seul effet significatif documenté de l'effet barrière est lié à la présence d'un parc éolien situé entre un ou plusieurs nids et une zone de chasse (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX *et al.*, 2006). Cela nécessite que la zone de chasse soit très restreinte et/ou très localisée et que les individus réalisent un trajet similaire chaque jour ou plusieurs fois par jour pour aller de leur nid à cette zone. Dans ce cas, la sensibilité de l'espèce sera **forte**. Dans tous les autres cas, elle sera **négligeable**. Au cas par cas, l'analyse de cette sensibilité sera étayée par des éléments bibliographiques.

2.3. Sensibilité des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes sur le site

La typologie du secteur d'étude est fortement dominée par de la culture, il est donc intéressant, pour mettre en perspective l'analyse des sensibilités puis dans un second temps celle des impacts, de considérer deux cortèges d'espèces. Le premier inféodé aux milieux ouverts (de type culture ou friches), localisé sur plus de 90 % des zones d'études et le second concernera le cortège d'affinité forestière appréciant les milieux fermés (trembles de plaine, frênaies-charmaies, ...), plutôt localisé en périphérie de ZIP et sur moins de 10 % du secteur d'étude.

2.3.1. Cortège des milieux ouverts

Alouette lulu



Sensibilité aux collisions

122 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2022 (5 cas en France) selon DÜRR (DÜRR, 2022a) ce qui représente environ 0,002% de la population européenne.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc **faible en général et sur le site également.**



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, l'Alouette lulu s'accommode très bien des éoliennes. En effet, dans le cadre de suivis que nous réalisons, nous avons pu constater à plusieurs reprises la présence de l'espèce à proximité immédiate des éoliennes, dans certains cas des oiseaux ont même été

observés se nourrissant sur les plates-formes techniques. De plus, lors du suivi du parc de « Garrigue Haute » (Aude), ABIES et la LPO Aude ont relevé que l'Alouette lulu ne fuyait pas la proximité des éoliennes (ALBOUY *et al.*, 2001), ce que Calidris a également noté lors des suivis de plusieurs parcs en France. Aucun effet lié à une éventuelle perte d'habitat ne semble donc affecter cette espèce, les modifications de populations observées aux abords des éoliennes étant souvent imputables aux modifications locales de l'habitat. De plus, l'Alouette lulu présente de fortes variabilités d'effectifs d'une année sur l'autre. Des populations locales peuvent pratiquement disparaître pendant une ou plusieurs années puis revenir à leur niveau normal sans raison apparente.

Les connaissances bibliographiques sur le dérangement en période de fonctionnement de l'Alouette lulu indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtit du dérangement lié à une augmentation ponctuelle de la fréquentation du site. Le risque d'écrasement des nichées est réel lorsque les travaux se déroulent à proximité des lisières et haies où l'espèce est cantonnée.

La sensibilité générale de l'Alouette lulu au dérangement en phase travaux est donc forte bien que ponctuelle dans le temps. Sur le site, un individu a été recensé en période de reproduction en périphérie de ZIP, la nidification sur le site n'a pas été relevé, la sensibilité sera donc faible.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 3 : Sensibilité de l'Alouette lulu

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Faible

Bruant jaune



Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec 52 cas répertoriés en Europe, dont 10 en France (DÜRR, 2022a). Ce qui représente 0,0001% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.**



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façons majeures entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018) (LPO Vendée com. pers.).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Bruant jaune indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront en effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages

répétés des engins de chantier. **La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement et la destruction des nichées en phase travaux, en période de reproduction.**

Un seul individu a été inventorié en période de nidification au sein de la ZIP sud, il semble ainsi que la reproduction ne soit pas présente au niveau du secteur d'étude : **la sensibilité sur le site sera faible en phase travaux.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 4 : Sensibilité du Bruant jaune

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Faible

Bruant ortolan

Sensibilité aux collisions

Un seul cas au Portugal selon DÜRR (DÜRR, 2022a).

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Dans une étude publiée en 2005, Marc Reichenbarch a montré l'absence d'effet des éoliennes sur le Bruant ortolan. Cette étude menée sur cinq parcs éoliens a en effet démontré que la distance aux éoliennes n'avait aucun effet sur le nombre de nids, la taille des territoires et le nombre de territoires. Toujours d'après cette étude, les éléments influençant la répartition des territoires étaient la proximité avec des boisements (courte distance préférée), les espèces d'arbres présents (préférence pour les chênes), le type de culture (préférence pour les céréales d'hiver, les pois et les pommes de terre) et la distance à d'autres territoires de Bruant ortolan (faible distance préférée). **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront en effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. **La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement et la destruction des nichées en phase travaux, en période de reproduction.**

Un couple cantonné à proximité de la ZIP sud a été recensé en période de reproduction. Au regard des milieux présents sur le secteur d'études, sa nidification n'a pas été constatée cependant il est possible que des nichés puissent s'effectuer dans et/ou à proximité immédiate des ZIP. Ainsi, la sensibilité sur le site sera forte en période de nidification.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 5 : Sensibilité du Bruant ortolan

Période		Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de reproduction	Forte en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Forte en période de reproduction

Busard des roseaux



Sensibilité aux collisions

Le Busard des roseaux vole généralement un peu plus haut que les autres busards. Il réalise lui aussi des acrobaties aériennes lors des parades nuptiales. Peu de cas de collision ont été observés et sont reportés dans la bibliographie (DÜRR, 2022a) (Hötker et al., 2005). Dans la base de données européenne de Dürr (DÜRR, 2022a), 77 cas de collision ont été notés dont un cas en France (Aude). Le nombre de collisions représente environ 0,03 % de la population européenne.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également où un seul individu a été observé en nidification et un en période de migration.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Cette espèce semble assez méfiante vis-à-vis des éoliennes et ne s'en rapprocherait pas (ALBOUY et al., 2001 ; COSSON & DULAC, 2003). Une perte de territoire peut donc être possible. Sur le site, l'espèce ne niche pas et seulement un individu a été contacté en halte migratoire en période postnuptiale, **la sensibilité à la perte d'habitat est donc faible.**

En phase travaux

L'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements dus à la fréquentation du site en période d'installation du parc éolien. Le cas a été observé à Bouin (Vendée) où un dortoir de Busard des roseaux a disparu lors de l'installation des éoliennes et ne s'est pas reformé par la suite (COSSON &

DULAC, 2005). La sensibilité est donc forte en période de travaux pour le risque de dérangement comme pour le risque de destruction des nichées lors de la période de reproduction. L'espèce ne se reproduit pas sur la ZIP et l'utilise seulement comme zone de chasse en période de reproduction et de migration, **la sensibilité sera donc faible.**



Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

Albouy *et al.* (2001), durant un suivi de migration sur des parcs éoliens de l'Aude, indique que 93 % des Busards des roseaux migrateurs n'ont pas montré de comportement de « pré-franchissement », c'est-à-dire, un demi-tour ou une séparation des groupes de migrateurs. Ce type de comportement peut s'apparenter à un marqueur de l'effet barrière sur l'espèce. Or, visiblement, le Busard des roseaux est peu concerné par cet effet barrière d'après Albouy *et al.* (2001).

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 6 : Sensibilité du Busard des roseaux

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Modérée à forte	Faible
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Busard Saint-Martin



Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (DÜRR, 2022a) ne recensant que 17 cas en Europe soit 0,02 % de la population, dont huit en France Champagne-Ardenne, Eure-et-Loir, Aisne et en Midi-Pyrénées. Par ailleurs, l'interrogation des bases de données de collisions d'oiseaux aux États-Unis révèle une sensibilité très faible du Busard Saint Martin. Seuls deux cas de collision ont été répertoriés en Californie sur le parc d'Altmont Pass et un à Foote Creek Rim (Wyoming) (ERICKSON *et al.*, 2001). Il est important de noter que concernant ces deux parcs, des différences importantes sont relatives à la densité de machines (parmi les plus importantes au monde), et à leur type. En effet, il s'agit pour le parc d'Altmont Pass d'éoliennes avec un mât en treillis et un rotor de petite taille qui, avec une vitesse de rotation rapide, ne permettent pas la perception du mouvement des éoliennes et causent donc une mortalité importante chez de nombreuses espèces.

Sur des sites espagnols, De Lucas (De Lucas *et al.*, 2007) rapporte des résultats similaires en termes de mortalité et de perte d'habitat.

Enfin, si l'on prend les travaux de Whitfield & Madders (2006), portant sur la modélisation mathématique du risque de collision du Busard Saint-Martin avec les éoliennes, il s'avère que, nonobstant les quelques biais relatifs à l'équirépartition des altitudes de vol, l'espèce présente un risque de collision négligeable dès lors qu'elle ne parade pas dans la zone balayée par les pales.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc **faible** en générale et sur le site également.

 Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Les suivis menés en région Centre indiquent une certaine indifférence de l'espèce à l'implantation des parcs éoliens (DE BELLEFROID, 2009). Cet auteur indique que sur deux parcs éoliens suivis, ce sont trois couples de Busard Saint-Martin qui ont mené à bien leur reproduction sur l'un des sites et huit couples dont six ont donné des jeunes à l'envol sur le deuxième. Ces résultats sont d'autant plus importants, que sur une zone témoin de 100 000 ha, vingt-huit couples de Busard Saint-Martin ont été localisés et seuls quatorze se sont reproduits avec succès (donnant 28 jeunes à l'envol). De Bellefroid (2009) note également que les deux sites éoliens suivis avaient été délaissés par ce rapace l'année de la construction des éoliennes, mais que les oiseaux étaient revenus dès le printemps suivant.

Ces conclusions rejoignent celles de travaux d'outre-Atlantique. En effet, cette espèce est présente en Amérique du Nord et elle y occupe un environnement similaire. (Erickson et al., 2001) notent que cette espèce était particulièrement présente sur plusieurs sites ayant fait l'objet de suivis précis dont Buffalo Ridge (Minnesota), Sateline & Condon (Oregon), Vansycle (Washington).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard Saint-Martin indiquent une absence de sensibilité.

La sensibilité est donc classée **négligeable** de manière générale et sur le site en particulier.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. De Bellefroid (2009), évoque un abandon des sites de reproduction à cause des travaux et des dérangements induits. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, bien que restreinte à la période de reproduction, et faible le reste du temps.

Sur le site d'étude, un couple a été observé en période de reproduction au nord-est du secteur d'étude ainsi que trois individus cours de la migration. Aucune nidification n'a été ainsi recensée au sein des zones d'études. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **négligeable** de manière générale et sur le site également.

Tableau 7 : Sensibilité du Busard Saint-Martin

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Chardonneret élégant

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (DÜRR, 2022a) ne recensant que 44 cas en Europe soit 0,0001 % de la population européenne, dont deux en France dans le Vaucluse et en Rhône-Alpes.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). Par ailleurs, le Chardonneret élégant est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine. D'ailleurs, une référence bibliographique fait part de la présence de l'espèce au sein d'un parc en hiver à Tarifa (JANSS, 2000).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Chardonneret élégant ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indiquent une absence de sensibilité.

La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En revanche, généralement en période de nidification, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site notamment aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité en générale est alors forte pour le dérangement en phase travaux lors de la nidification. **Cependant, le site ne représente pas une zone importante de population de chardonnerets car seulement deux individus sont présents dans et/à proximité de la ZIP, la sensibilité sera donc modérée.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **négligeable** de manière générale et sur le site également.

Tableau 8 : Sensibilité du Chardonneret élégant

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée en période de nidification

Cisticole des joncs



Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (DÜRR, 2022a) ne recensant que 4 cas en Europe sur plus de 14000 couples en Europe, soit 0,0003 % de la population européenne.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc **faible** en générale et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La sensibilité du Cisticole des joncs semble des plus limitées, d'une part du fait qu'elle est largement commensale de l'homme quand les habitats ont une structure physique qui lui convient (marais salants, aéroports, bords d'autoroute, ...) et du fait que la relation à la verticalité n'a semble-t-il pas été un facteur sélectif. On note donc une absence de comportement spécifique à la dimension verticale du paysage dès lors que la structure des habitats naturels disponibles lui permette de nicher.

La sensibilité est donc classée **négligeable** de manière générale et sur le site en particulier.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En revanche, en période de reproduction, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de nidification.

Sur le site d'étude, l'espèce est bien représentée avec la présence de 12 individus en période de nidification dans et/ à proximité directe des zones d'étude.

La sensibilité en phase travaux pour le Cisticole des joncs est forte en période de nidification au sein du secteur d'étude.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 9 : Sensibilité du Cisticole des joncs

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Forte en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte en période de nidification

Hirondelle de fenêtre



Sensibilité aux collisions

Cette espèce est présente sur le site toute l'année sauf en hivernage. Commensale de l'Homme, elle niche principalement dans les étables et chasse dans les espaces ouverts quels qu'ils soient, pourvu qu'il y ait des insectes. Il s'agit d'un oiseau très habile qui vole généralement à faible altitude, mais peut également voler très haut si des proies s'y trouvent.

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (DÜRR, 2022a) ne recensant que 315 cas en Europe soit 0,0009% de la population, dont 19 en France.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Les hirondelles nichent dans des milieux anthropisés avec des aires de chasse généralement très vaste. En phase d'exploitation, **la sensibilité en termes de dérangement et de perte d'habitat est faible en général et négligeable sur le site.**

En phase travaux

L'Hirondelle de fenêtre est peu sensible aux dérangements en période de nidification. En effet, cette espèce vit à proximité de l'Homme et est donc parfaitement accoutumée à sa présence. Par ailleurs, les éoliennes seront installées loin des nids des hirondelles qui se trouvent dans le bâti.

La sensibilité est donc classée faible de manière générale et sur le site en particulier.



Sensibilité à l'effet barrière

Les hirondelles ont une très bonne capacité de réaction et dévient leur course bien avant d'arriver sur les éoliennes (ALBOUY *et al.*, 2001). Néanmoins, les capacités de vols de cette espèce font que ce détour n'aura pas de conséquence sur sa survie.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **faible** de manière générale et sur le site également.

Tableau 10 : Sensibilité de l'Hirondelle de fenêtre

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Faible	Négligeable
		Effet Barrière	Faible	Faible
	Travaux	Dérangement	Faible	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Faible	Faible

Hirondelle rustique



Sensibilité aux collisions

Cette espèce est présente sur le site toute l'année sauf en hivernage. Commensale de l'Homme, elle niche principalement dans les étables et chasse dans les espaces ouverts quels qu'ils soient, pourvu qu'il y ait des insectes. Il s'agit d'un oiseau très habile qui vole généralement à faible altitude, mais peut également voler très haut si des proies s'y trouvent.

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (DÜRR, 2022a) ne recensant que 49 cas en Europe soit 0,0001% de la population, dont 3 en France en Lorraine et en PACA.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc **faible** en général et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Les hirondelles nichent dans des milieux anthropisés avec des aires de chasse généralement très vaste. En phase d'exploitation, la sensibilité en termes de dérangement et de perte d'habitat est **faible en général et négligeable sur le site.**

En phase travaux

L'Hirondelle rustique est peu sensible aux dérangements en période de nidification. En effet, cette espèce vit à proximité de l'Homme et est donc parfaitement accoutumée à sa présence. Par ailleurs, les éoliennes seront installées loin des nids des hirondelles qui se trouvent dans le bâti.

La sensibilité est donc classée **faible** de manière générale et sur le site en particulier.

Sensibilité à l'effet barrière

Les hirondelles ont une très bonne capacité de réaction et dévient leur course bien avant d'arriver sur les éoliennes (ALBOUY *et al.*, 2001). Néanmoins, les capacités de vols de cette espèce font que ce détour n'aura pas de conséquence sur sa survie.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **faible** de manière générale et sur le site également.

Tableau 11 : Sensibilité de l'Hirondelle rustique

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Faible	Négligeable
		Effet Barrière	Faible	Faible
	Travaux	Dérangement	Faible	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Faible	Faible

Linotte mélodieuse

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, (DÜRR, 2022a) ne recensant que 51 cas en Europe soit 0,0001 % de la population, dont neuf en France. La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc **faible** en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation entre 2010 et 2018).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Linotte mélodieuse ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en générale indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, généralement l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Cependant, la présence du chardonneret est faible avec **trois individus localisés dans et à proximité de la ZIP, la sensibilité sera ainsi modérée.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 12 : Sensibilité de la linotte mélodieuse

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée en période de nidification

Œdicnème criard

Sensibilité aux collisions

Seuls 15 cas de collisions sont connus en Europe entre 2001 et 2022 (DÜRR, 2022a) soit 0,01 % de la population. Une collision a été recensée en France et les 14 autres en Espagne.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Concernant cette espèce, la tolérance aux éoliennes est renforcée par la propension de l'espèce à nicher sur des territoires très dérangés. Ainsi, au Royaume-Uni, Grenn et al. notent que l'espèce montre les signes d'une forte tolérance à la proximité de grandes routes à proximité des lieux de nidifications (VAUGHAN & VAUGHAN, 2005).

Ainsi, la sensibilité au dérangement ou à la perte d'habitat est négligeable en général et donc sur le site également.

En phase travaux

En période de nidification, il passe le plus clair de son temps au sol où il établit son nid et recherche

la nourriture. Les déplacements en période de reproduction ont lieu majoritairement à une distance d'un kilomètre autour du nid (BRIGHT *et al.*, 2009) . Même s'il préfère les terrains secs à végétation rase, il est plus attaché à son site de nidification qu'à un habitat particulier ; c'est pourquoi il s'adapte à un grand nombre de milieux (VAUGHAN & VAUGHAN, 2005).

L'Édicnème criard peut supporter la présence de l'Homme et le dérangement en période de reproduction et supporte très bien la présence des machines agricoles (VAUGHAN & VAUGHAN, 2005). Nous avons observé au printemps 2010 dans un champ de pois en Beauce, un couple d'Édicnèmes avec ses jeunes qui s'étaient cantonnés dans un rayon de 20 m autour d'une des éoliennes du parc que nous suivions (le couple ayant couvé à moins de 40m du pied de l'éolienne) (CALIDRIS, observation personnelle). **La sensibilité de l'espèce au risque de dérangement est donc globalement faible.**

Sur le site, un couple a été noté seulement en période de nidification à proximité de la zone nord du secteur d'étude, **la sensibilité de l'espèce sera faible pour le risque de destruction des nichées et faible de dérangement en période de reproduction.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce étant susceptible de vivre au pied des éoliennes il n'y a pas d'effet barrière sur cette espèce. **La sensibilité est donc considérée comme négligeable.**

Tableau 13 : Sensibilité de l'Édicnème criard

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Pie-grièche écorcheur



Sensibilité aux collisions

Seuls 35 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2022a) soit 0,0002 % de la population, dont trois cas recensés en France. La majorité des cas concerne l'Allemagne.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site où trois couples sont présents en marge de ZIP.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 et 2018).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Pie-grièche écorcheur ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général (elle est assez farouche, mais niche régulièrement à proximité des routes) indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et nul en période hivernale car l'espèce est absente à cette période. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque d'écrasement des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité est donc estimée modérée à forte sur le site pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Pour le risque de destruction des nichées, sa sensibilité est forte de manière générale et faible sur le secteur d'étude car aucune nichée n'a été recensée.**

Sensibilité à l'effet barrière

Cette espèce vole généralement à hauteur de végétation et lors des périodes migratoires, elle migre généralement de nuit à haute altitude.

Par conséquent, aucun effet barrière n'est attendu sur la Pie-grièche écorcheur, en général, et sur le site en particulier.

Tableau 14 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée à forte	Modérée à forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Pipit rousseline

Sensibilité aux collisions

Dans la bibliographie nous n'avons trouvé très peu de cas recensés de collisions avec des éoliennes, 22 cas en Europe (HÖTKER et al., 2006, (DÜRR, 2022a)) (dont un en France), soit 0,00002 % de la population européenne.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La bibliographie nous apprend que le Pipit rousseline peut nicher à proximité des éoliennes (DE LUCAS et al., 2002 ; LADET & BAUVET, 2005 ; ALBOUY et al., 2001). En période de nidification, l'espèce n'est donc pas sensible. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et nulle sur le site où l'espèce ne se reproduit pas.**

En phase travaux

Comme la majorité des passereaux, les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier d'autant que cette espèce niche et se nourrit au sol.

La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Sur le site, l'espèce ne se reproduit pas, ainsi la sensibilité sera donc négligeable.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 15 : Sensibilité du Pipit rousseline

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

Verdier d'Europe

Sensibilité aux collisions

Petit passereau commun des milieux ouverts et semi-ouverts, le Verdier d'Europe se nourrit principalement de graines au sol ou sur des plantes basses. Certaines populations (nordiques) sont migratrices. L'espèce semble cependant peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (DÜRR, 2022a) ne recense que 15 cas en Europe, dont trois en France (soit 0,00003 % de la population).

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc **faible** en général et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). Par ailleurs, le Verdier d'Europe est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine.

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Verdier d'Europe ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indiquent une absence de sensibilité.

La sensibilité est donc classée **négligeable** de manière générale et sur le site en particulier.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. **La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de nidification. Deux couples étant présents à proximité de la ZIP nord, la sensibilité sera donc modérée.**

 Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.

Tableau 16 : Sensibilité du Verdier d'Europe

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

2.3.2. Cortège des milieux fermés

Aigle botté



Sensibilité aux collisions

Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa où l'espèce est abondante notamment lors des passages migratoires, un seul Aigle botté a été retrouvé mort (DE LUCAS *et al.*, 2008).

À ce jour 46 cas de collision sont recensés selon Dürr (DÜRR, 2022a), dont 44 en Espagne où la population est estimée entre 4 000 et 8 000 individus. C'est-à-dire la plus grosse population européenne. Un seul cas de collision est connu dans le sud de la France. Cette mortalité représente environ 0,09% de la population européenne. La sensibilité générale de l'espèce à ce risque est donc faible en général. Sur le site, un individu a été vu en migration active lors du suivi de la migration postnuptiale. **Le risque de collision est donc faible.**



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Aucun retour d'expérience sur le comportement de l'Aigle botté vis-à-vis des parcs en exploitation n'a pu être trouvé. L'espèce est plutôt discrète et affectionne les grands massifs forestiers généralement éloigné de toute perturbation. Ainsi la sensibilité à la perturbation est considérée comme modérée en général. **Sur le site la sensibilité sera négligeable car la présence de l'espèce est des plus limitée.**

En phase travaux

L'espèce est très sensible à la perturbation au niveau de son nid. Elle est donc sensible en période de nidification si les travaux ont lieu à proximité. L'espèce ne niche pas dans la ZIP. **La sensibilité en phase de travaux est donc négligeable sur le site.**



Sensibilité à l'effet barrière

Aucun retour d'expérience sur le comportement de l'Aigle botté vis-à-vis des parcs en exploitation

n'a pu être trouvé. Mais il semble que l'espèce traverse les parcs en Espagne notamment vers Tarifa d'après les études de De Lucas (2008). La sensibilité à l'effet barrière paraît faible. Par ailleurs, l'espèce effectue régulièrement des rétro migrations spectaculaires. Des individus ayant démarré leur migration et se trouvant bloqué en Espagne par le mauvais temps sont capables de rebrousser chemin pour gagner l'Afrique via vraisemblablement l'Italie. L'effet barrière même s'il existe n'aura en tout état de cause aucune conséquence sur des oiseaux capables de faire un détour de plusieurs milliers de kilomètres lors de ses migrations.

La sensibilité de manière générale à l'effet barrière est donc faible, elle est négligeable sur le site ou la présence de l'espèce est très limitée.

Tableau 17 : Sensibilité de l'Aigle botté

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Modérée	Négligeable
		Effet barrière	Faible	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

Bondrée apivore



Sensibilité aux collisions

Seuls 38 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2022a) soit 0,01 % de la population, dont deux cas en France. La Bondrée apivore semble peu sensible aux éoliennes comme l'atteste plusieurs études scientifiques. De Lucas *et al.* (2008), par exemple, n'ont trouvé qu'une seule Bondrée apivore morte par collision lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa, soit un taux de mortalité de 0,0005 %. Par ailleurs, Albouy *et al.* (2001) et Barrios & Rodríguez (2004) rapportent que la Bondrée présente peu de risque de collision avec les éoliennes en migration. On peut toutefois ajouter un autre cas de collision rapporté en France dans un parc du Tarn par la société Exen et qui concernait apparemment un individu migrateur (BEUCHER *et al.*, 2013). Malgré ces quelques cas de mortalité connus, l'espèce présente donc une sensibilité faible en général au risque de collision.

Sur le site d'étude, l'espèce a été observée en période de migration et nidification avec un enjeu

faible : la sensibilité est donc considérée comme **faible**.

 Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La Bondrée apivore appréhende très bien ces infrastructures et peut soit les contourner en déviant sa course ou en prenant de la hauteur soit elle vole trop haut pour être concernée par les éoliennes (obs. pers., Albouy *et al.*, 2001). **La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général et sur le site ou l'espèce présente un enjeu faible en raison de sa faible occurrence sur le site.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable lors des migrations, car l'espèce pourra toujours survoler le site en vol. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque de destruction des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction.**

Sur le site, l'espèce ne semble pas nicher, c'est pourquoi l'enjeu pour la Bondrée apivore est faible. **La sensibilité sur le site sera donc faible.**

 Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 18 : Sensibilité de la Bondrée apivore

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

Chevêche d'Athéna



Sensibilité aux collisions

L'espèce présente une sensibilité peu marquée aux risques de collisions avec les éoliennes (quatre cas de collisions recensés en Europe (DÜRR, 2022a), soit 0,0002% de la population. Il est fort probable que cette espèce qui vole à faible hauteur ne soit pas concernée par les risques de collisions.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

L'espèce ne semble pas faire l'objet d'étude vis-à-vis des éoliennes et aucun article traitant de son comportement vis-à-vis des infrastructures n'a pu être trouvé.

En phase d'exploitation **la sensibilité aux dérangements et aux pertes d'habitat sont négligeables de façon générale et sur le site.**

En phase travaux

Néanmoins, les travaux d'installation des éoliennes pourraient la déranger en période de reproduction. De plus, la destruction de haies peut être préjudiciable à l'espèce.

Au sein du site aucun individu nicheur n'a été recensé. En revanche, l'espèce peut nicher à proximité (village proche) et utiliser la ZIP sud en tant que territoire de chasse. **Il peut donc exister une sensibilité modérée pour le dérangement lors de la phase de travaux.** En ce qui concerne la destruction d'individus, la sensibilité est **faible** étant donné que l'espèce niche en dehors de la ZIP.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 19 : Sensibilité de la Chevêche d'Athéna

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Modérée	Faible

Circaète Jean-le-Blanc

Sensibilité aux collisions

Le Circaète Jean-le-Blanc vole généralement à des hauteurs comprises entre 20 et 100 mètres lorsqu'il recherche ses proies. Il pratique le vol en « Saint-Esprit » lorsqu'il repère une zone favorable aux reptiles. En période de migration, l'espèce vole à haute altitude et semble peu sensible aux collisions.

En Europe, des collisions avec les éoliennes ont déjà été notées. À Tarifa en Espagne, un cadavre de Circaète Jean-le-Blanc a été trouvé en 14 mois de suivi d'un parc éolien (JANSS, 2000), ce qui est très peu au regard du nombre d'individus qui survole la zone (2 500 par an). Toujours dans le sud de l'Espagne près de Tarifa, (BARRIOS & RODRIGUEZ, 2004) ont relevé les collisions de deux Circaètes lors d'un suivi d'un an (entre décembre 1993 et décembre 1994) porté sur deux parcs totalisant 256 éoliennes (PRESUR (190 machines) et EEE (66 machines)) alors que plusieurs centaines de Circaètes ont traversé le parc. Enfin, lors d'un suivi sur dix ans (1993 à 2003) de ces deux même parc (PRESUR et EEE), (DE LUCAS *et al.*, 2008) ont répertorié sept Circaètes tués (EEE : 3 et PRESUR : 4), soit un taux de mortalité par éolienne et par an compris entre 0,0022 % pour PRESUR et 0,0047 % pour EEE.

Au total, Dürr (DÜRR, 2022a) recense 64 collisions en Espagne et 72 dans toute l'Europe pour cette espèce ce qui représente 1 % de la population si l'on considère les 2000 à 3000 couples présents dans ce pays (BURFIELD & BOMMEL, 2004). D'ailleurs par rapport aux 17 600 et 20 900 couples présents en Europe (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017), le nombre de collision de cette espèce représente 0,13 % de la population européenne.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

De Lucas (DE LUCAS *et al.*, 2004b) note que les éoliennes ne font pas fuir les Circaètes nicheurs des zones éoliennes. Dans l'Aude, il a également été constaté que les Circaètes qui nichent à proximité des parcs éoliens suivis viennent chasser à proximité immédiate des éoliennes (ALBOUY *et al.*, 2001 ; ALBOUY, 2005). Dans le même temps, un suivi de mortalité effectué sur l'un des parcs par ABIES n'a montré la collision d'aucun Circaète.

En période de fonctionnement la sensibilité du Circaète Jean-le-Blanc est donc négligeable pour la perte de territoire et de dérangement.

En phase travaux

En période de travaux, l'espèce pourrait être dérangée si les travaux ont lieu à proximité du nid et bien évidemment en cas de défrichement à cette période un risque de destruction des nids et des individus existants.

Sur la zone d'implantation potentielle d'Aignes, deux individus ont été observés sur le site dont un en migration. Aucun couple n'a été observé sur le site en période de nidification. D'ailleurs, aucun milieu n'est susceptible de les accueillir au sein du secteur d'étude.

La sensibilité de l'espèce en phase travaux est donc **modérée à forte** en générale pour le risque de dérangement mais **faible** sur la zone d'étude où sa présence est rare. Pour le risque de destruction des nichées, sa sensibilité sera **négligeable** étant donné que l'espèce ne niche pas sur le site.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle n'effectue pas de contournement significatif à l'approche des éoliennes.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **négligeable** de manière générale et sur le site également.

Tableau 20 : Sensibilité du Circaète Jean-le-Blanc

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée à forte	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

Effraie des clochers

Sensibilité aux collisions

L'espèce présente une sensibilité peu marquée aux risques de collisions avec les éoliennes (30 cas de collisions recensés en Europe, soit 0,01% de la population dont cinq en France (DÜRR, 2022a)). Il

est fort probable que cette espèce qui vole à faible hauteur ne soit pas concernée par les risques de collisions.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.

 Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, aucune information n'a pu être trouvée sur la réaction de l'espèce face à un parc éolien. **Cependant sa capacité à vivre à proximité de structure anthropique nous permet de penser que cette sensibilité est faible.**

En phase travaux

L'Effraie des clochers niche principalement dans des vieilles bâtisses, granges, étables ou autre bâtiment tranquille. Il est donc possible de supposer que l'Effraie des clochers est peu sensible aux dérangements en période de nidification. En effet, cette espèce vit à proximité de l'homme et est donc parfaitement accoutumée à sa présence. Par ailleurs, les éoliennes seront installées loin des nids des effraies qui se trouvent dans le bâti des villages environnants.

La sensibilité au dérangement en phase travaux sera donc faible.

 Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner dans les zones ouvertes à proximité de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale.

Tableau 21 : Sensibilité de l'Effraie des clochers

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Négligeable	Négligeable

Élanion blanc



Sensibilité aux collisions

L'Élanion blanc n'est pas une espèce connue pour avoir une sensibilité au risque de collision avec des éoliennes. En effet, Dürr (DÜRR, 2022a) recense un seul cas de mortalité avec des éoliennes impliquant l'Élanion blanc, et ce malgré le fait que le noyau de la population européenne se trouve sur la péninsule ibérique, région possédant de très nombreux parcs éoliens.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale et sur le site également.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation et de travaux

Les principales menaces existantes sur l'Élanion blanc concernent généralement l'intensification de l'agriculture sur ces zones de reproduction. De même, le dérangement par l'Homme, en particulier les photographes nature ou certains naturalistes, en période de reproduction peut conduire à l'échec de la nidification. Par ailleurs, cette espèce pouvant se reproduire quasiment tout au long de l'année, la chasse peut également être un facteur de dérangement lors des tentatives de reproduction automnale (Cahiers d'habitats Natura 2000, 2012). La sensibilité de l'espèce par rapport à l'éolien semble donc concentrée sur la phase de travaux si ces derniers se déroulent pendant la période de reproduction et à proximité du nid.

La sensibilité au dérangement est donc **faible** en phase d'exploitation et **forte** en phase travaux lors de la reproduction.

Sur le site, l'espèce ne semble pas nicher, cependant l'Élanion blanc est présent à proximité du secteur d'étude, au sein d'habitats favorables à sa nidification. La **sensibilité sur le site sera donc modérée en période de nidification** en termes de dérangement. Aucun nid étant présent au sein du secteur d'étude, la sensibilité au risque de destruction est **négligeable**.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner dans les zones ouvertes à proximité de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier.

La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **négligeable** de manière générale.

Tableau 22 : Sensibilité de l'Élanion blanc

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Faible	Faible
		Effet Barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

Milan noir

Sensibilité aux collisions

Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa un seul Milan noir a été retrouvé mort soit un taux de mortalité de 0,0005% (De Lucas *et al.*, 2008). Le Milan semble avoir une bonne réactivité face aux éoliennes puisque plusieurs auteurs soulignent la modification de la hauteur de vol de cette espèce à proximité des éoliennes que ce soit en période de migration ou de nidification (ALBOUY *et al.*, 2001 ; BARRIOS & RODRIGUEZ, 2004 ; DE LUCAS *et al.*,

2004b). Dürr (DÜRR, 2022a) recense 170 cas de collisions ce qui représente 0,09 % de la population, dont 25 en France. Les cas de mortalité recensés ici sont sur un pas de temps de plus de 25 ans car la première donnée date de 1990 et la dernière de 2022. **La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site en particulier.**



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, la présence de l'espèce à proximité des éoliennes est régulière (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018). La propension de l'espèce à vivre à proximité de l'homme est forte. De 2010 à 2018, Calidris a d'ailleurs pu observer la nidification d'un couple de Milans noirs à 500 mètres d'une éolienne.

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Milan noir ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en générale indiquent une absence de sensibilité liée à la présence des éoliennes. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et en période hivernale. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site bien que l'espèce soit tolérante avec l'activité humaine et le risque de destruction des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité générale est donc forte pour le risque de destruction de nid et modérée pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle.** Selon les préconisations du CRPF (CRPF, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d'interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Par mesure de précaution, une distance d'au moins 200 m devrait donc séparer le nid des zones de travaux afin de minimiser les dérangements. **La reproduction n'est pas avérée sur le site, la sensibilité de l'espèce sur le site est donc considérée comme faible pour le risque de destruction de nid et modérée pour le dérangement en période de nidification. La sensibilité est par contre négligeable lors de la migration ou de l'hivernage.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. Le Milan noir est d'ailleurs tout à fait capable de traverser un parc éolien (obs. pers). **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 23 : Sensibilité du Milan noir

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / perte d'habitats	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Modérée	Modérée en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Milan royal

Sensibilité aux collisions

798 cas de collisions sont recensés en Europe (soit 1,36 % de la population nicheuse européenne) dont 695 en Allemagne (DÜRR, 2022a) et seulement 41 en France. Les collisions interviennent essentiellement en période de reproduction (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018).

Mammen et al. (2011) se sont penchés sur l'étude de la sensibilité du Milan royal en Allemagne. Cet auteur a montré que le Milan royal n'est pas effarouché par les éoliennes et que le facteur de choix de ses zones de chasse est lié à la présence d'habitats particuliers qui sont en régression du fait des cultures intensives.

Compte tenu du fait que le pied des éoliennes en Allemagne est fréquemment traité de manière « naturelle » en laissant se développer un couvert végétal naturel, ces zones deviennent alors très attractives pour l'espèce et d'autant plus dans un contexte agricole intensif ce qui a pour effet

d'attirer les Milans royaux, lesquels chassant à 30-50 m de haut sont fortement exposés au risque de collision. Ce traitement des plateformes de levage est une originalité allemande, ce qui explique que l'on a des niveaux de sensibilité de l'espèce très contrastée par rapport à des pays comme l'Espagne, où l'espèce est très fréquente et abondante, et où les densités d'éoliennes sont importantes, mais où le pied des éoliennes est le plus souvent nu (tout comme en France). En comparaison avec l'Allemagne, seulement 32 cas de collisions y sont répertoriés (DÜRR, 2022a).

D'autres auteurs tels que Mionnet (2006) ont une analyse similaire de la sensibilité de l'espèce aux éoliennes. En Écosse, Carter (*com.pers.*), indique que dans un parc de 28 éoliennes, implantées dans une zone où l'espèce a été réintroduite, la mortalité est très réduite. Seulement un individu a été trouvé mort la première année. Les oiseaux semblent aujourd'hui éviter dans leurs déplacements la zone d'implantation. Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu.

D'ailleurs, le Plan d'Action européen en faveur du Milan royal considère que les parcs éoliens ont un impact faible sur l'espèce, loin derrière le risque d'empoisonnement, la dégradation de son habitat ou les tirs et le piégeage illégal (KNOTT *et al.*, 2009).

La sensibilité générale du Milan royal est donc forte au risque de collision en période de reproduction. Elle est faible le reste de l'année. L'espèce a été observée en période de nidification et de migration. **La sensibilité est donc considérée comme forte sur le site en période de nidification.**



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Carter (2007) note que le Milan royal est assez tolérant vis-à-vis des activités humaines à proximité des nids, ainsi il est fréquent selon cet auteur de trouver des nids aux abords des routes et sentiers, infrastructures humaines, les oiseaux intégrant rapidement leur innocuité. Cette accoutumance semble également être applicable aux éoliennes, Mionnet (2006) donne des couples installés en Allemagne jusqu'à 185 m d'éoliennes.

La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat est donc négligeable en général et sur le site.

En phase travaux

En revanche, le dérangement à l'aire de reproduction est très préjudiciable à la réussite des couvées (CARTER, 2007). Selon les préconisations du Centre Régional de la Propriété Forestière (CRPF, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d'interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Par mesure de précaution, une distance d'au moins 200 m devrait donc séparer un nid des éoliennes afin de minimiser les dérangements. Ainsi, **si les travaux ont lieu à proximité d'un nid la sensibilité sera forte**. Sur le site d'étude, aucun n'a été détecté dans et/ou à proximité de la ZIP, la sensibilité en phase travaux est donc considérée comme **négligeable** pour le dérangement. La sensibilité est également **négligeable** pour le risque de destruction d'individus ou de nids.



Sensibilité à l'effet barrière

Le Milan royal se rapproche des éoliennes et traverse les parcs éoliens sans problèmes. La sensibilité à l'effet barrière est donc faible en général. Néanmoins, la ZIP constituant une zone de chasse, l'espèce est amenée à naviguer sur la zone d'étude et donc à traverser le futur parc éolien. **Un effet barrière peut être présent, d'où une sensibilité de l'espèce à l'effet barrière faible à modérée sur le site.**

Tableau 24 : Sensibilité du Milan Royal

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Forte	Forte
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Faible	Faible à Modérée
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

Pic noir



Sensibilité aux collisions

Le Pic noir est un oiseau forestier qui se nourrit d'insectes capturés au sol ou dans les arbres. Le Pic noir niche dans les forêts qui possèdent des arbres matures dans lesquels il peut creuser des cavités pour nicher. Il vole très peu en altitude. Ainsi, le Pic noir n'est pas concerné par les collisions avec les pâles des éoliennes. Aucun cas de collision n'est recensé dans la bibliographie (DÜRR, 2022a).

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Cette espèce s'accommode fort bien de la présence humaine. On rencontre fréquemment cette espèce dans les parcs et jardins tant en périphérie des villes qu'à la campagne. Aussi, l'augmentation de la fréquentation n'est pas susceptible d'impacter significativement cette espèce. La sensibilité en termes de dérangement est donc faible en général et sur le site également.

En revanche, une perte d'habitat est possible pour les pics si des éoliennes sont installées en milieu forestier (STEINBORN *et al.*, 2015). En phase d'exploitation, **la sensibilité en termes de perte d'habitat est modérée en général et faible sur le site étant donné que les éléments boisés du secteur d'étude ne sont pas propices à la nidification des picidés.**

En phase travaux

En revanche, le défrichage des arbres abritant ou pouvant abriter des loges de pics en période de reproduction peut potentiellement détruire des nichées ou aboutir à une perte d'habitat favorable.

Sur le site, l'espèce a été contactée seulement au niveau d'un bosquet. Le Pic noir est une espèce généralement sédentaire, sa présence en période migratoire peut indiquer sa présence également en période de nidification. Il est alors possible qu'au moins un couple soit nicheur à proximité du secteur d'étude. **Une sensibilité forte est donc envisageable en période de reproduction de manière générale et modérée au sein de la ZIP lors des travaux de construction du parc.**

Sensibilité à l'effet barrière

Cette espèce forestière ne migre pas et reste en permanence en dessous de la canopée. Par conséquent, **l'effet barrière est négligeable pour cette espèce, en général et sur le site.**

Tableau 25 : Sensibilité du Pic noir

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / perte d'habitats	Modérée	Faible
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Pigeon colombin

Sensibilité aux collisions

La population européenne de Pigeon colombin est estimée entre 520 000 et 730 000 couples. Les cas de collisions semblent rares et HÖTKER (2006) ne signale qu'un seul cas de collision. Dürr (DÜRR, 2022a) indique 37 cas de mortalité en Europe, soit entre 0,00003 % et 0,00002 % de la population européenne.

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Selon GEROUDET (2008) l'espèce recherche sa nourriture principalement dans les champs cultivés et tous les espaces ouverts. Il peut s'avérer que le Pigeon colombin soit gêné par les éoliennes en migration et en nidification (HÖTKER, et al. 2006).

Cependant, l'espèce a été observée en migration active et non en halte, elle n'utilise donc pas le site comme zone de nourrissage. En période de nidification, aucune nichée n'a été observée au sein

du secteur d'étude.

La sensibilité en termes de perte d'habitat est modérée en général et faible sur le site.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et en période hivernale. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site bien que l'espèce soit tolérante avec l'activité humaine et le risque de destruction des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité générale est donc forte en phase travaux en période de nidification et faible au sein du secteur d'étude où aucun nid n'a été observé.**



Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner dans les zones ouvertes à proximité de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale.**

Tableau 26 : Sensibilité du Pigeon colombin

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / perte d'habitats	Modérée	Faible
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Serin cini



Sensibilité aux collisions

Seuls 20 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2022a) soit 0,00004 % de la population européenne. Les 20 cas de collisions ont été notées en Espagne.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Le Serin cini est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine.

Ainsi, la faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique de cette espèce en général indiquent une absence de sensibilité au dérangement. **La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale comme sur le site.**

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négatif en période de nidification. L'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque d'écrasement des nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité générale est donc forte pour le dérangement en phase travaux. **Un couple nicheur a été contacté le long du ruisseau à proximité de la ZIP sud, la sensibilité est jugée modérée car celui-ci pourrait fréquenter le site régulièrement pour s'alimenter en période de nidification.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 27 : Sensibilité du Serin cini

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

Tourterelle des bois



Sensibilité aux collisions

Cette espèce vole généralement à basse altitude, même en migration. Seuls 40 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2022a) soit 0,0004 % de la population, dont cinq cas en France. Ces chiffres sont également à mettre en perspectives du nombre de prélèvements cynégétiques qui dépasse en France les 500 000 oiseaux (VALLANCE *et al.*, 2008).

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site où 2 couples sont présents proche de la ZIP.



Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La Tourterelle des bois paraît sensible au dérangement en période de travaux, mais s'accoutume très bien à la présence des éoliennes en fonctionnement (obs. pers.). Par ailleurs, son nid peut être détruit si l'habitat de nidification est dégradé. Aucun cas d'effets négatifs induits par les éoliennes sur la Tourterelle des bois n'a été trouvé dans la littérature scientifique.

La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général et sur le site.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet **négligeable** lors des migrations, car l'espèce pourra toujours survoler le site en vol. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque de destruction des nichées est réel si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction. Sur le site, deux couples ont été recensés proche de la ZIP . **La sensibilité en phase travaux sera donc modérée.**



Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle ne les contourne pas. **La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc négligeable de manière générale et sur le site également.**

Tableau 28 : Sensibilité de la Tourterelle des bois

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Modérée en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

2.4. Sensibilité des espèces d'oiseaux non patrimoniaux

2.4.1. Nicheurs

Hormis en phase travaux, au cours de laquelle les nicheurs présentent tous une sensibilité forte du fait des risques de destruction des nichées, aucune espèce présente ne montre une sensibilité spécifiquement marquée à l'éolien.

Tableau 29 : Sensibilité autres nicheurs

Période		Type	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte en période de nidification
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de nidification

2.4.2. Migrateurs

Aucun phénomène migratoire d'ampleur (halte ou migration active) n'est noté sur ou en marge de la ZIP. De ce fait aucune sensibilité spécifique n'est relevée.

Tableau 30 : Sensibilité autres migrateurs

Période		Type	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Nulle

2.4.3. Hivernants

On note qu'en hiver aucune espèce sensible à l'éolien (hors espèce patrimoniale) n'est notée et aucun phénomène présentant une sensibilité à l'éolien n'est présent (zones de rassemblement diurne, vespéral ou mouvement gagnage remis, etc.).

Tableau 31 : Sensibilité autres hivernants

Période		Type	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible
		Dérangement/Perte d'habitat	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Nulle

2.5. Synthèse des sensibilités des oiseaux

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des sensibilités de l'avifaune sur le site avant analyse des variantes et prise en compte des mesures d'insertion environnementale.

Tableau 32 : Synthèse des sensibilités des oiseaux patrimoniaux sur le site

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts					
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Bruant ortolan	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Busard des roseaux	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Cisticole des joncs	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Hirondelle de fenêtre	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Hirondelle rustique	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Œdicnème criard	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée à forte	Faible
Pipit rousseline	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Verdier d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Faible
Cortège des milieux boisés et ouverts					
Aigle botté	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable
Circaète Jean-le-Blanc	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable
Effraie des clochers	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable
Élanion blanc	Faible	Faible	Négligeable	Modérée en période de nidification	Négligeable
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Faible
Milan royal	Fort	Négligeable	Faible à Modérée	Négligeable	Négligeable
Pigeon colombin	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Serin cini	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Faible
Cortège des milieux boisés et fermés					
Chevêche d'Athéna	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Pic noir	Faible	Faible	Négligeable	Modérée en période de nidification	Faible
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Faible

Tableau 33 : Synthèse des sensibilités des oiseaux non patrimoniaux sur le site

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux					
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids		
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage
Accenteur mouchet															
Alouette des champs															
Autour des palombes															
Bécassine des marais															
Bergeronnette des ruisseaux															
Bergeronnette grise															
Bergeronnette printanière															
Bouscarle de Cetti															
Bruant des roseaux															
Bruant proyer															
Bruant zizi															
Buse variable															
Caille des blés															
Canard colvert															
Choucas des tours															
Cornille noire	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Fort	Faible	Faible	Fort	Nulle	Nulle
Épervier d'Europe															
Étourneau sansonnet															
Faisan de Colchide															
Faucon crécerelle															
Faucon hobereau															
Fauvette à tête noire															
Fauvette grisette															
Geai des chênes															
Gobemouche gris															
Grand Cormoran															
Grimpereau des jardins															
Grive draine															
Grive musicienne															
Grosbec casse-noyaux															
Héron cendré															
Héron garde-bœufs															

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux					
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids		
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage
Hypolaïs polyglotte															
Loriot d'Europe															
Martinet noir															
Merle noir															
Mésange à longue queue															
Mésange bleue															
Mésange charbonnière															
Moineau domestique															
Perdrix rouge															
Pic épeiche															
Pic vert															
Pie bavarde															
Pigeon ramier															
Pinson des arbres															
Pinson du Nord															
Pipit des arbres															
Pipit farlouse															
Pouillot fitis															
Pouillot véloce															
Roitelet à triple bandeau															
Rosignol philomèle															
Rougegorge familier															
Rougequeue noir															
Sittelle torchepot															
Tarier pâtre															
Tarin des aulnes															
Tourterelle turque															
Traquet motteux															
Troglodyte mignon															

Comme on peut le constater avec les tableaux ci-dessus, les sensibilités les plus fortes concernent les passereaux nicheurs, les picidés patrimoniaux et certains rapaces en période de travaux si ces derniers se déroulent en période de reproduction, ainsi que le Milan royal en phase d'exploitation.

2.6. Zonages des sensibilités pour les oiseaux

En phase de fonctionnement, la sensibilité de l'avifaune est **faible** sur le site. Il faut toutefois noter que le Milan royal est susceptible d'utiliser le secteur d'étude en tant que zone de chasse, il est nécessaire de surveiller l'activité de cette espèce au sein du parc éolien, en raison de sa sensibilité forte aux collisions en phase d'exploitation et de l'effet barrière faible à modéré.

En phase travaux, la sensibilité est **modérée à forte** pour le dérangement en période de reproduction/nidification sur les espaces boisés (alignements d'arbres, chênaies-frênaies, haies, bosquets et ronciers) du secteur d'étude et **faible à modérée** au sein des cultures, jachères, fossés et voiries. En effet, de nombreuses espèces patrimoniales tels que le Bruant ortolan, le Cisticole des joncs, la Pie-grièche écorcheur, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse, le Verdier d'Europe, le Pic noir, le Serin cini et la Tourterelle des bois, nichent dans et/ou à proximité de la ZIP. De plus, certains rapaces tels que l'Élanion blanc, le Milan noir et le Milan royal, exploitent les alentours du secteur d'étude. Cependant, le risque de destruction d'individus et/ ou de nid est **faible à modérée** car pour la plupart des espèces sensibles à l'éolien en période de nidification, elles ne nichent pas au sein de la ZIP. Exception faite pour le Bruant ortolan, le Cisticole des joncs, le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse et certains passereaux nicheurs non patrimoniaux.

Hors période de nidification, les sensibilités sont **faibles** en termes de dérangements et de destruction d'individus sur l'ensemble des espèces observées en migration et en hivernage.



Carte 2 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux (période de nidification)



Carte 3 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation

3. Chiroptères

3.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères

3.1.1. Effets de l'éolien sur les chiroptères

Les chiroptères sont sensibles aux modifications d'origine anthropique de leur environnement susceptibles de générer un changement de leurs habitudes et comportements. Les effets potentiels des éoliennes sur les chiroptères, mis en lumière par diverses études, sont de plusieurs ordres : perte d'habitats, dérangement et destruction d'individus. Ils sont qualifiés de « directs » ou « indirects », « temporaires » ou « permanents » en fonction des différentes phases du projet éolien et du cycle de vie des chauves-souris :

En phase chantier :

Les travaux liés aux aménagements nécessaires à l'implantation des éoliennes peuvent avoir des effets sur les chiroptères. Ils peuvent être de diverses natures :

✚ Perte d'habitats ou de qualité d'habitats (effet direct) :

L'arrachage de haies, la destruction des formations arborées (boisements, alignements d'arbres, arbres isolés) peuvent supprimer des habitats fonctionnels notamment des corridors de déplacement ou des milieux de chasse. Les chauves-souris étant fidèles à leurs voies de transit, la perte de ces corridors de déplacement peut significativement diminuer l'accès à des zones de chasse ou des gîtes potentiels.

✚ Destruction de gîte (effet direct) :

Il s'agit d'un des effets les plus importants pouvant toucher les chiroptères, notamment quant à leur état de conservation. En effet, en cas de destruction de gîtes d'estivage, les jeunes non volants ne peuvent s'enfuir et sont donc très vulnérables. De plus, les femelles n'auront aucune autre possibilité de se reproduire au cours de l'année, mettant ainsi en péril le devenir de la colonie (KEELEY & TUTTLE, 1999). Il en est de même pour les adultes en hibernation qui peuvent rester bloqués pendant leur phase de léthargie.

✚ Destruction d'individus (effet direct) :

Lors des travaux de destruction de formations arborées en phase de chantier, les travaux d'élagage ou d'arrachage d'arbres peuvent occasionner la destruction directe d'individus dans le cas où les sujets ciblés constituent un gîte occupé par les chauves-souris.

✚ Dérangement (effet direct) :

Il provient, en premier lieu, de l'augmentation des activités humaines à proximité d'habitats fonctionnels, notamment pendant la phase de travaux. En période de reproduction, le dérangement peut aboutir à l'abandon du gîte par les femelles et être ainsi fatal aux jeunes non émancipés. En période d'hibernation, le réveil forcé d'individus en léthargie profonde provoque une dépense énergétique importante et potentiellement létale pour les individus possédant des réserves de graisse insuffisantes. Par ailleurs, les aménagements tels que la création de nouveaux chemins ou routes d'accès aux chantiers et aux éoliennes peuvent également aboutir au dérangement des chauves-souris.

En phase exploitation :

✚ Effet barrière (effet direct) :

L'effet barrière va se caractériser par la modification des trajectoires de vol des chauves-souris (en migration ou en transit local vers une zone de chasse ou un gîte) et donc provoquer une dépense énergétique supplémentaire due à l'augmentation de la distance de vol et aux modifications des trajectoires de vol. Les chauves-souris doivent faire face à plusieurs défis énergétiques, notamment durant les phases de transit migratoire ou de déplacement local. En effet, en plus du vol actif pour se déplacer, les chiroptères consacrent aussi une partie de leurs ressources énergétiques à la chasse et à la régulation de leur température. Si les chauves-souris ont développé plusieurs adaptations pour gérer leur potentiel énergétique (torpeur en phase inactive, métabolisme rapide), tout effort supplémentaire pour éviter un obstacle est potentiellement délétère, même pour des déplacements courts (SHEN *et al.*, 2010 ; VOIGT *et al.*, 2010 ; MCGUIRE *et al.*, 2014). Cet effet a été observé chez la Sérotine commune (BACH, 2003). Les études récentes sur les impacts des projets éoliens concernant les chauves-souris, et notamment les études effectuées par Brinkmann *et al.* depuis 2009, montrent que l'effet barrière n'a pu être décrit de nouveau dans 35 projets contrôlés simultanément en Allemagne. La raison est vraisemblablement le changement de la taille des machines, de plus en plus hautes, comparées à celles des générations précédentes (dont celles issues de l'étude de Bach en 2003).

Il sera considéré, à ce jour, qu'il n'y a plus d'effet barrière sur les chauves-souris.

✚ Perte d'habitats (effet indirect) :

Dans la mesure où il n'y a pas d'effet barrière, il n'y a pas de perte d'habitats.

✚ Destruction d'individus (effet direct) :

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

- Par collision avec les pales des éoliennes

La sensibilité des chiroptères aux éoliennes est avérée mais variable en fonction des espèces. De nombreuses études ont permis d'identifier et de quantifier l'effet des éoliennes sur les chauves-souris, notamment en termes de collision (cf. « Analyse de la sensibilité aux éoliennes »). La mortalité des chiroptères par collision avec les pales est un phénomène connu. Cependant, plusieurs paramètres sont à mettre en parallèle pour évaluer ce phénomène, à savoir la localisation du site d'implantation, la nature du milieu, les espèces fréquentant le site, la saisonnalité, les caractéristiques du parc éolien, notamment en termes de nombre de machines, la période de fonctionnement des machines. Ce sont autant de facteurs qui agissent sur ce taux de mortalité et qui rendent à ce jour difficile la mise en place d'un modèle permettant de prévoir avec certitude l'effet d'un parc éolien sur les populations locales de chiroptères. Néanmoins, plusieurs éléments font aujourd'hui consensus. En Europe, 98 % des chauves-souris victimes des éoliennes appartiennent aux groupes des pipistrelles, sérotines et noctules, espèces capables de s'affranchir des éléments du paysage pour se déplacer ou pour chasser. La grande majorité de ces cas de mortalité a lieu de la mi-août à la mi-septembre, soit pendant la phase migratoire automnale des chauves-souris. Cette recrudescence des cas de mortalité durant cette période pourrait être liée à la chasse d'insectes s'agglutinant au niveau des nacelles des éoliennes lors de leurs mouvements migratoires (RYDELL *et al.*, 2010).

- Par barotraumatisme

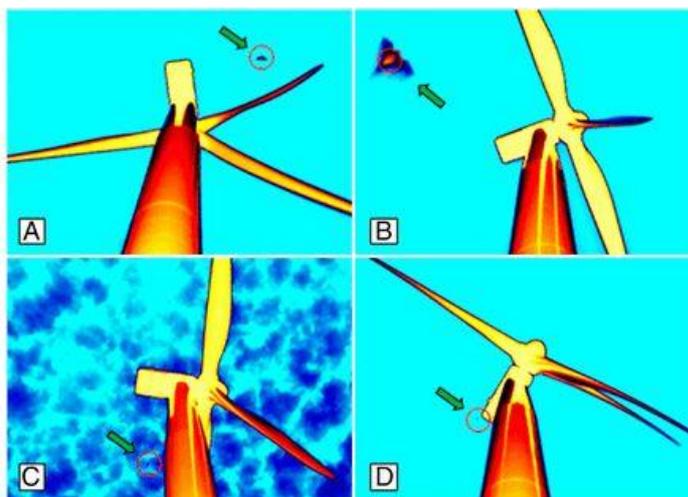


Figure 1 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)

Les images précédentes sont extraites de l'étude de Cryan (2014) et illustrent différents comportements de chauves-souris autour d'une éolienne : à mi-hauteur du mât (A), à 10 m au-dessus du sol (B), en approche vers la turbine (C) et à hauteur de nacelle alors que les pales tournent à pleine vitesse (D). La proximité avec les pales peut rendre les chiroptères vulnérables à la baisse brutale de pression rencontrée à l'extrémité des pales, provoquant un choc qui endommage les parois pulmonaires fragiles des chiroptères, mourant ainsi d'une hémorragie interne.

Le barotraumatisme est souvent monté en épingle au motif que cet effet serait une source de mortalité prépondérante. Loin de trancher la question, il convient cependant de noter que cette question manque d'intérêt. En effet, le barotraumatisme et le risque de collision sont deux phénomènes qui ne sont pas indépendants car découlant de l'aérodynamisme des pales et de leur mouvement. Ainsi, quelle que soit l'option choisie pour l'étude de la mortalité (collision et/ou barotraumatisme), l'analyse des inférences statistiques avec les variables physiques, de temps, etc. reste possible et représentative.

Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (BAERWALD, D'AMOURS *et al.*, 2008) est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. À proximité d'une colonie, les routes de vol (du gîte au territoire de chasse) sont empruntées quotidiennement. Dans le cas des déplacements saisonniers (migrations), les routes de vol sont très peu documentées mais il a été constaté bien souvent que les vallées, les cols et les grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc

particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

3.1.2. Données générales

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (SAUNDERS, 1930), les tours de radiocommunication (CRAWFORD & BAKER, 1981) et les routes (JONES ET AL., 2003) sont responsables d'une mortalité parfois importante dont l'impact sur les populations gagnerait à être étudié de près. Les premières études relatives à la mortalité des chiroptères au niveau des parcs éoliens ont vu le jour aux États-Unis, principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (OSBORN *et al.*, 1996 ; JONES ET AL., 2003).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impacts et le développement des études liées à la mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (BACH, 2001 ; DÜRR, 2002) et dans une moindre mesure en Espagne (LEKUONA, 2001 ; ALCADE, 2003). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (HÖTKER *et al.*, 2005). En France, la Ligue de protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence, sur le parc éolien de Bouin (85), une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux ; deux espèces migratrices y sont impactées (DULAC, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (CORNUT & VINCENT, 2010 ; AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010 ; BEUCHER *et al.*, 2013).

Un total de 11 017 cadavres de chiroptères a été dénombré en Europe dont 3 106 en France ((DÜRR, 2022b) - cf. Tableau 33).

Tableau 33 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe

Art	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	Tot.																					
<i>Nyctalus noctula</i>	Barbastelle d'Europe																						4				1		1														6
<i>N. lasiopterus</i>	1	11		60	1	78		320	1		447	8	1				120	3	15	30	9	1105																					
<i>N. leislerii</i>	Grand Murin																										2		2													7	
<i>Nyctalus spec.</i>	Grand Rhinolophe																												1													1	
<i>Eptesicus serotinus</i>	Grande Noctule																												21		1						9					41	
<i>E. isabellinus</i>	Minioptère de Schreibers																												2		7						4					13	
<i>E. serotinus / isabellinus</i>	Molosse de Cestoni																									7			36		2						39					84	
<i>E. nilssonii</i>	Murin à moustaches																										3			2	1											6	
<i>Vespertilio murinus</i>	Murin à oreilles échancrées																												1		3						1					5	
<i>Myotis myotis</i>	Murin de Bechstein																													2												2	
<i>M. blythii</i>	Murin de Brandt																										2															2	
<i>M. dasycneme</i>	Murin de Daubenton																										8			1							2					11	
<i>M. daubentonii</i>	Murin de Natterer																										2			1										1	4		
<i>M. bechsteini</i>	Murin des marais																										3															3	
<i>M. nattereri</i>	Murin sp.																										2		3		1								4			10	
<i>M. emarginatus</i>	46	1			31	1260		1			147	10					2	17	76	14	11	1616																					
<i>M. brandtii</i>	Noctule de Leisler																								1	4	3	196	15		186	58	2			273	5	10				753	
<i>M. mystacinus</i>	Noctule sp.																										2		2		3						17					24	
<i>Myotis spec.</i>	Oreillard gris																						1				8															9	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Oreillard roux																										7														1	8	
<i>P. nathusii</i>	Petit Murin																											6			1												7
<i>P. pygmaeus</i>	2	28	6	5	16	780		211			1124	0	1		15		323	5	6	1	46	2569																					
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	Pipistrelle commune / pygmée																						1		2		3		271		40	54				38	1	2				412	
<i>P. kuhlii</i>	Pipistrelle de Kuhl																									144			44		221	1					51		10			471	
<i>Pipistrellus spec.</i>	Pipistrelle de Nathusius																						13	6	6	17	7	1127	2		303	35	1	23	10			16	90	5	1	1662	
<i>Hypsugo savii</i>	Pipistrelle pygmée																						4			1	2	153			176	0		1			42	1	5	18	52	455	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Pipistrelle sp.																						8	2		102	9	103		25	316	1		2			128	2	48		12	758	
<i>Plecotus austriacus</i>	Rhinolophe de Méhely																												1														1
<i>P. auritus</i>	Rhinolophe sp.																												1														1
<i>Tadarida teniotis</i>	2	1		17	6	152					11	1		1				9	15	2		217																					
<i>Miniopterus schreibersi</i>	Sérotine commune																						1				11	71		2								3	1			130	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Sérotine commune / méridionale																												98								17					115	
<i>R. mehelyi</i>	Sérotine de Nilsson																						1				1	6						13		1		1	1	13		45	
<i>Rhinolophus spec.</i>	Sérotine méridional																												117								3					120	
<i>Chiroptera spec.</i>	Vespère de Savi																						1			137		1		50			12				56		2			344	
Total	81	49	15	494	87	3970	2	1231	3	6	3106	199	17	40	27	1	1125	63	285	83	133	11017																					

A = Autriche, BE = Belgique, CH = Suisse, CR = Croatie, CZ = République Tchèque, D = Allemagne, DK = Danemark, E = Espagne, EST = Estonie, FI = Finlande, FR = France, GR = Grèce, IT = Italie, LV = Lettonie, NL = Pays-Bas, N = Norvège, P = Portugal, PL = Pologne, RO = Roumanie, S = Suède, UK = Royaume-Uni

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON, 2002 ; JOHNSON ET AL., 2003 ; COSSON & DULAC, 2005 ; HÖTKER *et al.*, 2006). L'évolution des connaissances et l'utilisation de nouveaux matériels d'étude permettent d'en savoir un peu plus sur la mortalité provoquée par ce type de machine. Erickson *et al.* (2002) indiquent qu'aux États-Unis la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année. Sur 536 cadavres trouvés, 90 % de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Bach (2005) indique des constats similaires en Allemagne avec 85 % de la mortalité observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Ce pic de mortalité de fin d'été semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrants aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrants n'utilisent pas ou très peu leurs sonars pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (GRIFFIN, 1970 ; CRAWFORD & BAKER, 1981 ; KEELEY *et al.*, 2001 ; RYDELL *et al.*, 2014). Ce comportement contribuerait à expliquer les raisons des collisions avec les pales d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrants sont plus largement victimes des éoliennes. Ainsi dans le Minnesota, Johnson *et al.* (2003) notent une mortalité chez les adultes de 68 % lors de leurs suivis. Young *et al.* (2001) ont noté qu'en 2000, sur le site de Foot Creek Rim, sur les 21 chiroptères collectés, 100 % étaient des adultes. Cette mortalité très prépondérante des adultes contrecarre l'hypothèse selon laquelle l'envol des jeunes en fin d'été serait responsable de cette augmentation de la mortalité. La phénologie de la mortalité des chiroptères sur les lignes électriques et les tours TV est la même que pour celle liée aux éoliennes (Erickson *et al.* 2002).

En France, l'exemple de mortalité de chiroptères, réellement documenté à ce jour, sur le parc éolien de Bouin (85), signale 15 cadavres en 2003, 25 en 2004 et 21 en 2005 avec 80 % des individus récoltés entre juillet et octobre (DULAC, 2008). Concernant ce parc éolien, il est important de garder à l'esprit sa localisation particulière. En effet, les éoliennes se situent en bord de mer, sur un couloir migratoire bien connu. Cette situation particulière explique largement la mortalité très importante que l'on y rencontre, tant pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'impact d'un projet éolien peut être très important, 103 cadavres de chauves-souris ont été découverts durant le suivi du parc éolien du Mas de Leuze (AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010). La mortalité des individus locaux ne doit également pas être négligée, ainsi des cadavres sont trouvés toute l'année à partir de la mi-mai, même si un pic apparaît après la mi-août (CORNUT & VINCENT, 2010).

Enfin, s'il est admis que la proximité des éoliennes avec les haies et lisières peut être mise en lien avec l'augmentation de la mortalité des chauves-souris, Brinkmann (2010) a montré que la diminution de l'activité des chiroptères était corrélée positivement avec l'éloignement aux lisières et, si l'on considère la majorité des espèces, la plus grande partie de l'activité se déroule à moins de 50 m des lisières de haies (KELM *et al.*, 2014).

Au regard de la phénologie des cas de mortalité des chiroptères par collisions, il faut noter que la grande majorité des cas a lieu en fin d'été, c'est-à-dire en août-septembre, période qui correspond aux déplacements migratoires automnaux des adultes et des jeunes.

On note en outre que si la migration reste encore largement mystérieuse, Arnett *et al.* (2008) indique que la migration est inversement corrélée à la vitesse du vent et il semble raisonnable d'imaginer que les chiroptères migrants montrent des comportements similaires à ceux des oiseaux migrants, et des passereaux en particulier, du fait que ces taxons résolvent une même équation avec des moyens similaires.

Il est à noter qu'aucune corrélation entre l'éclairage des éoliennes et la mortalité des chiroptères n'a été montrée. En revanche, dans le sud de la France, Beucher *et al.* (2013) a documenté une mortalité importante sur un parc éolien lié au fait que les chiroptères avaient appris à allumer les détecteurs infrarouges trop sensibles du pied des mâts, ce qui leur permettait d'attirer des insectes... dans les zones de battement des pales, s'exposant ainsi à un risque de collision accru.

Ainsi que cela paraît dans des travaux de recherche menés par Calidris (CWW, 2017), le niveau d'activité des chiroptères (et donc du risque de collision, ces deux variables étant très étroitement liées) est très intimement lié à la proximité des lisières. En effet, sur la base de 48 950 données, 232 points d'écoute et 58 nuits échantillonnées dans la moitié nord de la France, dans des zones de bocage plus ou moins lâches, il apparaît que le minimum statistique de l'activité chiroptérologique est atteint dès 50 m des lisières. Ce constat rejoint des travaux plus anciens menés par (BRINKMANN, 2010) ou récents (KELM *et al.*, 2014). L'intérêt des résultats obtenus par Calidris tient au fait qu'ayant travaillé avec un échantillon de très grande taille, les constats statistiques sont très robustes au sens mathématique du terme. À savoir que leur extrapolation à des situations similaires offre une vision représentative de l'occupation des sites par les chiroptères.

3.1.3. Inférences aux espèces

La sensibilité des espèces à l'éolien (risque de mortalité) apparaît très différente d'une espèce à l'autre.

Ainsi, les noctules, sérotines et pipistrelles montrent une sensibilité importante à l'éolien tandis que les murins, oreillards et rhinolophes montrent une sensibilité pour ainsi dire nulle. L'éthologie des espèces explique cette différence marquée.

Ainsi les espèces sensibles à l'éolien sont des espèces de « haut vol » et/ou à la curiosité marquée qui volent plus ou moins couramment en altitude (soit à partir de 20 m) que ce soit pour la chasse ou la migration.

En revanche, les espèces peu sensibles sont des espèces qui chassent le plus souvent le long des lisières, dans les bois, et dont l'activité est intimement liée à la localisation des disponibilités alimentaires (insectes volants et rampants). Ces espèces volent le plus souvent en dessous de 20 m de haut (cette hauteur correspondant à la limite +/- 5 m de hauteur de la rugosité au vent des arbres) qui marque la limite entre le sol peu venté et la zone de haut vol, « libre » de l'influence du sol.

3.2. Méthodologie de détermination de la sensibilité

3.2.1. Risque de collision

La sensibilité au risque de collision se basera sur le nombre de collisions recensé en Europe (DÜRR, 2022b). Cinq classes de sensibilité ont ainsi été déterminées :

- ✦ Sensibilité forte : nombre de collisions en Europe supérieur à 500 → note de risque = 4
- ✦ Sensibilité modérée : nombre de collisions en Europe entre 51 et 499 → note de risque = 3
- ✦ Sensibilité faible : nombre de collisions en Europe entre 11 et 50 → note de risque = 2
- ✦ Sensibilité très faible/négligeable : nombre de collision en Europe entre 1 et 10 → note de risque = 1
- ✦ Sensibilité nulle : aucun cas de collisions → note de risque = 0

Cette note de risque sera croisée avec l'activité des espèces sur le site afin de déterminer plus précisément la sensibilité sur le site de chacune d'entre elles.

Tableau 34 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au risque de collision, au niveau du site

	Sensibilité nulle = 0	Sensibilité très faible = 1	Sensibilité faible = 2	Sensibilité modérée = 3	Sensibilité forte = 4
Activité nulle = 0	0	0	0	0	0
Activité très faible = 1	0	1	2	3	4
Activité faible = 2	0	2	4	6	8
Activité modérée = 3	0	3	6	9	12
Activité forte = 4	0	4	8	12	16
Activité très forte = 5	0	5	10	15	20

Le risque de collision liés aux espèces de chauves-souris sont regroupées par classe de risque :

Tableau 35 : Matrice de risque de collision pour les chiroptères

Classe de risque	Très forte	Forte	Modérée	Faible	Très faible	Nulle
Risque de collision sur la ZIP	≥ 17	10 à 16	5 à 9	2 à 4	1	0

3.2.2. Risque de perte de gîte

La sensibilité à la perte de gîte est **forte** pour toutes les espèces, néanmoins les gîtes arboricoles étant particulièrement difficiles à détecter, les espèces arboricoles seront considérées **fortement** sensibles à la perte de gîte dès lors que des arbres potentiellement favorables sont présents dans la ZIP. Les autres espèces seront considérées comme ayant une sensibilité **faible** en l'absence de bâtiment ou de cavité potentiellement favorable dans la ZIP.

3.3. Sensibilité des chiroptères présents sur le site

L'étude des sensibilités sera basée sur la documentation existante afin de déterminer la sensibilité des espèces de chauves-souris sur le site vis-à-vis des projets éoliens. Un tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les espèces de chauves-souris a été créé en s'appuyant sur les classes de sensibilité éolienne de la SFEPM (SFEPM, 2012) et la mortalité européenne observée jusqu'à aujourd'hui (DÜRR, 2022b). Une note de risque pour chaque espèce est obtenue en fonction du nombre de collisions recensées.

Tableau 36 : Tableau indiquant le risque de l'éolien au niveau européen sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (SFEPM, 2012 ; DÜRR, 2022b)

Espèce	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux 2022)					Note de risque de collision
	Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Fort = 4	
	0 cas	1 - 10 cas	11 - 50 cas	51 - 499 cas	≥ 500 cas	
Grande noctule			41			Faible = 2
Minioptère de Schreibers			13			Faible = 2
Noctule commune					1616	Fort = 4
Barbastelle d'Europe		6				Très faible = 1
Groupe des murins			47			Faible = 2
Grand murin		7				Très faible = 1
Grand rhinolophe		1				Très faible = 1
Murin de Daubenton			11			Faible = 2
Murin de Natterer		4				Très faible = 1
Murin à oreilles échanquées		5				Très faible = 1
Murin à moustaches		6				Très faible = 1
Noctule de Leisler					753	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl				471		Modérée = 3
Pipistrelle de Nathusius					1662	Fort = 4
Pipistrelle commune					2569	Fort = 4
Pipistrelle pygmée				455		Modérée = 3
Sérotine commune				130		Modérée = 3
Molosse de Cestoni				84		Modérée = 3
Vespère de Savi				344		Modérée = 3
Murin de Brandt		2				Très faible = 1
Groupe des oreillards			17			Faible = 2

*Groupe des murins : Grand murin, Murin à moustaches, Murin à oreilles échanquées, Murin de Bechstein, Murin de Brandt, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Murin des marais, Petit murin.

*Groupe des oreillards : Oreillard gris, Oreillard roux.

3.3.1. Sensibilité aux collisions

Grande noctule

La **Grande noctule** est l'espèce la moins abondante sur le site d'étude. Aucun contact n'a été enregistré en altitude. En raison d'un manque de connaissance sur cette espèce au niveau national, son niveau d'activité ne peut être évalué. Cependant, le secteur d'étude ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation des populations locales. De plus, 41 cas de mortalités sont connus en Europe. Ainsi, la note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 2. **La sensibilité de la Grande noctule au risque de collision est donc faible en général, et faible sur le site où son activité est anecdotique.**

Minioptère de Schreibers

Le **Minioptère de Schreibers** présente un enjeu fort sur la zone d'étude, avec une activité modérée à forte dans la majorité des habitats. Quelques contacts ont été enregistrés à 5 mètres d'altitude. En effet, son activité est forte en lisières de boisements et modérée au sein des haies et de la ripisylve. De plus, 13 cas de mortalités sont connus en Europe. Ainsi, la note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 2. **La sensibilité du Minioptère de Schreibers au risque de collision est donc faible en général, et modérée au sein des lisières, haies et ripisylve en raison de son activité. Au contraire, au sein des cultures, l'activité de l'espèce est très faible à faible, ainsi le risque de collision est faible au niveau de ces habitats.**

Noctule commune

La **Noctule commune** présente une activité nulle à faible au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Aucun contact n'a été enregistré en altitude. Pour cette espèce, 1 616 cas de collisions sont documentés en Europe dont 147 en France (DÜRR, 2022b). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site en revanche son activité étant nulle à faible au sol et en altitude, la sensibilité de l'espèce est modérée au sein des lisières et des haies et nulle au niveau de la ripisylve et des cultures.**

Barbastelle d'Europe

La **Barbastelle d'Europe** présente une activité globale nulle à très faible au niveau de la zone d'étude en particulier au niveau des cultures au sud de la ZIP, des haies et de la ripisylve, ce qui en fait localement un enjeu faible. Quelques contacts ont été enregistrés en haute altitude à 5m . Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés, dont 4 en France (DÜRR, 2022b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et sur les cultures au sud, les haies et la ripisylve du secteur d'étude mais nulle au sein des lisières et cultures au nord de la ZIP.**

Groupe des murins

Le **Groupe des murins** présente une activité globalement faible sur le site, excepté pour les haies où l'activité est modérée, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Quelques contacts ont été enregistrés à une altitude de 5 mètres. Pour l'ensemble des espèces de murins 47 cas de collisions sont documentés en Europe (7 pour Grand murin, 7 pour le Petit murin, 3 pour le Murin des marais, 11 pour le Murin de Daubenton, 2 pour le Murin de Bechstein, 4 pour le Murin de Natterer, 5 pour le Murin à oreilles échancrées, 2 pour le Murin de Brandt et 6 pour le Murin à moustaches) dont 10 en France (DÜRR, 2022b). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. Leur note de risque d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **Leur sensibilité au risque de collision est donc faible en général, et faible le site, excepté au niveau des haies où la sensibilité est modérée.**

Grand murin

Le **Grand Murin** présente une activité très faible au sein des lisières et des haies, faible au niveau de la ripisylve et des cultures au nord de la ZIP et modéré au sein des cultures au sud de la ZIP, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Très peu de contacts ont été enregistrés en hauteur lors des écoutes en altitude (5 m). Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (7 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2022b)). Cette espèce vole relativement bas et attrape souvent ses proies au sol. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en

Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et également très faible (cultures et ripisylve) sur le site d'étude.**

Grand rhinolophe

Le **Grand Rhinolophe** présente une activité nulle à très faible au niveau de la zone d'étude. Aucun contact n'a été enregistré à 5 et 80 mètres lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (1 cas enregistré en Espagne (DÜRR, 2022b)), du fait de son mode de vol relativement bas et près de la végétation. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est donc de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et également très faible sur le site d'étude au niveau des haies et de la ripisylve. La sensibilité est nulle pour les cultures et les lisières.**

Murin de Daubenton

Le **Murin de Daubenton** présente une activité faible sur l'ensemble de la zone d'étude, excepté pour les lisières où aucun contact n'a été enregistré, ce qui en fait localement un enjeu faible. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (11 cas enregistrés dont 1 en France (DÜRR, 2022b)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ou au-dessus des zones en eaux ce qui l'expose relativement peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général ainsi que sur le site de manière globale, excepté pour les lisières où la sensibilité est nulle.**

Murin de Natterer

Le **Murin de Natterer** est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes. Quelques contacts ont été enregistrés à haute altitude (5 m) pour cette espèce. Seuls trois cas de mortalité sont connus en Europe (DÜRR, 2022b), ce qui justifie une note de risque de 1. Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. Au niveau de la zone d'étude, son activité est nulle au sein de la culture au sud de la ZIP, modérée au niveau des lisières, de la ripisylve et des

cultures au nord de la ZIP, ainsi que forte au sein des haies. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur l'ensemble du secteur d'étude car l'activité est relativement élevée, excepté pour les cultures au sud où la sensibilité est nulle.**

Murin à oreilles échancrées

Le **Murin à oreilles échancrées** présente une activité nulle sur l'ensemble des cultures de la zone d'étude et modérée sur les autres habitats, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Quelques contacts ont été enregistrés lors des écoutes en altitude à 80 mètres. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2022b)), ce qui justifie l'attribution d'une note de risque de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, nulle au sein des cultures de la zone d'étude et faible au niveau des lisières, haies et de la ripisylve.**

Murin à moustaches

Le **Murin à moustaches** présente une activité nulle à faible au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible globalement. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude pour cette espèce. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés, dont 2 en France (DÜRR, 2022b)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site où son activité est faible au sein de la ripisylve et des cultures au nord du secteur d'étude. La sensibilité au niveau des cultures au sud de la ZIP, des lisières et des haies, est nulle car aucun contact n'a été détecté au sein de ces habitats.**

Noctule de Leisler

La **Noctule de Leisler** présente une activité faible à modérée au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Pour cette espèce, 753 cas de collisions sont documentés en Europe dont 186 en France (DÜRR, 2022b). Cette espèce vole souvent à haute altitude, elle a d'ailleurs été contactée sur le site à 5 et 80 mètres. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette**

espèce au risque de collision est donc **forte** en général, et globalement **modérée** sur le site où son activité est faible, excepté concernant les cultures au sud du secteur d'étude où l'activité est modérée et ainsi une sensibilité **forte**.

Pipistrelle de Kuhl

La **Pipistrelle de Kuhl** présente une activité faible au niveau des cultures au sud de la ZIP, modérée au sein des lisières et des cultures au nord ainsi que forte au niveau des haies et de la ripisylve, ce qui en fait localement un enjeu modéré. C'est l'une des espèces les plus enregistrées sur les écoutes en altitude à 5 et 80 mètres. Pour cette espèce, 471 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 221 en France (DÜRR, 2022b). C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général et sur l'ensemble du site, excepté pour les haies et la ripisylve où la sensibilité est forte.**

Pipistrelle de Nathusius

La **Pipistrelle de Nathusius** présente une activité nulle sur l'ensemble de la zone d'étude, excepté pour les cultures au nord où l'activité est très faible, ce qui en fait localement un enjeu faible. Quelques contacts de cette espèce ont été enregistrés lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, 1 662 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 303 en France (DÜRR, 2022b). C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général et nulle sur le site sauf au sein des cultures au nord où la sensibilité est faible.**

Pipistrelle commune

La **Pipistrelle commune** présente une activité faible au sein des cultures au sud, modérée au niveau des lisières, haies et cultures au nord ainsi que forte au sein de la ripisylve, ce qui en fait localement un enjeu modéré. C'est l'espèce la plus représentée au sein des écoutes en altitude. Avec 2 569 cas

de collisions documentés en Europe dont 1 012 en France (DÜRR, 2022b), la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes. C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). Sa note de risque d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général et sur le site, excepté pour les cultures au sud de la ZIP où la sensibilité est modérée.**

Pipistrelle pygmée

La **Pipistrelle pygmée** présente une activité faible au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Quelques contacts de cette espèce ont été enregistrés en altitude. Pour cette espèce, 455 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 176 en France (DÜRR, 2022b). C'est principalement lors de son vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général et sur le site.**

Sérotine commune

La **Sérotine commune** présente une activité nulle au niveau de la ripisylve et des cultures au nord de la ZIP, très faible au sein des cultures au sud et faible au niveau des lisières et des haies, ce qui en fait localement un enjeu faible. Quelques contacts de cette espèce ont été enregistrés à basse et haute altitude. Pour cette espèce, 130 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 38 en France (DÜRR, 2022b). De par ses habitudes de vol à haute altitude (plus de 20 m), la Sérotine commune est souvent victime de collision avec les éoliennes, ce qui amène à donner une note de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général et ainsi que sur le site au niveau des lisières et des haies. La sensibilité est faible au niveau des cultures sud et nulle au sein de la ripisylve et des cultures au nord du secteur d'étude.**

Molosse de Cestoni

Le **Molosse de Cestoni** est une espèce peu abondante sur le site d'étude. Aucun contact n'a été enregistré en altitude. En raison d'un manque de connaissance sur cette espèce au niveau national, son niveau d'activité ne peut être évalué. Cependant, le secteur d'étude ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation des populations locales. De plus, 84 cas de mortalités sont connus en Europe. Ainsi, la note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité du Molosse de Cestoni au risque de collision est donc modérée en général, et faible sur le site où son activité est anecdotique.**

Vespère de Savi

Le **Vespère de Savi** est une espèce peu abondante sur le site d'étude. En raison d'un manque de connaissance sur cette espèce au niveau national, son niveau d'activité ne peut être évalué. Cependant, le secteur d'étude ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation des populations locales. De plus, 344 cas de mortalités sont connus en Europe. Ainsi, la note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité du Vespère de Savi au risque de collision est donc modérée en général, et faible sur le site où son activité est très faible.**

Murin de Brandt

Le **Murin de Brandt** a été contacté très faiblement sur le site d'étude et aucun contact n'a été enregistré en hauteur. En raison du manque de connaissances sur cette espèce au niveau national, son niveau d'activité ne peut être évalué. Cependant, la zone n'étude ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation des populations locales. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (2 seuls cas enregistrés en Europe et aucun en France (DÜRR, 2022b)), d'où une note de risque de 1. Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et sur le site où son activité est très anecdotique au sol et nulle en altitude.**

Groupe des oreillards

Les **Oreillards** présentent une activité globalement faible sur le site, excepté pour les cultures au sud de la ZIP et les haies où l'activité est modérée, ce qui en fait localement un enjeu faible. Quelques contacts ont été enregistrés à une altitude de 5 mètres. Pour ces deux espèces 17 cas de collisions sont documentés en Europe (8 pour l'Oreillard roux et 9 pour l'Oreillard gris) et aucun en France (DÜRR, 2022b). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. Leur note de risque d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **Leur sensibilité au risque de collision est donc faible en général, et faible le site, excepté pour les haies et les parcelles en culture au sud où la sensibilité est modérée.**

3.3.2. Effet barrière

Les études sur cet effet sont très lacunaires, mais il semblerait que les nouvelles machines (plus hautes, entre 120 et 155 m de hauteur totale) n'aient pas d'effet sur les chauves-souris (BRINKMANN, 2010). **De ce fait, nous estimerons que ce phénomène est négligeable pour toutes les espèces présentes sur le site.**

3.3.3. Sensibilité aux dérangements

Sur le site d'étude, les boisements de feuillus présents se composent d'arbres jeunes et non matures et montrent ainsi une potentialité peu favorable à l'installation de colonies de chauves-souris. De plus, le secteur d'étude est principalement composé de cultures, qui semblent défavorables à l'installation des chiroptères.

En extrapolant la potentialité de gîtes aux habitats environnants de la zone d'étude, les massifs forestiers présents entre les deux zones possèdent une potentialité modérée et ainsi favorable à certaines espèces de chauves-souris. Les bosquets et haies localisés en périphérie de ZIP montrent une potentialité faible car aucune cavité n'est présente au sein de ces milieux.

Les villages et hameaux présents dans les environs de la ZIP sont constitués de bâtiments à priori favorables aux chauves-souris.

De ce fait, **les espèces arboricoles ou pouvant s'installer dans les arbres auront une sensibilité faible à modérée au risque de dérangement au niveau des boisements de feuillus au sein de la ZIP, et faible pour les autres habitats.** Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, de la Grande noctule, des

Murins à moustaches, à oreilles échancrées, de Brandt et de Natterer, de la Noctule commune et de Leisler, des Oreillards, de la Sérotine commune et des Pipistrelles. La sensibilité pour les habitats favorables environnants le projet est **modérée**.

Pour les autres espèces, non arboricoles, présentes sur la zone d'étude (le Grand Murin, le Murin de Daubenton, le Minioptère de Schreibers, le Grand rhinolophe, le Molosse de Cestoni et le Vespère de Savi), aucune cavité naturelle n'est présente au sein de la ZIP: **leur sensibilité sera faible pour le risque de dérangements au niveau du secteur d'étude**, et **modérée** pour les autres habitats favorables aux alentours du projet.

3.3.4. Perte d'habitats de chasse et/ou corridors de déplacement

Les inventaires chiroptérologiques ont permis de mettre en évidence l'utilisation de la ZIP, notamment le long des lisières de boisements, des haies et de la ripisylve, comme zone de transit et de chasse.

Les populations locales de chauves-souris chassent préférentiellement au niveau des zones boisées et de la ripisylve où l'activité est le plus fortement marquée. Les principaux corridors sur le site d'étude semblent être ces mêmes habitats, excepté les lisières. Les espèces utilisant le site comme zone de chasse sont soit des espèces ubiquistes, soit des espèces avec un fort pouvoir de dispersion pour atteindre des secteurs favorables à la présence de proies.

Tableau 37 : Risque de perturbation des chiroptères

Habitat	Enjeu par habitat	Risque de destruction, perturbation d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement
Cultures	Faible	Faible
Lisière de boisements	Modérée	Modéré à fort
Haies	Modérée	Modéré à fort
Ripisylve	Fort	Modéré à fort

Les espèces les plus abondantes sur la ZIP présentent une sensibilité **modérée** ou **modérée à forte** à la perte d'habitats, au niveau des boisements, des haies et de la ripisylve. Il s'agit du Minioptère de Schreibers, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Natterer. Pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la sensibilité est **modérée** niveau des cultures de la zone nord.

Les autres espèces montrent une sensibilité **faible** – voire **très faible** - du fait d'une activité moins importante au sein des différents habitats de la ZIP.

3.3.5. Destruction de gîtes et/ou d'individus

La zone d'implantation potentielle se compose en majorité de parcelles en culture ainsi que certains boisements de feuillus aux arbres jeunes et non matures. En outre, une ripisylve est présente au sud du secteur d'étude. Les zones favorables à l'installation des chiroptères arboricoles au sein de la ZIP semblent se limiter au milieu forestier, qui est lui-même peu favorable pour accueillir des colonies de chauves-souris.

Les espèces strictement arboricoles auront une sensibilité **négligeable** au sein de la ZIP nord, qui ne présente aucun boisement et **modérée** au risque de destruction de gîtes au niveau des parcelles de boisements de la ZIP sud. Il s'agit de la **Barbastelle d'Europe, de la Grande noctule, des Murins, à moustaches, de Brandt, de la Noctule commune et de Leisler, des Oreillards, de la Sérotine commune**. Cependant, pour certaines espèces, leur faible abondance sur la zone d'étude et plus particulièrement lors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes rend peu probable la présence d'une colonie de reproduction. Ainsi, **la Barbastelle d'Europe, la Grande noctule, la Noctule commune, le Murin de Brandt et le Murin à moustaches** possèdent une sensibilité **faible** à la destruction de gîtes au sein des boisements de feuillus.

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres ont une sensibilité **faible à modérée** au risque de destruction de gîtes pour l'ensemble du massif forestier présent sur la ZIP sud et **négligeable** au niveau de la ZIP nord. Il s'agit de la **Sérotine commune, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Daubenton, du Murin de Natterer** et des **Pipistrelles**. Au regard de la faible activité de la **Pipistrelle de Nathusius** sur l'ensemble du cycle biologique, la présence d'une colonie de reproduction au sein de la ZIP est peu probable : la sensibilité est donc **faible** au sein des boisements.

Concernant les espèces se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités, leur sensibilité au risque de destruction de gîte sera **négligeable** sur l'ensemble du secteur d'étude. Il s'agit du **Grand murin, du Grand rhinolophe, du Minioptère de Schreibers, du Molosse de Cestoni** et du **Vespère de Savi**.

3.4. Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site d'étude

La sensibilité de chaque espèce est présentée ici en prenant en compte l'activité de l'espèce par milieu et sa sensibilité générale aux risques de collisions.

Trois espèces présentent un **risque potentiel de collision fort** au niveau de la zone d'implantation potentielle. On retrouve la Pipistrelle commune. Ce risque s'explique d'une part par son activité forte sur une grande partie du secteur d'étude, et d'autre part par le nombre significatif de collisions enregistré au niveau européen. La Pipistrelle de Kuhl enregistre un risque fort au sein des haies et de la ripisylve de la zone sud. Sur la partie sud également, la Noctule de Leisler possède un risque fort au niveau des cultures.

Cinq espèces présentent un **risque potentiel de collision modéré** au niveau de la zone d'implantation potentielle : il s'agit du Minoptère de Schreibers, de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle pygmée et de la Sérotine commune

Le **risque de collision est faible ou très faible** pour neuf espèces et pour les groupes des murins et des oreillards. En effet, ils sont peu sensibles aux collisions et/ou qui fréquentent peu la zone (la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Grand rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Murin à moustaches, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer, la Pipistrelle de Nathusius).

Le risque ne peut être évalué pour la Grande noctule, le Molosse de Cestoni, le Vespère de Savi et le Murin de Brandt pour lesquels les connaissances actuelles ne permettent pas d'évaluer le niveau d'activité. Cependant, leur présence étant anecdotique sur la ZIP, leur sensibilité paraît **faible**.

Tableau 38 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
Grande Noctule	Faible = 2	Cultures (SM A)	NA	Faible = 2	Négligeable
		Lisière de boisements (SM B)	NA	Faible = 2	
		Haies (SM C)	NA	Faible = 2	
		Ripisylve (SM D)	NA	Faible = 2	
		Cultures (SM E)	NA	Faible = 2	
Minoptère de Schreibers	Faible = 2	Cultures (SM A)	Très faible = 1	Faible = 2	
		Lisière de boisements (SM B)	Forte = 4	Modérée = 8	
		Haies (SM C)	Modérée = 3	Modérée = 6	
		Ripisylve (SM D)	Modérée = 3	Modérée = 6	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Faible = 4	
Noctule commune	Fort = 4	Cultures (SM A)	Nulle	Nul = 0	
		Lisière de boisements (SM B)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Haies (SM C)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Ripisylve (SM D)	Nulle	Nul = 0	
		Cultures (SM E)	Nulle	Nul = 0	
Barbastelle d'Europe	Très faible = 1	Cultures (SM A)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Lisière de boisements (SM B)	Nulle	Nul = 0	
		Haies (SM C)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Ripisylve (SM D)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Cultures (SM E)	Nulle	Nul = 0	
Groupe des murins	Faible = 2	Cultures (SM A)	Faible = 2	Faible = 4	
		Lisière de boisements (SM B)	Faible = 2	Faible = 4	
		Haies (SM C)	Modérée = 3	Modérée = 6	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Faible = 4	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Faible = 4	
Grand Murin	Très faible = 1	Cultures (SM A)	Modérée = 3	Faible = 3	
		Lisière de boisements (SM B)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Haies (SM C)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Faible = 2	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Faible = 2	
Grand Rhinolophe	Très faible = 1	Cultures (SM A)	Nulle	Nul = 0	

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
		Lisière de boisements (SM B)	Nulle	Nul = 0	
		Haies (SM C)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Ripisylve (SM D)	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Cultures (SM E)	Nulle	Nul = 0	
Murin de Daubenton	Faible = 2	Cultures (SM A)	Faible = 2	Faible = 4	
		Lisière de boisements (SM B)	Nulle	Nul = 0	
		Haies (SM C)	Faible = 2	Faible = 4	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Faible = 4	
Murin de Natterer	Très faible = 1	Cultures (SM E)	Faible = 2	Faible = 4	
		Cultures (SM A)	Nulle	Nul = 0	
		Lisière de boisements (SM B)	Modérée = 3	Faible = 3	
		Haies (SM C)	Forte = 4	Faible = 4	
Murin à oreilles échanquées	Très faible = 1	Ripisylve (SM D)	Modérée = 3	Faible = 3	
		Cultures (SM E)	Modérée = 3	Faible = 3	
		Cultures (SM A)	Nulle	Nul = 0	
		Lisière de boisements (SM B)	Modérée = 3	Faible = 3	
Murin à Moustaches	Très faible = 1	Haies (SM C)	Modérée = 3	Faible = 3	
		Ripisylve (SM D)	Modérée = 3	Faible = 3	
		Cultures (SM E)	Nulle	Nul = 0	
		Cultures (SM A)	Nulle	Nul = 0	
Noctule de Leisler	Fort = 4	Lisière de boisements (SM B)	Nulle	Nul = 0	
		Haies (SM C)	Nulle	Nul = 0	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Faible = 2	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Faible = 2	
Pipistrelle de Kuhl	Modérée = 3	Cultures (SM A)	Modérée = 3	Forte = 12	
		Lisière de boisements (SM B)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Haies (SM C)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Cultures (SM A)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Lisière de boisements (SM B)	Modérée = 3	Modérée = 9	
		Haies (SM C)	Forte = 4	Forte = 12	
		Ripisylve (SM D)	Forte = 4	Forte = 12	

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
		Cultures (SM E)	Modérée = 3	Modérée = 9	
Pipistrelle de Nathusius	Fort = 4	Cultures (SM A)	Nulle	Nul = 0	
		Lisière de boisements (SM B)	Nulle	Nul = 0	
		Haies (SM C)	Nulle	Nul = 0	
		Ripisylve (SM D)	Nulle	Nul = 0	
		Cultures (SM E)	Très faible = 1	Faible = 4	
Pipistrelle commune	Fort = 4	Cultures (SM A)	Faible = 2	Modérée = 8	
		Lisière de boisements (SM B)	Modéré = 3	Forte = 12	
		Haies (SM C)	Modéré = 3	Forte = 12	
		Ripisylve (SM D)	Forte = 4	Forte = 16	
		Cultures (SM E)	Modéré = 3	Forte = 12	
Pipistrelle pygmée	Modérée = 3	Cultures (SM A)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Lisière de boisements (SM B)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Haies (SM C)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Modérée = 6	
Sérotine commune	Modérée = 3	Cultures (SM A)	Très faible = 1	Faible = 3	
		Lisière de boisements (SM B)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Haies (SM C)	Faible = 2	Modérée = 6	
		Ripisylve (SM D)	Nulle	Nul = 0	
		Cultures (SM E)	Nulle	Nul = 0	
Molosse de Cestoni	Modérée = 3	Cultures (SM A)	NA	Faible = 3	
		Lisière de boisements (SM B)	NA	Faible = 3	
		Haies (SM C)	NA	Faible = 3	
		Ripisylve (SM D)	NA	Faible = 3	
		Cultures (SM E)	NA	Faible = 3	
Vespère de Savi	Modérée = 3	Cultures (SM A)	NA	Faible = 3	
		Lisière de boisements (SM B)	NA	Faible = 3	
		Haies (SM C)	NA	Faible = 3	
		Ripisylve (SM D)	NA	Faible = 3	
		Cultures (SM E)	NA	Faible = 3	
Murin de Brandt	Très faible = 1	Cultures (SM A)	NA	Très faible = 1	
		Lisière de boisements (SM B)	NA	Très faible = 1	
		Haies (SM C)	NA	Très faible = 1	
		Ripisylve (SM D)	NA	Très faible = 1	

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
		Cultures (SM E)	NA	Très faible = 1	
Groupe des oreillards	Faible = 2	Cultures (SM A)	Modérée = 3	Modérée = 6	
		Lisière de boisements (SM B)	Faible = 2	Faible = 4	
		Haies (SM C)	Modérée = 3	Modérée = 6	
		Ripisylve (SM D)	Faible = 2	Faible = 4	
		Cultures (SM E)	Faible = 2	Faible = 4	

Tableau 39 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Grande Noctule	Cultures (SM A)	Faible	Très faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Très faible	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Très faible	Faible
	Ripisylve (SM D)	Faible	Très faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Très faible	Négligeable
Minoptère de Schreibers	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Modérée à forte	Négligeable
	Haies (SM C)	Faible	Modérée	Négligeable
	Ripisylve (SM D)	Faible	Modérée	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Noctule commune	Cultures (SM A)	Faible	Nulle	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Faible	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Faible	Faible
	Ripisylve (SM D)	Faible	Nulle	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Nulle	Négligeable
Barbastelle d'Europe	Cultures (SM A)	Faible	Très faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Nulle	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Très faible	Faible
	Ripisylve (SM D)	Faible	Très faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Nulle	Négligeable
Groupe des murins	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Faible	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible	Faible	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Grand Murin	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Très faible	Négligeable
	Haies (SM C)	Faible	Très faible	Négligeable
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Grand Rhinolophe	Cultures (SM A)	Faible	Nulle	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Nulle	Négligeable
	Haies (SM C)	Faible	Très faible	Négligeable
	Ripisylve (SM D)	Faible	Très faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Nulle	Négligeable

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Murin de Daubenton	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Nulle	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible	Faible	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Murin de Natterer	Cultures (SM A)	Faible	Nulle	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Modérée à forte	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Modérée	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Modérée	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Cultures (SM A)	Faible	Nulle	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Modérée	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Nulle	Négligeable
Murin à Moustaches	Cultures (SM A)	Faible	Nulle	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Nulle	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Nulle	Faible
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Noctule de Leisler	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Faible	Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Faible	Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Modérée à forte	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Modérée à forte	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Modérée	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Cultures (SM A)	Faible	Nulle	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Nulle	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Nulle	Faible

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
	Ripisylve (SM D)	Faible	Nulle	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Très faible	Négligeable
Pipistrelle commune	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Modérée	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Modérée à forte	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Modérée	Négligeable
Pipistrelle pygmée	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Faible	Faible à Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Faible	Faible à Modérée
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable
Sérotine commune	Cultures (SM A)	Faible	Très faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Faible	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Faible	Faible
	Ripisylve (SM D)	Faible	Nulle	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Nulle	Négligeable
Molosse de Cestoni	Cultures (SM A)	Faible	Très faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Très faible	Négligeable
	Haies (SM C)	Faible	Très faible	Négligeable
	Ripisylve (SM D)	Faible	Très faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Très faible	Négligeable
Vespère de Savi	Cultures (SM A)	Faible	Très faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible	Très faible	Négligeable
	Haies (SM C)	Faible	Très faible	Négligeable
	Ripisylve (SM D)	Faible	Très faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Très faible	Négligeable
Murin de Brandt	Cultures (SM A)	Faible	Très faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Très faible	Faible
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Très faible	Faible
	Ripisylve (SM D)	Faible	Très faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Très faible	Négligeable
Groupe des oreillards	Cultures (SM A)	Faible	Faible	Négligeable
	Lisière de boisements (SM B)	Faible à Modérée	Faible	Modérée
	Haies (SM C)	Faible à Modérée	Faible	Modérée

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
	Ripisylve (SM D)	Faible	Faible	Négligeable
	Cultures (SM E)	Faible	Faible	Négligeable

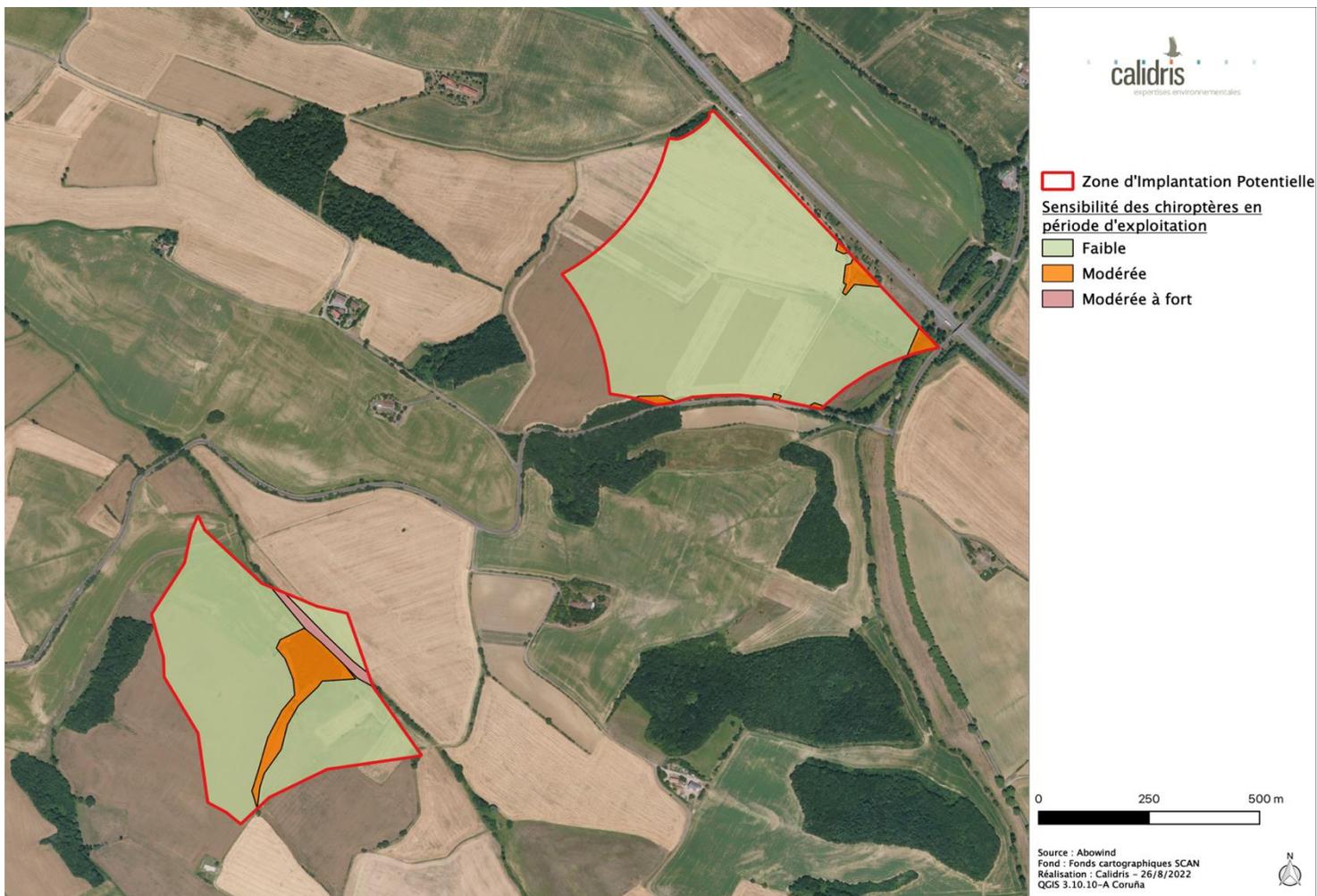
Les sensibilités se localisent principalement sur les haies, lisières et sur la ripisylve. En effet, l'activité des chiroptères est plus important au sein des milieux boisés et humides. La ripisylve semble intervenir de manière plus récurrente dans la chasse que les milieux boisés.

En conséquence et d'après les analyses des différentes sensibilités des chiroptères, en phase d'exploitation, les cultures auront une sensibilité faible, les haies et lisières auront une sensibilité modérée et une sensibilité modérée à forte pour la ripisylve. En phase de travaux, les sensibilités sont moins importantes, les cultures seront ainsi très faible à faible, les haies et linéaires seront faible à modérée et la ripisylve sera modérée.

3.5. Zonages des sensibilités pour les chiroptères au sein des habitats



Carte 4 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux



Carte 5 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation

4. Autre faune

4.1. Méthodologie de détermination des sensibilités

Pour rappel les enjeux sur les espèces et les secteurs (spatialisation) ont été définis dans l'état initial de l'environnement. Les enjeux de l'état initial forment un bilan sur la dynamique de la faune et de la flore sans l'intervention du projet. Les sensibilités sont définies en faisant intervenir le projet dans les analyses de l'évolution de la biodiversité.

Pour l'autre faune (reptiles, amphibiens, insectes et mammifères hors chiroptères), la sensibilité sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

4.2. Sensibilité de l'autre faune sur le site

4.2.1. Phase travaux

Les sensibilités sont indirectes et sont essentiellement dues au dérangement lors de la phase travaux ou à la destruction d'habitats (mares, arbres creux, etc.) lors des aménagements connexes (pistes, etc.).

Les ornières et points d'eau sont favorables aux amphibiens pour leur reproduction et les zones de boisement vont leur servir de zone refuge pour la période hivernale. En raison du dénivelé du site d'étude et d'une culture intensive, la reproduction pour les amphibiens ne semble pas favorisée excepté au sein de la ripisylve de la ZIP sud. Cependant, la présence de boisements, ornières au niveau de certains chemins et fossés sur le secteur d'étude avantage les mouvements de transit et constituent des zones de repos. La présence du **Crapaud calamite** semble être récurrente sur certaines zones du site, la **sensibilité est forte à la destruction d'habitats ou d'individus en période de travaux pour cette espèce**. En revanche, la **Grenouille agile**, le complexe de **grenouilles vertes** (grenouille verte « au sens large »), la **Rainette méridionale** et la **Salamandre tachetée** ont été observés de manière non récurrente sur la ZIP. Ainsi, ces espèces possèdent une **sensibilité modérée à la destruction d'habitats ou d'individus en période de travaux**. Aucun adulte de **Triton palmé** n'a été observé sur la ZIP mais seulement des individus au stade larvaire, la présence de cette espèce sur la ZIP n'est donc pas avérée. **La sensibilité à la destruction d'habitats ou d'individus pour cette espèce en période de travaux est faible**.

La présence d'éléments favorables aux alentours du secteur d'étude réduit la sensibilité au risque de dérangement car les espèces peuvent se reporter sur les habitats voisins. **La sensibilité au risque**

de dérangement paraît plus limitée pour l'ensemble des espèces et peut être jugée **modérée**, excepté pour le Crapaud calamite où la sensibilité est **forte** en raison d'une abondance relativement élevée sur le site.

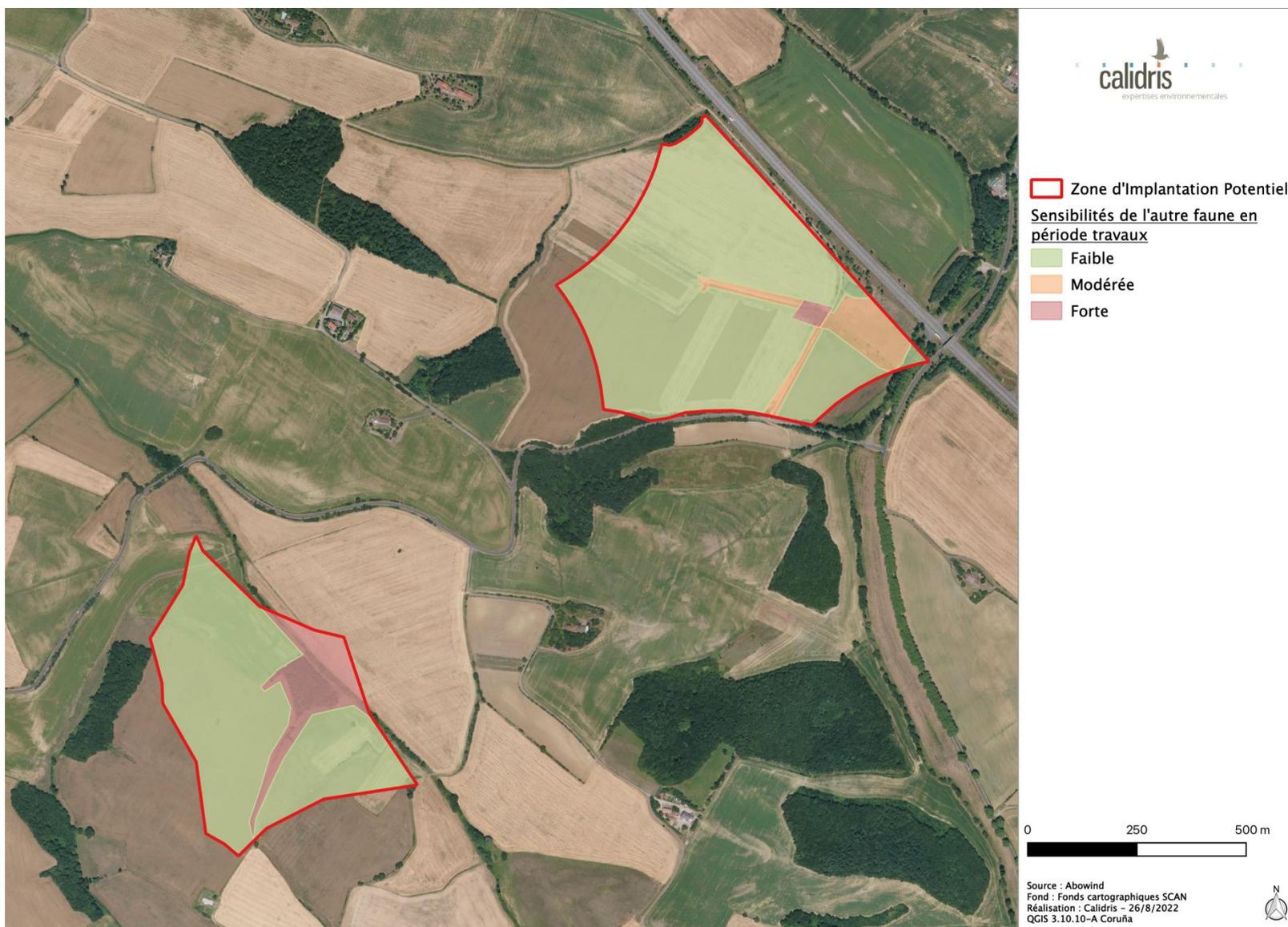
De même, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles vont trouver un ensemble d'habitats favorables au sein du secteur d'étude (zones ensoleillées avec rochers, bois clairs avec présence de bois mort par exemple). Le **Lézard à deux raies** observé sur le secteur d'étude et à proximité possède une **sensibilité modérée à la destruction d'habitats ou d'individus en période de travaux et une sensibilité modérée en termes de dérangement**. Le **Lézard des murailles** observé seulement à proximité de la ZIP possède une **sensibilité faible à la destruction d'habitats ou d'individus en période de travaux et une sensibilité faible en termes de dérangement**

La **Couleuvre verte et jaune** a été observée à proximité du secteur d'étude, aucun individu n'a été observé au sein du secteur d'étude. Il est probable que l'espèce fréquente la zone d'étude au stade adulte, en période hivernale. **Sa sensibilité est donc moindre et paraît faible en termes de destruction d'habitats/individus et faible en termes de dérangement.**

Parmi les espèces d'insectes identifiées sur le site, deux espèces ont été inventoriées : le Damier de la Succise au sein de la jachère de la ZIP nord et le Grand capricorne à proximité de la ZIP sud. Les principales sensibilités de ce groupe sont le risque de destruction d'imago ou de chenilles en phase de travaux, ainsi que la perte de leurs habitats de nourrissage ou de reproduction. Ils sont également sensibles à la modification de leurs milieux. En effet, en hiver, ces insectes se trouvent à l'état de larve ou de chenille sur des plantes ou dans le sol. Ainsi, les travaux nécessitant la coupe des plantes hôtes et le terrassement du terrain, entraînent nécessairement la destruction des larves et chenilles. La sensibilité en générale de ces espèces en phase travaux est jugée modérée mais **faible** sur l'ensemble des habitats et notamment sur la jachère de la ZIP. **La sensibilité au risque de destruction et de dérangement paraît faible pour le Grand capricorne. La sensibilité au risque de destruction paraît également faible pour le Damier de la Succise et faible en termes de dérangement car l'espèce peut se reporter sur les habitats environnants le secteur d'étude.**

Concernant le groupe des mammifères, aucune espèce recensée au sein du secteur d'étude n'est patrimoniale. Le **Chat sauvage** et le **Hérisson d'Europe** ont été inventoriés à proximité du secteur d'étude. Au vu des grandes surfaces boisées présentes autour de la ZIP et de la capacité de

dispersion de ces espèces, la sensibilité peut être jugée **faible** pour le risque de destruction d'individus et pour le dérangement.



Carte 6 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux

4.2.2. Phase d'exploitation

La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié (DE LUCAS *et al.*, 2004a). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par les éoliennes et que seules les modifications de l'habitat influaient sur leur répartition et leur densité. **De ce fait, on estime que la sensibilité de l'autre faune est négligeable en phase d'exploitation.**

4.3. Synthèse des sensibilités de l'autre faune

Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces patrimoniales d'autre faune relevées sur le site d'étude.

Tableau 40 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site

Classe	Espèce	Sensibilité phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux	
		Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement
Amphibiens	Crapaud calamite	Négligeable	Forte (période de reproduction)	Modérée
	Grenouille verte "sens large"	Négligeable	Modérée	Modérée
	Rainette méridionale	Négligeable	Modérée	Modérée
	Salamandre tachetée	Négligeable	Modérée	Modérée
	Triton palmé	Négligeable	Faible	Faible
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	Négligeable	Faible	Faible
	Lézard à deux raies	Négligeable	Modérée	Modérée
	Lézard des murailles	Négligeable	Faible	Faible
Mammifères	Chat sauvage	Négligeable	Faible	Faible
	Hérisson d'Europe	Négligeable	Faible	Faible

Classe	Espèce	Sensibilité phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux	
		Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement
Insectes	Damier de la Succise	Négligeable	Faible	Faible
	Grand capricorne	Négligeable	Faible	Faible



ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

1. Analyse des variantes du projet

Sur la zone d'implantation potentielle du projet, un travail de recherche d'une variante d'implantation de moindre impact a été mené. Les variantes ont été définies sur la base de l'ensemble des contraintes du projet, dont les enjeux et la sensibilité de la biodiversité. Sur le site, trois variantes d'implantation potentielles ont été envisagées. Les impacts éventuels de chacune de ces variantes seront analysés dans ce chapitre. Ces trois variantes sont représentées sur les cartes ci-dessous.

1.1. Variante n°3 : variante à 4 éoliennes – non retenue

La variante n°3 du projet comporte 4 éoliennes alignées selon un axe est/ouest disposées en deux patches dans la zone d'implantation 1 et dans la zone d'implantation 2. Toutes les éoliennes sont implantées au sein de parcelles en culture excepté pour une des éoliennes de la ZIP sud qui se trouve au niveau d'une jachère, l'ensemble des éoliennes sont plus ou moins proches de boisements. Il s'agit de la variante qui comporte le plus grand nombre d'éoliennes, le risque de collision avec des espèces d'oiseaux et de chauve-souris est donc plus important qu'avec les deux autres variantes.

Concernant la flore et les habitats, avec cette variante, toutes les éoliennes se situent dans des zones à sensibilité faible.

Concernant l'avifaune, en période de travaux, un impact important est attendu, en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus pour les espèces nicheuses comme l'Alouette lulu, le Bruant jaune, la Linotte mélodieuse, la Tourterelle des bois et le Verdier d'Europe.

En période d'exploitation, le risque de dérangement est probable notamment au niveau d'une des éoliennes de la ZIP sud située au sein de la jachère et très proche d'une chênaie-frênaie.

Concernant les chiroptères, la zone d'étude n'étant pas favorable à l'installation de colonies, il y a peu de risque de perte d'habitat en phase travaux et d'exploitation. Les impacts se retrouvent sur la perte de zone de chasse et le risque de collision. En effet, en phase d'exploitation le risque de collision, pour les espèces les plus sensibles (Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune) est présent sur les 4 éoliennes notamment les éoliennes proches des points d'eau.

Pour l'autre faune, certaines éoliennes sont situées au sein de zones favorables aux amphibiens. En outre, les chemins d'accès devant être renforcés et/ou créés pour l'implantation, se situent également proches d'habitats favorables aux amphibiens. Ainsi, un risque d'impact est attendu sur l'autre faune durant la période de travaux et en particulier pour les amphibiens avec cette variante. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.

1.2. Variante n°2 : variante à 2 éoliennes - non retenue

La variante n°2 du projet comporte deux éoliennes alignées selon un axe nord/sud. Toutes les éoliennes sont implantées au sein d'une parcelle en culture, proche d'éléments fortement boisés. De plus, l'éolienne située au sud de la ZIP se trouve au niveau d'une pente, une forte emprise est ainsi à considérer lors des aménagement (chemins et plateformes) ainsi que la mise en place d'une gestion des eaux de ruissellement.

Concernant la flore et les habitats, avec cette variante, les impacts en période de travaux sont négligeables car aucune espèce végétale et aucun habitat ne présente d'intérêt communautaire, de protection nationale et régionale et de statut de conservation défavorable.

Pour l'avifaune, les impacts en termes de dérangement et de risque de destruction de nids/individus lors de la période travaux, sont non négligeables en raison de la proximité des secteurs boisés aux aménagements du parc éolien. Malgré cela, l'impact paraît moins conséquent du fait d'un nombre d'éoliennes inférieur et donc une surface d'emprise de travaux moindre. En période d'exploitation, le risque d'impact au dérangement et à la perte d'habitat semble bien inférieur à la variante 3.

L'impact sur la perte de zone de chasse des chauves-souris et du risque de collision, en phase d'exploitation, pour les espèces les plus sensibles (Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la

Noctule de Leisler et la Sérotine commune) est moindre que la variante n°3 mais reste présent en raison de la proximité des éoliennes par rapport aux boisements situés au sud et sud-ouest de la zone d'implantation.

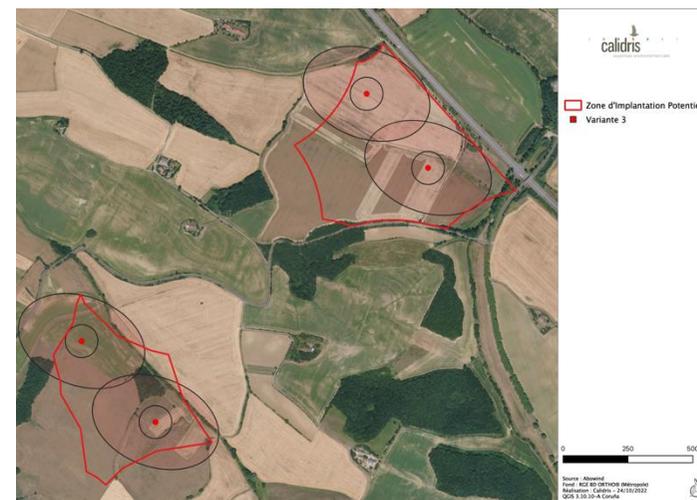
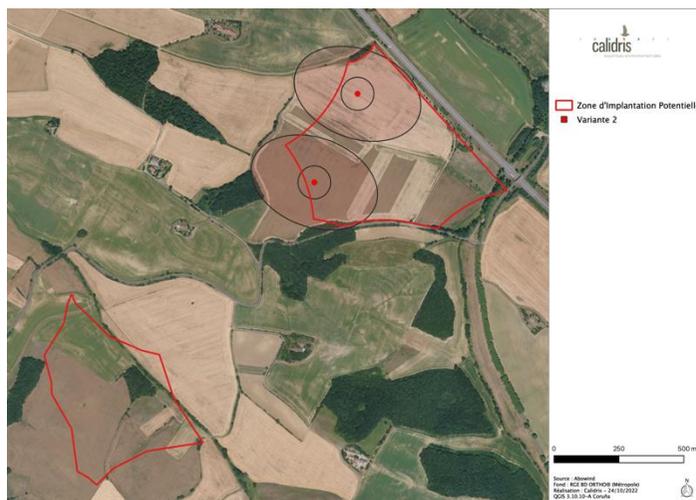
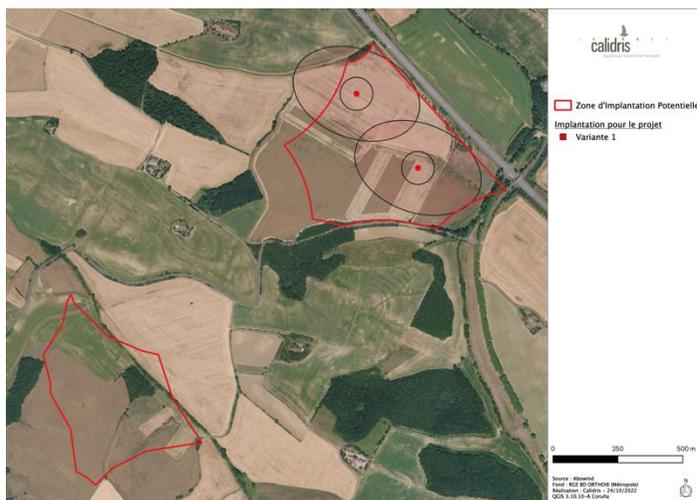
Pour l'autre faune, les impacts en période de travaux sont inférieurs à la variante n°3 car les risques sont moindres du fait d'une surface d'emprise des travaux beaucoup moins importante. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.

1.3. Variante n°1 : variante à 2 éoliennes - retenue

La variante n°1 du projet comporte deux éoliennes alignées selon un axe est/ouest. L'ensemble des éoliennes sont implantées au sein d'une parcelle en culture. Il s'agit de la variante qui s'éloigne le plus des milieux boisés présents dans les alentours.

De ce fait, en phase travaux, les impacts potentiels de cette variante sont similaires aux deux premières variantes pour la flore et les habitats naturels. Pour l'avifaune, les impacts sont moindres en raison du nombre faible d'éoliennes, de l'orientation choisie et de l'éloignement par rapport aux espaces les plus boisés. Il ne semble n'avoir aucun impact négatif lors de la phase travaux pour la destruction de gîtes et d'individus de chauves-souris et sur le territoire de chasse. En raison de la présence de certains amphibiens au sein de la culture implantée, un impact est plausible lors des aménagements du parc notamment sur le Crapaud calamite.

En phase d'exploitation, l'impact paraît moindre pour l'avifaune en raison au vu de la faible surface impactée du parc éolien, ce qui minimise le risque d'un potentiel effet barrière et de perte d'habitat. Le risque de collision pour les chiroptères reste quant à lui semblable pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune .



Carte 7 : Visualisation des trois variantes du projet

1.4. Synthèse des impacts de chaque variante

Le tableau suivant synthétise les principaux impacts des variantes et les mesures ERC associées.

Tableau 41 : Synthèse des différentes variantes du projet et mesures ERC associées

	Variante 3	Variante 2	Variante 1 (retenue)
Nombre d'éoliennes	4	2	2
Impacts sur l'avifaune	Risque de destruction d'individus, risque de dérangement en phase travaux Risque de collision en phase d'exploitation	Risque de destruction d'individus, risque de dérangement en phase travaux Potentiel risque de collision pour l'avifaune	Risque de dérangement en phase travaux Risque faible de collision pour l'avifaune
Mesures ERC potentielles	Phasage des travaux. Bridage des éoliennes	Phasage des travaux. Bridage des éoliennes	Phasage des travaux
Impacts sur les chiroptères	Risque de collision pour 4 éoliennes. Risque de perte d'habitat de chasse.	Risque de collision pour 2 éoliennes. Risque réduit de perte d'habitat de chasse.	Risque de collision pour 2 éoliennes. Risque réduit de perte d'habitat de chasse
Mesures ERC potentielles	Bridage des 4 éoliennes lors des périodes d'activités des chiroptères.	Bridage de 2 éoliennes lors des périodes d'activités des chiroptères.	Bridage de 2 éoliennes lors des périodes d'activités des chiroptères.
Impacts sur les habitats naturels et la flore	Aucun impact	Aucun impact	Aucun impact
Mesures ERC potentielles	-	-	-
Impacts sur l'autre faune	Risque de destruction d'individus pour les amphibiens.	Risque de destruction d'individus pour les amphibiens.	Risque réduit de destruction d'individus pour les amphibiens.
Mesures ERC potentielles	Ne pas emprunter le chemin en linéaire de boisement lors de la phase travaux, phasage des travaux, mise en défens des zones sensibles (ornières, bois morts, etc.).	Ne pas emprunter le chemin en linéaire de boisement lors de la phase travaux, phasage des travaux, mise en défens des zones sensibles (ornières, bois morts, etc.).	Phasage des travaux, mise en défens des zones sensibles (ornières, bois morts, etc.).

2. Choix de la variante la moins impactante

Afin de comparer l'impact des trois variantes, nous utiliserons un tableau dans lequel une note de 3 est attribuée pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité forte pour un taxon (impact fort), une note de 2 pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité modérée pour un taxon (impact modéré), et 1 pour les éoliennes situées dans une zone de sensibilité faible (impact faible à nul).

Tableau 42 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels

	Zone de sensibilité nulle à faible	Zone de sensibilité faible à modérée	Zone de sensibilité modérée	Zone de sensibilité modérée à forte	Zone de sensibilité forte
Classe d'impact	Impact faible à nulle = 1	Impact faible à modérée = 1,5	Impact modérée = 2	Impact modérée à forte = 2,5	Impact forte = 3

Tableau 43 : Évaluation des différentes variantes du projet en période de travaux et en période d'exploitation, selon une notation sur la classe d'impact

	Variante 1			Variante 2			Variante 3		
En phase de travaux									
Nombre d'éoliennes	2			2			4		
Impact sur l'avifaune	Migration	2	7	Migration	2	7	Migration	4	14
	Nidification	3		Nidification	3		Nidification	6	
	Hivernage	2		Hivernage	2		Hivernage	4	
Chiroptères	Perte de gîte/terrain chasse	2	2	Perte de gîte/terrain chasse	2	2	Perte de gîte/terrain chasse	4	4
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	2	4	Flore patrimoniale	2	4	Flore patrimoniale	4	8
	Habitat naturel patrimonial	2	4	Habitat naturel patrimonial	2	4	Habitat naturel patrimonial	4	
Autre faune	Proximité des zones favorables	2	2	Proximité des zones favorables	2	2	Proximité des zones favorables	4	4
Total	15			15			30		

En phase d'exploitation									
Impact sur l'avifaune	Migration	2	6	Migration	2	6	Migration	4	12
	Nidification	2		Nidification	2		Nidification	4	
	Hivernage	2		Hivernage	2		Hivernage	4	
Chiroptères	Perte de gîte/terrain chasse	2	2	Perte de gîte/terrain chasse	4	4	Perte de gîte/terrain chasse	5	5
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	2	4	Flore patrimoniale	2	4	Flore patrimoniale	4	8
	Habitat naturel patrimonial	2		Habitat naturel patrimonial	2		Habitat naturel patrimonial	4	
Autre faune	Proximité des zones favorables	4		Proximité des zones favorables	4		Proximité des zones favorables	8	
Total	16			18			33		
Total									
31			33			66			

3. Présentation du projet éolien

La variante retenue est la variante V3. Il s'agit de la variante la moins impactante vis-à-vis des sensibilités écologiques (dont la mortalité de l'avifaune et des chiroptères). Le projet définitif du parc éolien est ainsi composé de deux éoliennes au sein de la parcelle agricole située au nord du secteur d'étude. Les éoliennes sont représentées sur les cartes ci-dessous et dénommées par la lettre E suivie du numéro attribué à chaque machine. Un type d'éoliennes est envisagé sur le site :

Tableau 44 : Modèle des éoliennes envisagé sur le site d'étude

	Nordex N133
Puissance unitaire	4,8 MW
Diamètre du rotor	133 m
Longueur de pale	64,4 m
Hauteur mât	110 m
Hauteur totale machine	176,9 m
Hauteur bas de pale	45,6 m

Pour la réalisation du parc éolien, des plateformes seront aménagées au niveau de chaque éolienne. Concernant les zones de stockage de pales ainsi que les aires de grutage, les éléments dans le tableau sont à titre indicatif, ceux-ci seront validés en phase de préparation du chantier et pourront être amenés à évoluer en fonction des prestataires.

Les surfaces impactées sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 45 : Zones impactées par les structures et équipements

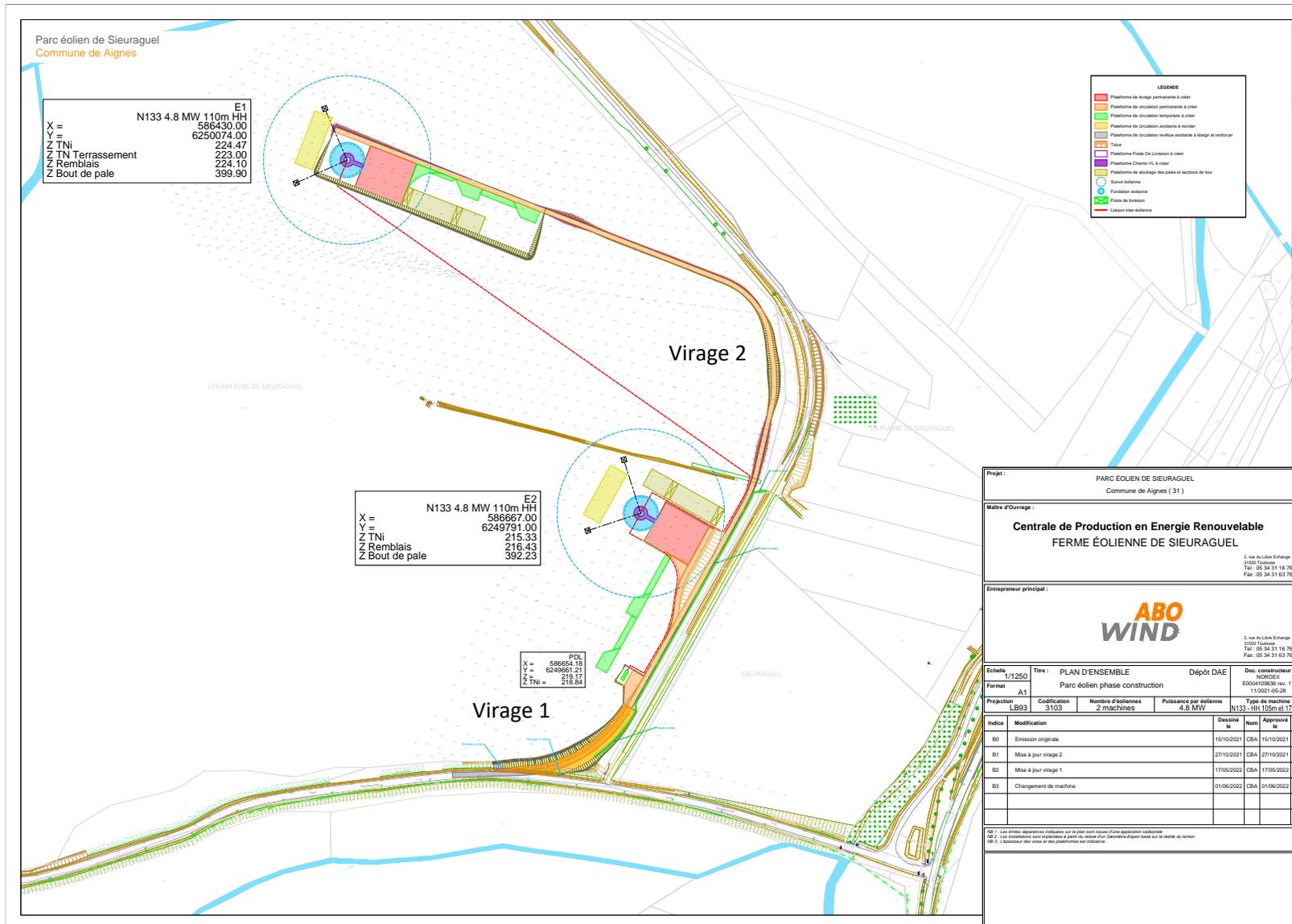
Structure/Équipement	Superficie de la plateforme (m ²)	Superficie de la zone de stockage des pales (m ²)
Éolienne E1	1 400	1 005
Éolienne E2	1 400	1 005
Total	2 800 m²	2 010 m²

Pour desservir les différentes éoliennes, que ce soit en phase de construction ou d'exploitation, un réseau de voiries doit permettre d'accéder à chaque équipement. Les chemins déjà existants seront utilisés au maximum et renforcés. Les emprises des pistes sont synthétisées dans le tableau suivant :

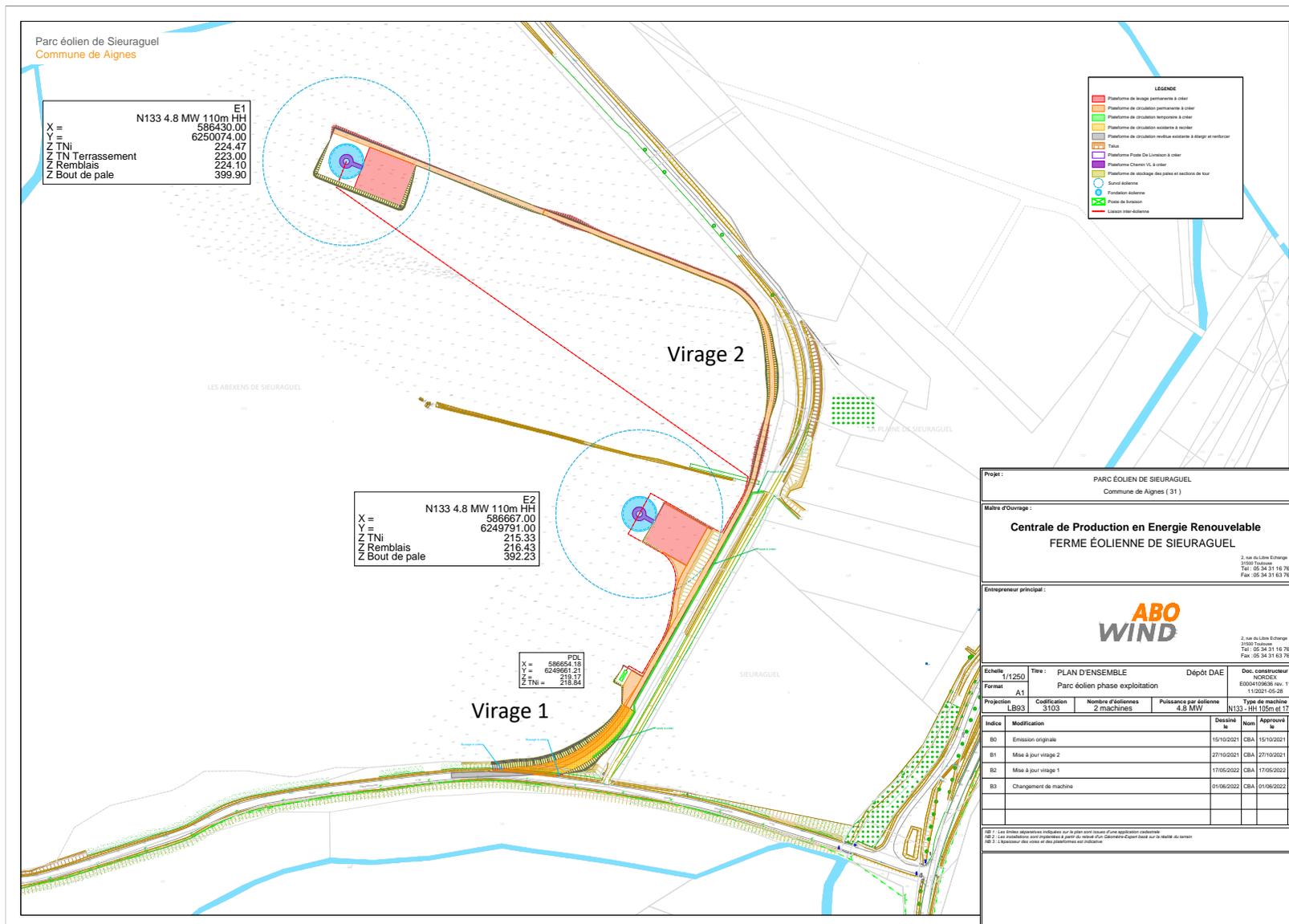
Tableau 46 : Zones impactées par les pistes

Pistes	Linéaire (m)	Surface (m ²)
Plateforme de circulation à créer	902	4 500
Plateforme de circulation revêtue existante à élargir et renforcer	0	0
Fondation éolienne	-	1240
Plateforme postes électriques de livraison	-	105
Poste de livraison	-	22,5
Total	902 m	5 845 m²

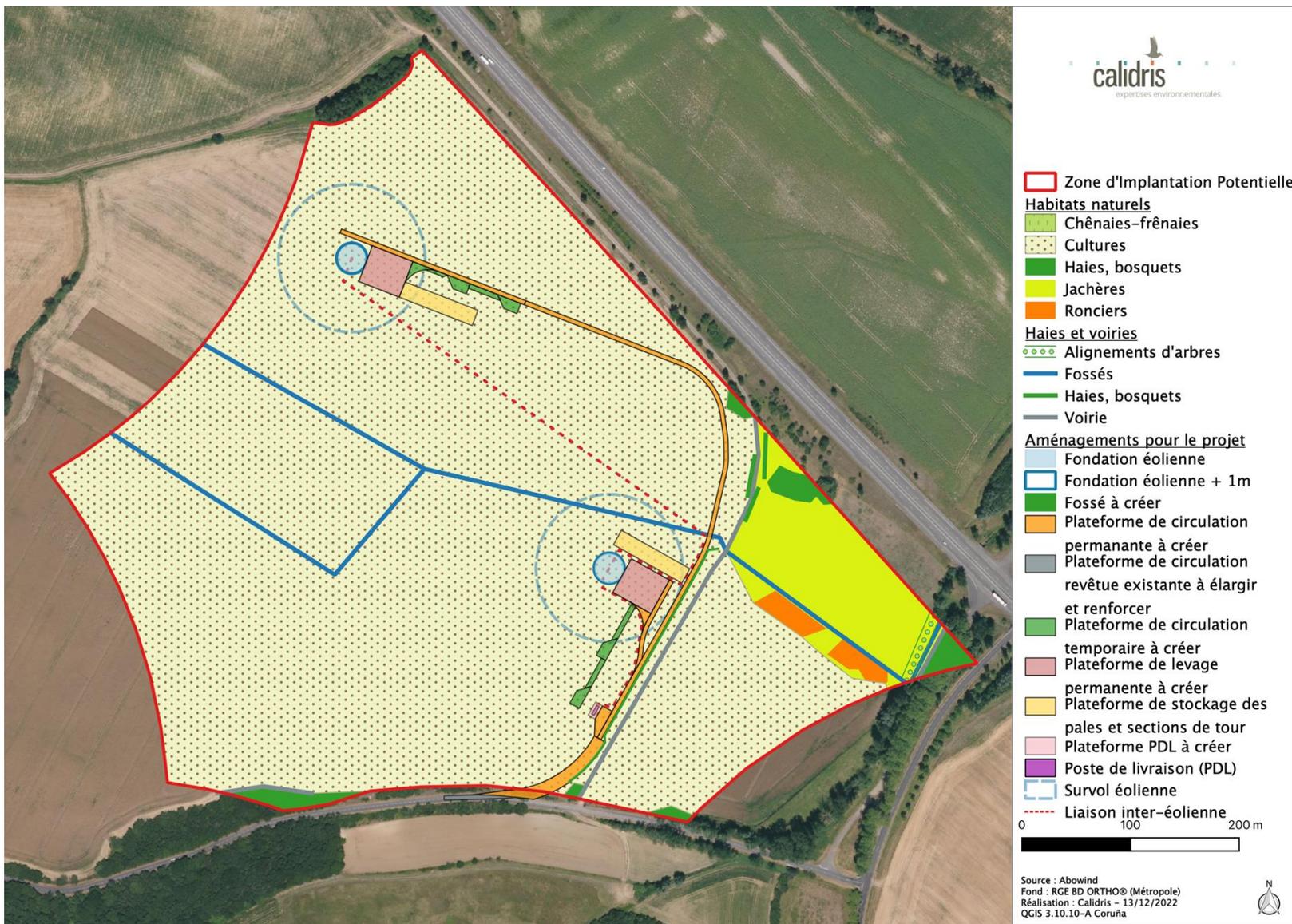
Ainsi, dans le cadre du projet, la surface de culture impactée sera de 8 645 m² soit 0,86 hectares.



Carte 8 : Présentation du projet et des aménagements en phase de construction



Carte 9 : Présentation du projet et des aménagements en phase d'exploitation



Carte 10 : Présentation du projet avec ses aménagements annexes et habitats naturel de la ZIP

4. Analyse des impacts sur le patrimoine naturel

L'analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel est effectuée sur la base des sensibilités des espèces présentes sur le site ainsi que sur la nature du projet (confer chapitre sensibilité).

Pour les oiseaux comme pour les chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, liés aux travaux d'implantation et de démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

- ✚ La disparition et la modification de biotope ;
- ✚ Les risques de collision ;
- ✚ Les perturbations dans les déplacements.

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

- ✚ Le comportement de l'espèce : chasse et alimentation, reproduction ou migration ;
- ✚ La structure du paysage : proximité de lisière forestière, la topographie locale ;
- ✚ L'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

4.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- ✚ Impact nul (absence d'impact) : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- ✚ Impact **faible** : l'impact ne peut être qu'accidentel et il n'est pas de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes ;
- ✚ Impact **modéré** : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il n'est pas de nature à remettre en cause profondément le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné ;
- ✚ Impact **fort** : l'impact est significatif et irréversible. Il est de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné.

Il arrive que nos analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux. Dans ce cas, nous notons les deux niveaux. Exemple : Impact faible à modéré.

Ainsi, les impacts sont définis suivant une échelle relative de "nul" à "fort". Il est considéré dans le présent document que les impacts nuls à faibles inclus sont biologiquement non significatifs et donc considérés comme "évités ou suffisamment réduits" selon les termes de l'article R122.5 du Code de l'environnement. Il n'est, de ce fait, pas nécessaire d'y adjoindre des mesures d'insertion environnementale.

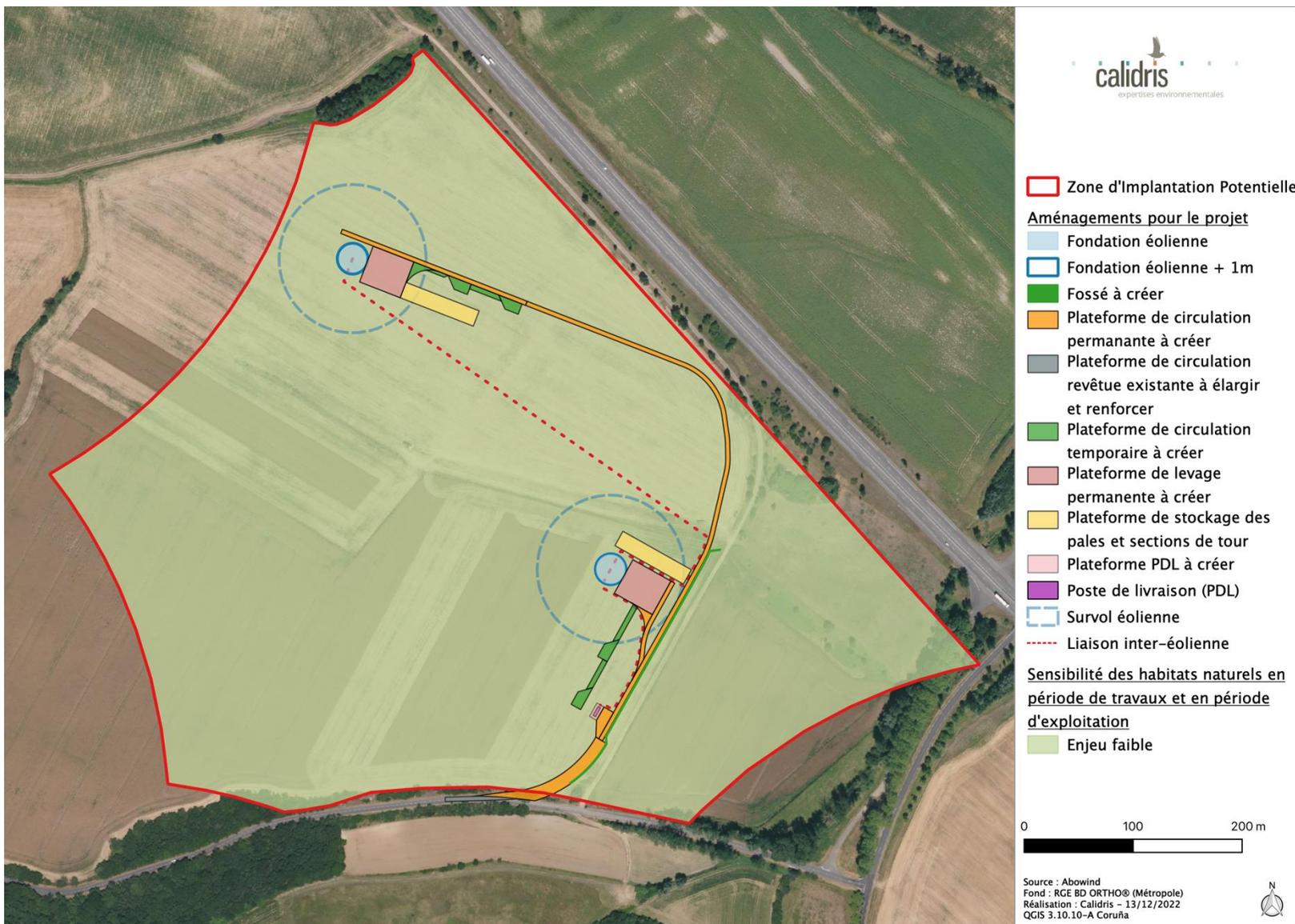
Les impacts modérés et forts sont quant à eux biologiquement significatifs et nécessitent la mise en œuvre de mesures d'insertion environnementale.

4.2. Analyse des impacts sur la flore et les habitats

Aucun habitat n'est patrimonial au sein du secteur d'étude.

Tableau 47 : Impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat	Impacts bruts	Nécessité de mesures
Fossés	Faible	Non
Ronciers	Faible	Non
Jachères	Faible	Non
Chênaies-frênaies	Faible	Non
Cultures	Faible	Non
Haies, bosquets	Faible	Non
Alignements d'arbres	Faible	Non
Voirie	Faible	Non



Carte 11 : Projet éolien et flore et habitats en phase travaux

4.3. Analyse des impacts sur l'avifaune

La zone d'implantation potentielle est constituée en grande majorité de cultures sur lesquelles se situent les deux éoliennes du projet.

Le projet prend place au sein d'une zone à sensibilité faible à modérée en période de reproduction sur l'ensemble de la culture de la zone d'implantation potentielle nord, en phase de travaux. En période de migration et d'hivernage, la sensibilité est faible sur l'ensemble des milieux de la ZIP.

En période d'exploitation, les éoliennes sont situées dans une zone à sensibilité faible pour le risque de perte d'habitat.

4.3.1. Impacts sur les espèces communes

En phase travaux, l'ensemble des espèces communes observées sur le secteur d'étude ne semblent pas nicher au niveau de la zone des aménagements du projet éolien exceptés pour l'Alouette des champs, la Caille des blés, le Faisan de Colchide et la Perdrix grise, qui peuvent pondre au sol dans de hautes herbes. Cependant, ces espèces s'accommodent parfaitement avec l'évolution des milieux et peuvent se reporter sur les milieux identiques à proximité pour effectuer les pontes. **Les impacts sont faibles pour risque de destruction des nichées et pour le dérangement.**

En phase d'exploitation, les populations des espèces communes ne semblent pas déranger par la présence des éoliennes. **Les impacts sont faibles en raison de l'accommodation de l'avifaune aux parcs éoliens.**

4.3.2. Impacts sur les espèces patrimoniales

Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts



Alouette lulu

En phase de travaux, la sensibilité de l'Alouette lulu est jugée faible du fait que l'espèce ne semble pas nicher au sein de la zone d'étude. De plus, les individus ont été observés seulement sur la zone sud, qui ne sera pas implantée. L'espèce s'éloigne rarement des matrices boisées ou arbustives ou des secteurs de pelouses et de friches dans lesquelles elle va généralement s'alimenter. Les éoliennes de la variante retenue étant localisées dans des secteurs de culture intensive, les risques de dérangement en période de reproduction pour la phase de travaux sont faibles. Le risque de destruction d'individus ou de nichées durant les travaux se révèle quant à lui faible avec l'implantation envisagée, l'Alouette lulu ne nichant pas au sein de parcelles de culture intensive.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Bruant jaune

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité faible en phase chantier. Aucun individu n'a été observé au sein et à proximité de la zone implantée. Les éoliennes étant implantées en culture et à distance du nid potentiel du Bruant jaune, l'impact sera faible sur le site pour le risque de destruction des nichées et faible pour le risque de dérangement lors des travaux.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Bruant ortolan

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité faible en phase chantier du fait de la présence d'un couple cantonné au niveau de la ZIP sud non implantée. Les éoliennes étant implantées en culture et à distance du nid potentiel du Bruant ortolan, l'impact sera faible sur le site pour le risque de destruction des nichées et faible pour le risque de dérangement lors des travaux.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.



Busard des roseaux

Sur le site, le Busard des roseaux n'est pas nicheur car celle-ci ne semble utiliser le secteur d'étude que de manière aléatoire et anecdotique pour des activités de chasse. Cette absence de nidification locale induit un risque d'impact faible en phase de travaux, si l'on considère l'implantation des machines en culture.

En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés faibles.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.



Busard Saint-Martin

Sur le site, le Busard Saint-Martin n'est pas nicheur au sein de la ZIP, cependant l'espèce a été observée sur l'ensemble des périodes de l'année (hors hivernage), à plusieurs reprises notamment en nidification. Il est donc probable que le busard se reproduise à proximité du secteur d'étude.

Cette potentielle nidification locale induit un risque d'impact faible à modéré en phase de travaux, surtout si l'on considère l'implantation des machines au sein des parcelles en culture (habitats privilégiés de nidification de l'espèce).

En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, les risques sont jugés faibles.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible à modéré** pour le risque de dérangement, en période de nidification.



Chardonneret élégant

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité faible à modérée en phase chantier. En effet, plusieurs individus ont été observés en bordure de la zone implantée, au sein des boisements. Les éoliennes étant implantées en culture et à distance des nids potentiels du Chardonneret élégant, l'impact sera faible sur le site pour le risque de destruction des nichées car aucun défrichement n'est envisagé lors des aménagements et faible à modérée pour le risque de dérangement lors des travaux.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible à modéré** pour le risque de dérangement en période de reproduction.



Cisticole des joncs

L'espèce est présente seulement en période de nidification sur le secteur d'étude et notamment au sein de la zone implantée. En effet, la Cisticole des joncs affectionne les prairies ouvertes de longues herbes, les friches abandonnées et les lisières des terres agricoles. Ainsi, la ZIP représente un habitat favorable pour cette espèce et notamment en période de nidification. L'impact sera fort sur le site pour le risque de destruction des nichées lors des aménagements et fort pour le risque de dérangement lors des travaux. Au contraire, l'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement, l'impact est ainsi faible.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact fort** pour le risque de destruction des nichées ; **fort** pour le risque de dérangement en période de reproduction.

Hirondelle de fenêtre

L'espèce est peu sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité faible en phase chantier. Les hirondelles ne nichent pas en culture, le risque de destruction de nichées est donc nul.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Hirondelle rustique

L'espèce est peu sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité faible en phase chantier. Les hirondelles ne nichent pas en culture, le risque de destruction de nichées est donc nul.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Linotte mélodieuse

La Linotte mélodieuse présente une sensibilité faible en phase de fonctionnement : elle s'accoutume bien à la présence d'éoliennes et on la retrouve fréquemment en nidification à proximité de parcs éoliens. Pour autant le nombre de collisions reste faible, ce qui est probablement lié à son mode de vie qui ne la conduit que rarement à voler en hauteur surtout en période de nidification. Les impacts du projet en phase de fonctionnement seront donc nuls (non significatifs).

En phase travaux, les sensibilités de l'espèce sont modérées pour les risques de dérangement et de destruction des nichées. L'espèce est présente en période de reproduction avec une répartition des individus concentrée au niveau des haies, en bordure de ZIP implantée. Ces secteurs sont

relativement excentrés des zones d'emprises des éoliennes, néanmoins, le risque d'impact en phase de travaux est jugé faible à modéré en ce qui concerne le dérangement, notamment avec la circulation importante d'engins de chantier à proximité de zones de reproduction. Par contre, la disposition des machines en pleines cultures intensives rend le risque de destruction d'individus ou de nichées faible.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible à modéré** pour le risque de dérangement.

Œdicnème criard

L'espèce a été observée seulement en période de nidification, éloignée du secteur d'étude. Aucune nidification n'a été identifiée au sein du secteur d'étude. Le risque d'impact lié au dérangement ou à la destruction d'habitat ou de nichée envisagé est faible en phase de travaux. En phase de fonctionnement, l'impact est nul sur les œdicnèmes criards.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Pie-grièche écorcheur

Aucune nidification de pie-grièche n'a été prouvée au sein de la zone d'implantation potentielle. Cependant, un individu a été contacté proche du secteur d'implantation. Le risque d'impact lié au dérangement est ainsi faible à modéré en période de reproduction et faible pour la destruction d'habitat ou de nichée, en phase de travaux.

En phase d'exploitation, l'espèce ne semble pas sensible à la présence d'éoliennes au sein des cultures. L'impact est ainsi faible.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible à modéré** pour le risque de dérangement.

Pipit rousseline

L'espèce a été observée au sein d'une culture voisine du secteur d'étude. Le pipit rousseline niche à même le sol, profitant d'une dépression du terrain, et presque toujours à l'abri d'une plante, d'un buisson ou d'un arbuste. Ainsi, la zone d'implantation semble favorable à l'installation de cette espèce en période de nidification. Le risque d'impact lié au dérangement est ainsi faible à modéré en période de reproduction et faible à modéré pour la destruction d'habitat ou de nichée, en phase travaux.

En exploitation, l'espèce ne semble pas pâtir de la présence d'éoliennes au sein des cultures. L'impact est ainsi faible.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible à modéré** pour le risque de destruction des nichées ; **faible à modéré** pour le risque de dérangement.

Verdier d'Europe

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité faible à modérée en phase chantier. En effet, plusieurs individus ont été observés en bordure de la zone implantée, au sein des boisements. Les éoliennes étant implantées en culture et à distance des nids potentiels du Verdier d'Europe, l'impact sera faible sur le site pour le risque de destruction des nichées car aucun défrichage n'est envisagé lors des aménagements et faible à modérée pour le risque de dérangement lors des travaux.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **faible à modéré** pour le risque de dérangement en période de reproduction.

Cortège des milieux fermés

Aigle botté

Sur le site, l'Aigle botté n'est pas nicheur puisque l'espèce n'a été observée que de manière anecdotique en période de migration. Cette absence de nidification locale induit un risque d'impact nul en phase de travaux, surtout si l'on considère l'implantation des machines en dehors des boisements (habitats privilégiés de reproduction et nidification de l'espèce, au sein de coupes forestières notamment).

En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés nuls.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Bondrée apivore

Sur le site, la Bondrée apivore a été observée lors de la reproduction. Cependant, aucune nidification n'a été détectée à proximité et au sein du secteur d'étude. Cette absence de nidification locale induit un risque d'impact négligeable en phase de travaux, surtout si l'on considère l'implantation des machines en dehors des boisements (habitats privilégiés de reproduction et nidification de l'espèce, au sein de coupes forestières notamment).

En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés nuls.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Chevêche d'Athéna

L'espèce a été entendue au niveau des habitats proche de la ZIP non implantée. Aucun individu n'a été observé sur le secteur d'étude et notamment au niveau de la zone implantée. En phase de travaux, le risque d'impact est nul et également nul en phase d'exploitation. Le risque de destruction de nichées est nul car aucun nid n'est présent sur la zone des futurs aménagements du projet.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Circaète Jean-le-Blanc

L'espèce a été observée seulement en période de migration postnuptiale. Aucun individu n'a été observé en période de nidification à proximité et au sein du secteur d'étude. En effet, le circaète fréquente préférentiellement les zones semi-désertiques, les sols couverts de broussailles alternant avec les pierrailles, les paysages de garrigue et de maquis.

En phase de travaux, le risque d'impact est nul et également nul en phase d'exploitation. Le risque de destruction de nichées est nul car aucun nid n'est présent sur la zone des futurs aménagements du projet.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;

- ✚ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.



Effraie de clochers

L'espèce a été entendue au niveau des habitats proche de la ZIP non implantée. Aucun individu n'a été observé sur le secteur d'étude et notamment au niveau de la zone implantée. En phase de travaux, le risque d'impact est nul et également nul en phase d'exploitation. Le risque de destruction de nichées est nul car aucun nid n'est présent sur la zone des futurs aménagements du projet.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.



Élanion blanc

L'Élanion blanc a été inventorié au cours de la migration et de la nidification. Cependant, sur l'ensemble de ces périodes, l'espèce semble utiliser la zone d'étude de manière anecdotique et aléatoire, pour des activités de chasse.

En phase de travaux, l'impact est jugé nul pour l'élanion pour le dérangement et la destruction d'individus et de nids.

En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés nuls.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Milan noir

Cette espèce a été observée sur le site en période de reproduction mais avec des individus en chasse, sans preuve de reproduction collectée. Aucun indice de reproduction n'ayant pu être observé sur et en dehors de la ZIP, le risque d'impact lié au dérangement ou destruction d'habitat ou de nichée envisagé est faible en phase de travaux.

En phase d'exploitation, aucun risque de dérangement n'est également attendu, puisque l'espèce n'est pas nicheuse et qu'elle s'approche sans difficulté des éoliennes. Quant au risque de collision en période de reproduction, différents individus sont susceptibles de fréquenter le site en phase de prospection alimentaire, tout particulièrement lors de l'envol des jeunes issus des couples nichant dans le voisinage du projet. On notera que le Milan noir, peut être attiré fortement par les travaux agricoles qui sont alors susceptibles de concentrer les individus du secteur au pied des éoliennes si les travaux agricoles sont menés à proximité immédiate du parc. Ce contexte est le plus à risque pour l'espèce.

Le risque de collision en phase d'exploitation est donc jugé faible à modéré compte-tenu de l'implantation du projet en cultures et de la sensibilité non négligeable du Milan noir à ce risque (Dürr, 2021).

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

-  En phase d'exploitation : **Impact faible à modéré** ;
-  En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **faible** pour le risque de dérangement.

Milan royal

Sur le site, le Milan royal a été observé en migration et en nidification, bien qu'il soit connu pour nicher à plusieurs kilomètres de ses zones de chasse. L'absence de nidification sur la ZIP implique donc des risques d'impacts nuls pour la phase de travaux.

En phase d'exploitation, cette espèce offre une grande sensibilité au risque de collision avec des éoliennes (Dürr, 2022) durant la période de reproduction. L'espèce ayant été observée essentiellement en période de migration et au vu du faible nombre d'éoliennes envisagé pour le

projet, le risque de collision sur le site est jugé modéré et faible à modéré pour le dérangement et l'effet barrière.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact modéré** pour le risque de collision en migration et **faible à modéré** pour le risque de destruction et de dérangement en période de migration ;
- ✦ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Pic noir

L'implantation des éoliennes au sein d'une parcelle agricole, largement en dehors de boisements forestiers induit un risque nul de destruction de nichées sur le Pic noir en phase de travaux, cette espèce étant strictement liée aux milieux boisés.

Quant à la phase d'exploitation, les risques d'impacts seront nuls du fait des mœurs très forestières de l'espèce.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Pigeon colombin

L'espèce a été observée seulement en période de nidification à proximité de la ZIP non implantée. L'implantation des éoliennes au sein d'une parcelle agricole, largement en dehors de boisements forestiers induit un risque nul de destruction de nichées sur le Pigeon colombin en phase de travaux.

Quant à la phase d'exploitation, les risques d'impacts seront nuls du fait des mœurs très forestières de l'espèce.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Serin cini

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement et présente une sensibilité nul en phase chantier. En effet, aucun individu n'a été observé au sein et à proximité de la zone implantée. Les éoliennes étant implantées en culture et à distance du nid potentiel de Serin cini, l'impact sera faible sur le site pour le risque de destruction des nichées et nul pour le risque de dérangement lors des travaux.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✚ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✚ En phase travaux : **Impact faible** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

Tourterelle des bois

Cette espèce forestière niche principalement au niveau des lisières de boisements longeant la zone du projet, relativement excentrées de l'emprise des éoliennes localisées dans les cultures que ne fréquentent pas l'espèce. Par conséquent, les risques de dérangement liés aux travaux sont nuls. Quant aux risques de perte d'habitat ou de destruction d'individus et de nichées, ils sont jugés également nuls dans le contexte du projet.

Durant la phase d'exploitation, l'espèce étant peu sensible au risque de collision (Dürr, 2022) et au risque de dérangement du fait de la proximité d'un parc éolien, et ce dernier n'ayant en l'occurrence aucune emprise sur les milieux boisés que fréquente la Tourterelle des bois, le risque d'impact est évalué nul.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- ✦ En phase d'exploitation : **Impact nul** ;
- ✦ En phase travaux : **Impact nul** pour le risque de destruction des nichées ; **nul** pour le risque de dérangement.

4.3.3. Impact en fonction des périodes sur les espèces patrimoniales et non patrimoniales

Migration

L'impact du projet sur les flux d'oiseaux migrateurs sera faible en raison de plusieurs caractéristiques du parc et de la migration sur le site :

- ✚ Il n'y a aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires ;
- ✚ Les flux migratoires sont ici de type diffus, composés essentiellement de passereaux qui migrent de jour plutôt à basse altitude (en dessous de 35 mètres soit plus de 10 mètres en dessous de la pale) et de nuit à une hauteur supérieure aux pales en position haute. Les espèces de taille intermédiaire comme les pigeons et les corvidés seraient les plus concernées, mais il s'agit pour l'essentiel de mouvements d'oiseaux locaux qui s'habituent assez vite à la présence de ces nouveaux éléments dans leur environnement.

Dans le cas du site d'étude, deux éléments minimisent fortement les risques :

- ✚ Le caractère diffus de la migration et les faibles effectifs recensés ;
- ✚ L'absence d'éléments pouvant attirer les oiseaux pour une halte (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants).

Les impacts du projet paraissent donc faibles sur les flux d'oiseaux migrateurs.

Nidification

Le projet aura un impact faible sur la nidification des oiseaux hors espèces patrimoniales. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont principalement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie les amène à se déplacer surtout au sol, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision.

Par ailleurs, toutes les éoliennes sont implantées dans des secteurs de cultures qui abritent peu d'espèces et une densité faible d'individus. Les impacts sur l'avifaune nicheuse seront donc faibles en phase de fonctionnement.

Hivernage

L'hivernage de l'avifaune sur le site est un phénomène peu marqué et comportant essentiellement des espèces communes et peu abondantes. Aucun rassemblement significatif n'a été observé. Il n'y

a ainsi pas d'enjeu notable en hiver. Les impacts du projet à cette époque seront donc globalement faibles.

4.3.4. *Synthèse des impacts sur l'avifaune*

Le tableau suivant synthétise les impacts de la variante d'implantation retenue sur l'avifaune patrimoniale :

Tableau 48 : Synthèse des impacts attendus sur les oiseaux patrimoniaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux		Nécessité de mesures ERC
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	
Cortège des milieux ouverts						
Alouette lulu	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non
Bruant jaune	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non
Bruant ortolan	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non
Busard des roseaux	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non
Busard Saint-Martin	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui
Chardonneret élégant	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui
Cisticole des joncs	Faible	Nulle	Nulle	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification	Oui
Hirondelle de fenêtre	Faible	Nulle	Faible	Faible	Nulle	Non
Hirondelle rustique	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Nulle	Non
Linotte mélodieuse	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui
Œdicnème criard	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non
Pie-grièche écorcheur	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux		Nécessité de mesures ERC
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	
Pipit rousseline	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible à Modérée (nidification)	Oui
Verdier d'Europe	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui
Cortège des milieux fermés						
Aigle botté	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Bondrée apivore	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Chevêche d'Athéna	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Circaète Jean-le-Blanc	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Effraie des clochers	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Élanion blanc	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Milan noir	Faible	Faible à Modérée (fenaion)	Faible à Modérée (fenaion)	Faible	Nulle	Oui
Milan royal	Modérée (migration)	Faible à Modérée (migration)	Faible à Modérée (migration)	Nulle	Nulle	Oui
Pic noir	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Pigeon colombin	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non
Serin cini	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux		Nécessité de mesures ERC
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	
Tourterelle des bois	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non

Tableau 49 : Synthèse des impacts attendus sur les oiseaux non patrimoniaux d'après la variante d'implantation retenue

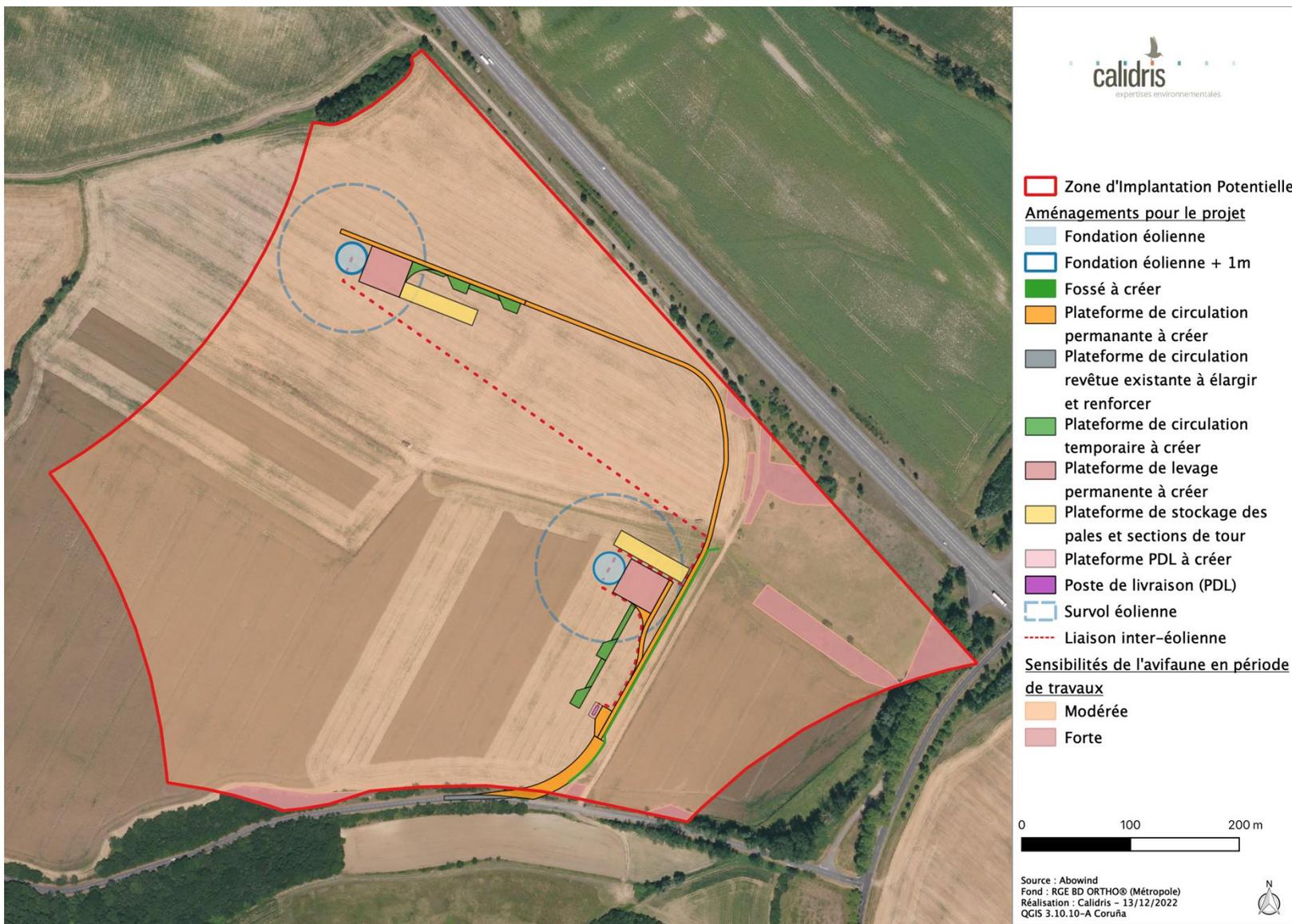
Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids			
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	
Accenteur mouchet	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Non
Alouette des champs																
Autour des palombes																
Bécassine des marais																
Bergeronnette des ruisseaux																
Bergeronnette grise																
Bergeronnette printanière																
Bouscarle de Cetti																
Bruant des roseaux																

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids			
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	
Bruant proyer																
Bruant zizi																
Buse variable																
Caille des blés																
Canard colvert																
Choucas des tours																
Corneille noire																
Épervier d'Europe																
Étourneau sansonnet																
Faisan de Colchide																
Faucon crécerelle																
Faucon hobereau																
Fauvette à tête noire																
Fauvette grisette																
Geai des chênes																

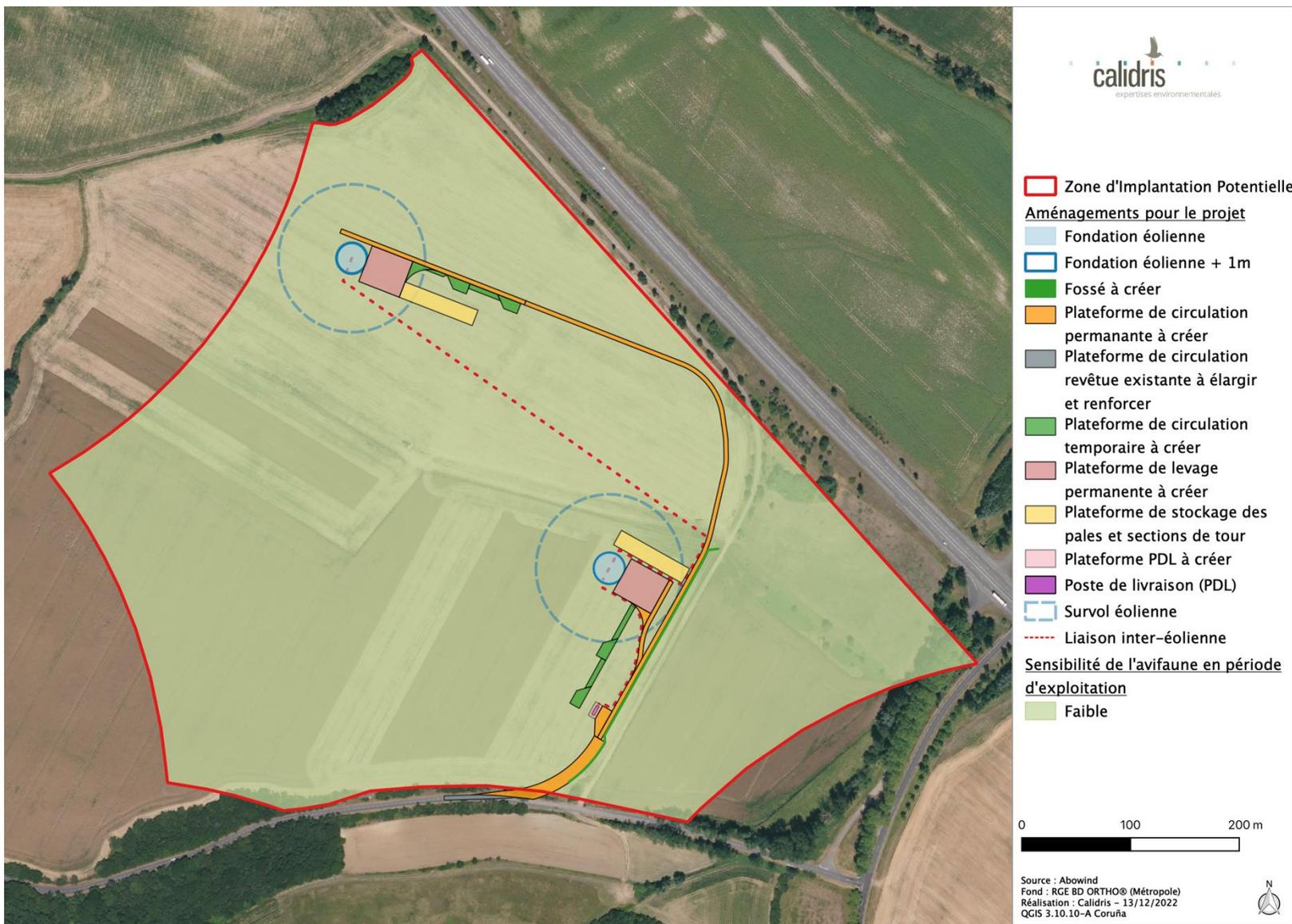
Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids			
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	
Gobemouche gris																
Grand Cormoran																
Grimpereau des jardins																
Grive draine																
Grive musicienne																
Grosbec casse-noyaux																
Héron cendré																
Héron garde-bœufs																
Hypolaïs polyglotte																
Loriot d'Europe																
Martinet noir																
Merle noir																
Mésange à longue queue																
Mésange bleue																
Mésange charbonnière																

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids			
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	
Moineau domestique																
Perdrix rouge																
Pic épeiche																
Pic vert																
Pie bavarde																
Pigeon ramier																
Pinson des arbres																
Pinson du Nord																
Pipit des arbres																
Pipit farlouse																
Pouillot fitis																
Pouillot véloce																
Roitelet à triple bandeau																
Rossignol philomèle																
Rougegorge familier																

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids			
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	
Rougequeue noir																
Sittelle torchepot																
Tarier pâtre																
Tarin des aulnes																
Tourterelle turque																
Traquet motteux																
Troglodyte mignon																



Carte 12 : Projet et sensibilités de l'avifaune en phase travaux



Carte 13 : Projet et sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation

4.4. Analyse des impacts sur les chiroptères

4.4.1. Impacts du projet en phase travaux

Au vu du contexte paysager du site, il s'avère que toutes les implantations potentiellement envisagées ne semblent pas avoir le même impact sur les populations locales de chiroptères. Le nombre d'éoliennes et leur position vont jouer sur le niveau d'impact. En effet, les habitats de la zone étant relativement hétérogènes, l'activité des chiroptères n'est pas identique sur l'ensemble de la ZIP.

Toutes les éoliennes de la variante 3 sont implantées en cultures, secteurs dépourvus d'intérêt pour les chiroptères et classés en enjeu **très faible à faible**.

Comme vu lors de l'analyse de la sensibilité, les impacts du projet en termes de dérangement lors de la phase travaux sont faibles du moment qu'aucun milieu arboré n'est impacté. Aucune éolienne n'étant implantée dans des secteurs où la potentialité de gîte est modérée ou faible à modérée et aucune destruction d'élément arboré n'étant prévue pour la création de travaux annexes, l'impact du projet sur la destruction de gîtes ou d'individus est **nul** pour toutes les espèces contactées.

Le projet va engendrer une destruction d'habitat au niveau des zones d'emprises des éoliennes et lors de la construction des chemins d'accès. Cependant, en dehors des faibles surfaces que représentent les aires d'implantation et de service pour accéder aux éoliennes, aucun habitat d'espèce ne disparaîtra ou ne sera modifié. De plus, les emprises se feront dans des parcelles cultivées dont les surfaces locales permettent largement d'absorber cette faible perte. Ce d'autant plus qu'il s'agit d'habitat inhospitalier pour les chiroptères. L'activité de chasse étant relativement faible dans les habitats concernés, cette destruction engendre des impacts **faibles** en termes de perte de zone de transit et de chasse.

4.4.2. Impacts du projet en phase d'exploitation

Les impacts du projet en phase d'exploitation sont liés majoritairement au risque de collision.

Ces éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants sur le site ; cet impact variant en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci. **Neuf espèces présentes au sein du secteur d'étude sont sensibles au risque de collisions, le projet aura donc un impact sur ces espèces. Il s'agit du Minioptère de Schreibers, du groupe des murins, du Grand murin, du Murin de Natterer, du Murin à oreilles échancrées, de la Noctule de Leisler, des pipistrelles de Kuhl, commune et pygmée.**

Le risque est logiquement d'autant plus grand au niveau des zones qui concentrent l'activité des chauves-souris. Il s'agit des structures paysagères utilisées par les chiroptères comme zones de chasse ou corridors de déplacement (lisières de boisements et bosquets sur la zone d'étude). Les deux éoliennes sont implantées dans une zone où la sensibilité à la collision avec les chauves-souris est jugée **faible**.

Excepté pour la Pipistrelle commune où la sensibilité est **forte**, pour la Noctule de Leisler et les pipistrelles de Kuhl et commune où la sensibilité est **modérée**.

Distance d'éloignement entre les éoliennes et zones d'activités des chiroptères

Certaines éoliennes sont proches des zones du secteur où l'activité chiroptérologique est plus importante, d'après les résultats obtenus lors de cette étude. Les impacts du projet sont surtout liés majoritairement au risque de mortalité direct par collision ou barotraumatisme.

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines, pour calculer la distance réelle des pales par rapport à la végétation.

Le tableau suivant résume ainsi les distances des pales de chaque éolienne à la lisière de boisement, haie, bosquet et ripisylve le plus proche.

Tableau 50 : Distances des éoliennes aux éléments arborés les plus proches

Numéro des éoliennes	Distance du mât à la végétation la plus proche	Élément le plus proche	Distance en bout de pale de la cime de la végétation	Risque de collision
E1	≈ 125 m	Haie	≈ 102 m	Modérée
E2	≈ 130 m	Haie	≈ 100 m	Modérée

Les boisements, haies, bosquets et ripisylves sont apparus, au cours des inventaires, comme les milieux avec une activité chiroptérologique pouvant être importante. Les chauves-souris exploitent régulièrement ces structures paysagères comme sites de chasse et corridors de déplacement. En prenant en compte la hauteur des éoliennes, les pales sont peu distantes de la cime de la végétation proche. **Le risque de collision pour les éoliennes est ainsi modéré.**

4.4.3. Impacts du projet sur les espèces de chauves-souris

Les aménagements pour le projet concernent la ZIP nord du secteur d'étude. Ainsi, l'implantation étant seulement au sein de cultures avec la proximité de haies (proche des bouts de pales des deux éoliennes), les éléments paysagers pris en compte sur l'impact des chauves-souris sont **les cultures et les haies**.

Grande Noctule

La présence de la Grande Noctule est anecdotique sur l'ensemble des habitats du secteur d'étude. **L'impact du projet en matière de collision est jugé faible pour cette espèce.**

Minioptère de Schreibers

La sensibilité de l'éolien du minioptère est faible d'après Dürr 2022. Son activité au sein de la ZIP implantée est faible au sein des cultures et modérée au niveaux des haies. **L'impact du projet en matière de collision est jugé faible à modéré pour cette espèce.**

Noctule commune

Les noctules font partie des espèces ayant le plus de facilités à s'affranchir des éléments du paysage pour leurs déplacements (KELM *et al.*, 2014). De ce fait, la sensibilité générale au risque de collision est forte. Sur le site, du fait de la présence nulle à faible de la Noctule commune au sein des cultures et des haies, sa sensibilité est jugée faible à modérée. Par conséquent, **l'impact du projet en matière de collision pour la noctule est faible à modéré.**

Barbastelle d'Europe

De par ses habitudes de vol à basse altitude, cette espèce est peu sensible aux risques de collision. De plus, l'espèce est peu abondante en milieu ouvert où les éoliennes vont être implantées : **les impacts en matière de collision pour la Barbastelle d'Europe sont nuls, et ce pour toutes les éoliennes.**

Groupe des murins

La sensibilité de l'éolien pour les murins est faible, de plus l'activité des murins sur le site est faible à modéré selon les habitats. Au sein des cultures où les éoliennes seront implantées, leur présence est faible. **La sensibilité de ces espèces au risque de collision est évaluée faible.**

Grand Murin

Cette espèce est très faiblement sensible à l'éolien. Au niveau des cultures, le risque de collision est faible et très faible au sein des haies. **L'impact en période d'exploitation est faible.**

Grand Rhinolophe

Le Grand rhinolophe est une espèce très peu sensible au risque de collision car elle s'éloigne très rarement de la végétation, ce qui induit une sensibilité faible voire nulle. Au vu des caractéristiques des machines (bout de pales à plus de 30 m du sol), et du secteur d'implantation, **l'impact en matière de risque de collision sera négligeable.**

Murin de Daubenton

L'espèce est faiblement sensible au sein des cultures et des haies, **l'impact est faible en période d'exploitation au sein de l'implantation du projet.**

Murin de Natterer

Le Murin de Natterer est une espèce très peu sensible au risque de collision. Celle-ci est fortement présente au niveau des haies et modérément au sein des cultures. **Son impact en période d'exploitation est alors faible.**

Murin à oreilles échanrées

Cette espèce est très faiblement sensible au risque de collision en période d'exploitation. L'espèce ne fréquente pas les cultures et modérément au niveau des haies. **Son impact au risque de collision est jugé négligeable au niveau de l'implantation de l'ensemble des éoliennes.**

Murin à Moustaches

Cette espèce est très faiblement sensible au risque de collision en période d'exploitation. L'espèce ne fréquente pas les cultures mais fréquente modérément les haies. **Son impact au risque de collision est jugé faible au niveau de l'implantation de l'ensemble des éoliennes.**

Noctule de Leisler

Les noctules font partie des espèces ayant le plus de facilités à s'affranchir des éléments du paysage pour leurs déplacements (KELM *et al.*, 2014). De ce fait, la sensibilité générale au risque de collision est forte. Sur le site, du fait de la présence faible de la Noctule Leisler au sein des cultures et des haies, sa sensibilité est jugée modérée. Par conséquent, **l'impact du projet en matière de collision pour la noctule est modéré.**

Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl, sensible aux collisions, montre un risque de collision général modéré à fort . Au sein des cultures de la zone d'implantation, la sensibilité est également modérée à forte au risque de collision. Par conséquent, **le projet aura un impact modéré à fort en matière de risque de collision pour la Pipistrelle de Kuhl.**

Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius est très sensible aux collisions, en particulier durant les périodes migratoires. Cette espèce a été contactée très faiblement au sein des cultures. Sa sensibilité au risque de collision a été évalué faible au sein des milieux ouverts. **Par conséquent, l'ensemble des éoliennes auront un impact faible sur cette espèce.**

Pipistrelle commune

Sur la ZIP, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante, elle est présente dans tous les habitats avec notamment des activités plus importantes au sein de la ripisylve. Au sein des cultures et des haies, la présence de cette espèce est modérée et le risque de collision est fort. Elle fait partie des espèces les plus sensibles aux collisions, avec un fort risque éolien en général. Elle y est particulièrement sensible dans un rayon de 50 mètres autour des zones d'activités des chiroptères comme l'a démontré notamment Kelm et al. (2014). **De ce fait, sur le site, sa sensibilité aux collisions est jugée forte sur l'ensemble des milieux et notamment au sein du secteur d'implantation.**

Pipistrelle pygmée

La sensibilité à l'éolien de la Pipistrelle pygmée est modérée au risque de collision au sein des cultures et des haies. **Par conséquent, l'ensemble des éoliennes auront un impact modéré sur cette espèce.**

Sérotine commune

La sensibilité de la Sérotine commune au risque de collision a été évaluée nulle à modérée sur le site du fait de son activité modérée au sein des haies et nulle au sein des cultures. L'implantation du projet ayant lieu en milieu ouvert, toutes les éoliennes induisent **un risque de collisions faible pour cette espèce.**

Molosse de Cestoni

La sensibilité à l'éolien du Molosse de Cestoni est modéré et faible pour le risque de collision au sein des cultures et des haies en raison d'une activité anecdotique sur ces habitats. **Par conséquent, l'ensemble des éoliennes auront un impact faible sur cette espèce.**

Vespère de Savi

La sensibilité à l'éolien du Vespère de Savi est modérée et faible pour le risque de collision au sein des cultures et des haies en raison d'une activité anecdotique sur ces habitats. **Par conséquent, l'ensemble des éoliennes auront un impact faible sur cette espèce.**

Murin de Brandt

À l'image des autres espèces de murins, sa sensibilité est faible au risque de collision. La zone d'étude ne joue pas un rôle important dans la conservation des populations locales de cette espèce. **Son impact au risque de collision est jugé faible au niveau de l'implantation de l'ensemble des éoliennes.**

Groupe de Oreillards

Les oreillards ont été faiblement contactés sur le site au niveau des cultures et modérément au sein des haies. Le risque de collision est alors faible pour les cultures et modéré pour les haies. **Les impacts du projet seront donc faibles.**

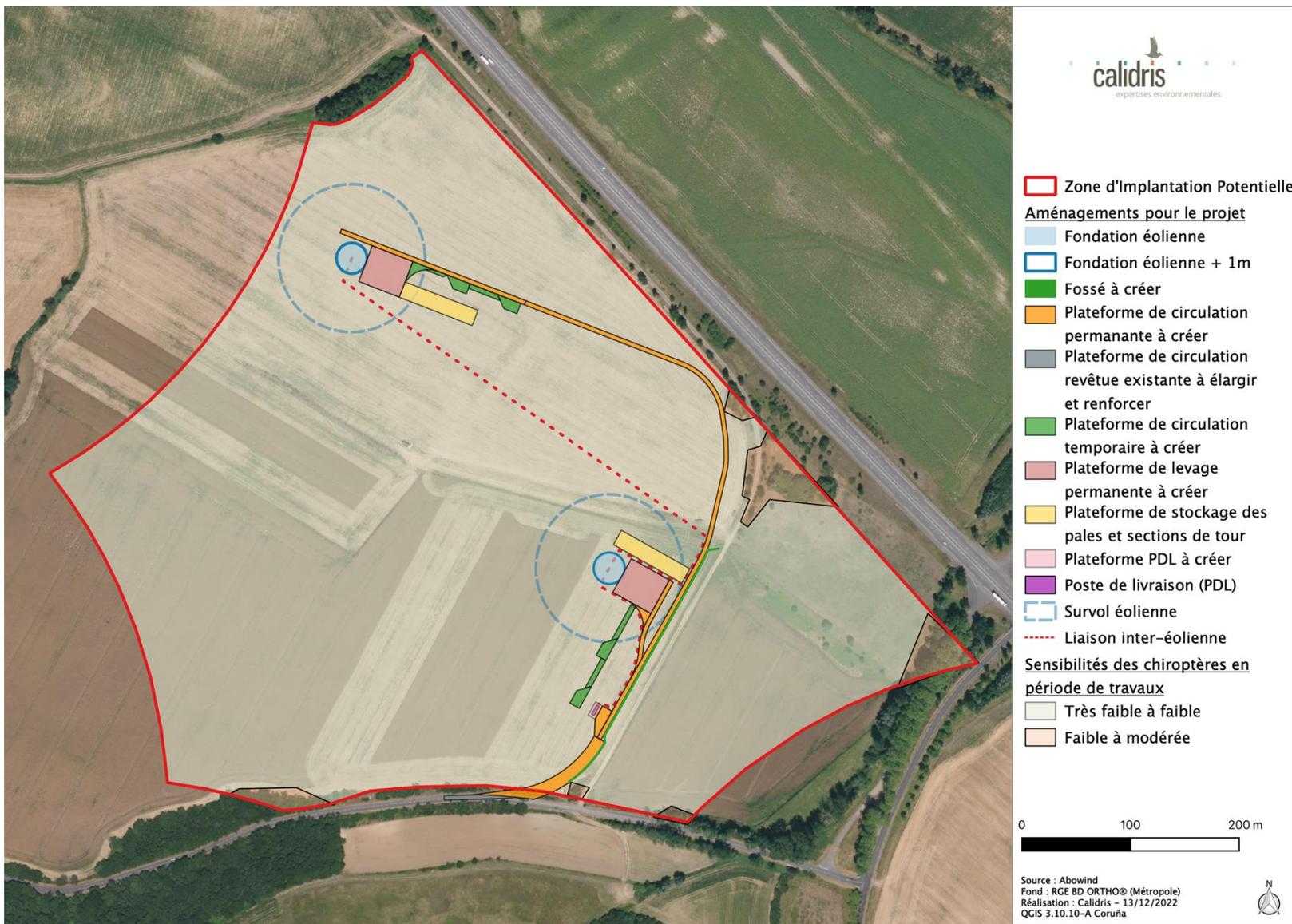
4.4.4. Synthèse des impacts sur les chiroptères

Les tableaux et cartes présentés ci-dessous résument l'ensemble des impacts de la variante 3. Les impacts attendus du projet sur les chiroptères concernent essentiellement la période d'exploitation. Certaines mesures ERC devront être mises en place pour réduire ces impacts.

Tableau 51 : Synthèse des impacts attendus sur les chiroptères en phase de travaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Impact en phase travaux			Nécessité de mesures ERC
	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus	
Grande Noctule	Faible	Faible	Nul	Non
Minioptère de Schreibers				
Noctule commune				
Barbastelle d'Europe				
Groupe des murins				
Grand Murin				
Grand Rhinolophe				

Murin de Daubenton	
Murin de Natterer	
Murin à oreilles échancrées	
Murin à Moustaches	
Noctule de Leisler	
Pipistrelle de Kuhl	
Pipistrelle de Nathusius	
Pipistrelle commune	
Pipistrelle pygmée	
Sérotine commune	
Molosse de Cestoni	
Vespère de Savi	
Murin de Brandt	
Groupe des oreillards	



Carte 14 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase travaux

Tableau 52 : Synthèse des impacts attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Sensibilité collision	Impact en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC
		Effet barrière	Éoliennes	
Grande Noctule	Faible	Négligeable	Faible	Non
Minioptère de Schreibers	Faible		Faible à Modérée	Oui
Noctule commune	Fort		Faible à Modérée	Oui
Barbastelle d'Europe	Très faible		Nul	Non
Groupe des murins	Faible		Faible	Non
Grand Murin	Très faible		Faible	Non
Grand Rhinolophe	Très faible		Négligeable	Non
Murin de Daubenton	Faible		Faible	Non
Murin de Natterer	Très faible		Faible	Non
Murin à oreilles échanquées	Très faible		Négligeable	Non
Murin à Moustaches	Très faible		Faible	Non
Noctule de Leisler	Fort		Modérée	Oui
Pipistrelle de Kuhl	Modérée		Modéré à fort	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Fort		Faible	Non
Pipistrelle commune	Fort		Forte	Oui
Pipistrelle pygmée	Modérée		Modérée	Oui
Sérotine commune	Modérée		Faible	Non
Molosse de Cestoni	Modérée		Faible	Non
Vespère de Savi	Modérée		Faible	Non
Murin de Brandt	Faible		Faible	Non
Groupe des oreillards	Faible	Faible	Non	



Carte 15 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation

4.5. Analyse des impacts sur l'autre faune

4.5.1. Sensibilité en phase travaux

Les sensibilités de l'autre faune aux projets éoliens sont indirectes et essentiellement dues au dérangement lors de la phase travaux ou à la destruction de leurs habitats (mares, arbres creux, etc.) pour les aménagements connexes (pistes, etc.). Globalement, les mammifères terrestres ont de plus grandes possibilités de fuite face à une menace telle que des travaux de terrassement. Ils peuvent toutefois être sensibles à l'altération durable de leur habitat et sont surtout très sensibles aux dérangements d'origine anthropique.

Sur le site, les habitats pouvant être intéressants pour l'autre faune correspondent à ceux également favorables aux oiseaux et chiroptères ; et donc déjà mis en avant précédemment. De nombreuses espèces patrimoniales d'autre faune ont été contactées au sein même du secteur d'étude et aux alentours, il s'agit du Chat sauvage, du Hérisson d'Europe, de la Couleuvre verte et jaune, du Lézard à deux raies, du Lézard des murailles, du Crapaud calamite, de la Grenouille agile, le complexe de grenouilles « vertes » (au sens large), de la Rainette méridionale, de la Salamandre tachetée, du Triton palmé, du Damier de la Succise et du Grand capricorne.

Parmi l'ensemble des espèces patrimoniales inventoriées au sein du secteur d'étude, seules le **Hérisson d'Europe, le complexe de grenouilles « vertes » (au sens large), du Triton palmé et du Damier de la Succise** ont été observées au sein même ou en bordure de la ZIP implantée. Ainsi, le linéaire de boisement qui borde la zone nord de la ZIP, la jachère et les ornières/fossés qui composent les habitats de la zone implantée sont des milieux favorables pour l'autre faune et sont ainsi sensibles en phase travaux.

Le Crapaud calamite semble l'espèce la plus sensible au vu de sa présence régulière et du nombre d'individus présents au sein de la ZIP implantée. Sa sensibilité en phase travaux est forte pour la perte d'habitats, la destruction d'individus et le dérangement.

Le Hérisson d'Europe, le complexe de grenouilles « vertes », le Triton palmé et le Damier de la Succise ne semblent pas utiliser les milieux de manière récurrente.

En phase travaux, les espèces communes de l'autre faune inventoriées sur l'ensemble du secteur d'étude ainsi que les espèces patrimoniales observées en dehors de la zone implantée auront une sensibilité faible. A contrario, les espèces patrimoniales de l'autre faune recensées au sein de la ZIP implantée auront une sensibilité modérée à forte en phase travaux. Cependant, les aménagements des éoliennes se dérouleront en dehors de la friche et du linéaire de boisement

au nord de la ZIP ainsi les sensibilités pour le Hérisson d'Europe et le Damier de la Succise seront faibles.

4.5.2. Sensibilité en phase d'exploitation

La faune hors chiroptères et oiseaux possède une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié par de De Lucas et al. (2004). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par les éoliennes et que seules les modifications de l'habitat influaient sur leur répartition et leur densité. **De ce fait, on estime que la sensibilité des mammifères, des amphibiens, des reptiles et des insectes est négligeable en phase d'exploitation.**

4.5.3. Synthèse des sensibilités de l'autre faune

Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces de mammifères, amphibiens, reptiles et insectes relevés dans cette étude.

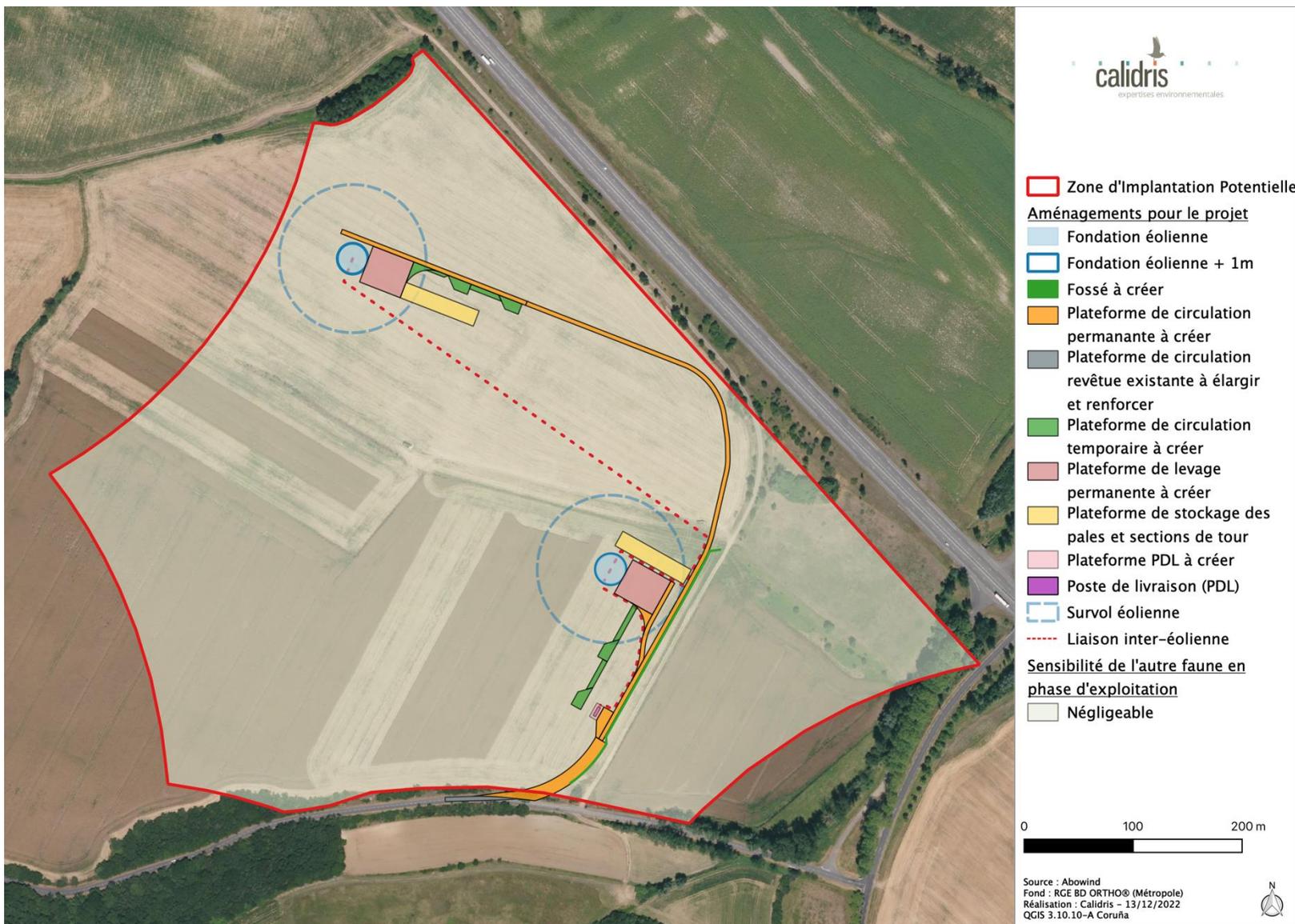
Tableau 53 : Synthèse des sensibilités de l'autre faune

Groupes d'espèces		Sensibilité en phase travaux			Sensibilité en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC
		Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats	Perte d'habitats	Destruction d'individus	
Amphibiens	Crapaud calamite	Forte	Forte	Forte	Négligeable	Négligeable	Oui
	Grenouille verte "sens large"	Modérée	Modérée	Modérée			Oui
	Rainette méridionale	Faible	Faible	Faible			Non
	Salamandre tachetée	Faible	Faible	Faible			Non
	Triton palmé	Modérée	Modérée	Modérée			Oui
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible	Faible			Non
	Lézard à deux raies	Faible	Faible	Faible			Non
	Lézard des murailles	Faible	Faible	Faible			Non
Mammifères	Espèces communes	Faible	Faible	Faible			Non
	Chat sauvage	Faible	Faible	Faible	Non		
	Hérisson d'Europe	Faible	Faible	Faible	Non		

Groupes d'espèces		Sensibilité en phase travaux			Sensibilité en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC
		Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats	Perte d'habitats	Destruction d'individus	
Insectes	Espèces communes	Faible	Faible	Faible			Non
	Damier de la Succise	Faible	Faible	Faible			Non
	Grand capricorne	Faible	Faible	Faible			Non



Carte 16 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase de travaux



Carte 17 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation

4.6. Analyse des impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues

Il apparaît qu'aucune rupture de corridor ou risque de destruction de réservoir de biodiversité ne sont retenus pour les différentes trames. **Ainsi, le parc éolien se trouve en adéquation avec le SRCE de la région Occitanie.**

4.7. Scénario de référence

4.7.1. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet éolien n'entraînera qu'une légère modification au niveau des parcelles de culture de la ZIP. En effet, le projet éolien étant intégralement implanté au sein des parcelles agricoles, il n'aura aucune conséquence significative sur l'évolution des milieux naturels déjà entièrement soumis au contrôle de l'Homme et qui n'ont pas évolué significativement depuis plusieurs dizaines d'années.

L'impact au niveau des parcelles cultivées ne fera pas évoluer le site de manière notable tant les surfaces transformées représentent une faible superficie, cet impact peut donc être considéré comme négligeable.

Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres sont à prendre en compte. Mais les retours d'expériences montrent que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux mais revenir peu à peu sur leur territoire lorsque la fréquentation diminue. Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore, de par son implantation au sein d'habitats déjà totalement anthropisés et dégradés.

4.7.2. Évolution en cas d'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. En effet, les boisements n'apparaissent pas particulièrement menacés. Et à l'inverse, rien n'indique que la vocation majoritairement agricole du site ne soit susceptible de changer. Il sera donc dépendant de l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles.



DEFINITION DES MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE ET EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS

Selon l'article R.122-3 du Code de l'environnement, le projet retenu doit être accompagné des « mesures envisagées par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire pour supprimer, réduire et, si nécessaire, compenser les conséquences dommageables du projet sur l'environnement et la santé ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes ». Ces mesures ont pour objectif d'assurer l'équilibre environnemental du projet et l'absence de perte globale de biodiversité. Elles doivent être proportionnées aux impacts identifiés. La doctrine ERC se définit comme suit :

- ✦ 1- Les **mesures d'évitement** (« E ») consistent à prendre en compte, en amont du projet, les enjeux majeurs comme les espèces menacées, les sites Natura 2000, les réservoirs biologiques et les principales continuités écologiques et de s'assurer de la non-dégradation du milieu par le projet. Les mesures d'évitement pourront porter sur le choix de la localisation du projet, du scénario d'implantation ou toute autre solution alternative au projet, qu'elle qu'en soit la nature, supprimant les impacts.
- ✦ 2- Les **mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible. Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la façon la plus appropriée d'assurer la compensation de ces impacts.
- ✦ 3- Les **mesures de compensation** (« C ») interviennent lorsque le projet n'a pas pu éviter les enjeux environnementaux majeurs et lorsque les impacts n'ont pas été suffisamment réduits, c'est-à-dire qu'ils peuvent être qualifiés de significatifs. Les mesures compensatoires sont de la responsabilité du maître d'ouvrage, du point de vue de leur définition, de leur mise en œuvre et de leur efficacité, y compris lorsque la réalisation ou la gestion des mesures compensatoires est confiée à un prestataire. Les mesures compensatoires ont pour objet

d'apporter une contrepartie aux impacts résiduels négatifs du projet, y compris les impacts résultant d'un cumul avec d'autres projets, qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont conçues de manière à produire des impacts qui présentent un caractère pérenne et sont mises en œuvre en priorité à proximité fonctionnelle du site impacté. Elles doivent permettre de maintenir, voire le cas échéant, d'améliorer la qualité environnementale des milieux naturels concernés à l'échelle territoriale pertinente.

- ✚ 4- Les **mesures d'accompagnement** interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope, de façon à améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.
- ✚ 5- Les **mesures de suivi** interviennent pour étudier, qualifier et quantifier les impacts effectifs du projet sur les groupes biologiques, en particulier les oiseaux et les chauves-souris. Les suivis permettent d'estimer principalement la mortalité au sein du parc en exploitation et les comportements des populations vis-à-vis des éoliennes.

En complément de ces mesures, des suivis post-implantation doivent être mis en place afin de respecter notamment l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

1. Liste des mesures d'évitement et de réduction des impacts

1.1. Notice de lecture des fiches mesures

Les détails relatifs à chaque mesure sont rassemblés sous forme d'un tableau (confer tableau ci-dessous).

Code de la mesure		Intitulé de la mesure			
Correspondance avec une ou plusieurs mesures du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de la mesure
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune

Contexte et objectifs	
Descriptif de la mesure	
Localisation	
Modalités techniques	
Coût indicatif	
Suivi de la mesure	

Les quatre premières lignes du tableau permettent de se repérer au sein des fiches :

Code de la mesure	Intitulé de la mesure
--------------------------	------------------------------

- La première ligne reprend le code et intitulé de la mesure ;

Correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)

- La seconde ligne indique la correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC*

E	R	C	A	S	Phase de la mesure
----------	----------	----------	----------	----------	--------------------

- La troisième permet de visualiser rapidement à quelle phase du projet et à quelle séquence la mesure se rapporte (coloriage plus sombre de la case) :
 - o **E** : mesure d'évitement ;
 - o **R** : mesure de réduction ;
 - o **C** : mesure de compensation ;
 - o **A** : mesure d'accompagnement ;
 - o **S** : mesure de suivi.

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune
-----------------------------	-----------------	--------------------	--------------------

- La quatrième permet de visualiser rapidement le ou les taxons concernés par la mesure. Par exemple lorsque la case « chiroptère » est colorisée cela veut dire que la mesure est de nature à répondre à un impact identifié sur ce taxon.

Contexte et objectifs	La ligne « contexte et objectifs » rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Cette ligne permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	Cette partie permet de préciser la localisation de la mesure.
Modalités techniques	Cette ligne indique les modalités techniques de la mesure concernant la mise en place ou le calendrier par exemple.
Coût indicatif	Cette ligne indique à, titre indicatif, le prix de la mesure.
Suivi de la mesure	Le « suivi de la mesure » indique par quel biais sera vérifiée la bonne mise en œuvre de la mesure.

1.2. Mesures d'évitement d'impacts

1.2.1. ME-1 : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès

Mesure ME-1		Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès			
Correspond aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de conception du projet
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de l'implantation final correspond à un compromis entre les contraintes administratives et environnementales.			
Descriptif de la mesure		Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir un maximum de mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien. Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet, comme le montre le chapitre « 1. Analyse des variantes du projet ». Ainsi, la localisation des boisements est rentrée en compte pour le choix d'implantation. L'éloignement maximal des éoliennes par rapport à ces entités a été recherché. En outre, les implantations ont été proposées hors de tout habitat naturel d'intérêt pour la flore ou la faune terrestre en privilégiant des implantations dans les cultures.			
Localisation		Ensemble de la zone de travaux			
Modalités techniques		-			
Coût indicatif		Pas de coût direct			
Suivi de la mesure		Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement			

1.3. Mesures de réduction d'impacts

1.3.1. MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

En phase travaux, il est nécessaire de prendre en compte l'ensemble des périodes sensibles pour les groupes faunistiques ainsi que pour la végétation. Un calendrier sera mis en place afin d'adapter au mieux les aménagements en phase chantier sur l'écologie des espèces.

Mesure MR-1		Adaptation de la période des travaux sur l'année			
Corresponds à la mesure E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune	
Contexte et objectifs	<p><u>Oiseaux</u></p> <p>Le principal impact du projet sur les oiseaux concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que le Busard Saint-Martin, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur, le Pipit rousseline et le Verdier d'Europe qui peuvent installer leurs nids dans les cultures et les lisières à proximité des travaux. Afin d'éviter d'écraser un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux de VRD (voirie et réseaux divers) ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site.</p> <p><u>Amphibiens</u></p> <p>Les impacts du projet concernent la période de reproduction, d'hivernage et la destruction d'habitats favorables à leur reproduction. Afin d'éviter d'écraser un individu migrant de son site d'hivernage vers son site de reproduction ou de déranger un couple, il est proposé que les travaux ne commencent pas en période de reproduction.</p>				
	<p>Il est complexe de proposer un calendrier des travaux optimal en raison du nombre d'espèces concernées et de leurs exigences propres. En effet, une période favorable à une espèce ne l'est pas forcément pour une autre, compte-tenu de son cycle biologique. Certaines espèces ont plusieurs phases critiques au cours de leur cycle de vie, et utilisent des habitats différents selon les phases, ce qui peut compliquer le calage du planning de travaux.</p> <p>Néanmoins, le calendrier des travaux tiendra également compte des groupes les plus affectés par les travaux envisagés sur le site, c'est à dire les oiseaux et les amphibiens dans le cas du projet de Sieuraguel.</p>				
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate				

Le tableau ci-après synthétise les périodes favorables ou peu favorables à la réalisation des travaux de défrichage, débroussaillage et de modelage des terrains pour la plupart des groupes d'espèces concernés par le projet.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Oiseaux nicheurs	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Vert	Vert	Vert
Amphibiens : phase terrestre	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Vert	Rouge	Rouge	Rouge
Amphibiens : phase aquatique de reproduction	Orange	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Rouge	Orange	Orange	Vert	Vert	Vert
Période la moins favorable pour les travaux							Rouge		Défrichage Débroussaillage			
Période moyennement favorable pour les travaux						Orange						
Période la plus favorable pour les travaux						Vert						

Modalités techniques

Ainsi, les mois de septembre-octobre constituent la période la plus en phase avec les exigences écologiques du maximum d'espèces ou groupes d'espèces pour la réalisation des travaux en milieu terrestre, principalement les travaux de défrichage/débroussaillage, au moment de la préparation du terrain aux travaux à proprement parler. C'est donc la période à privilégier pour les travaux de débroussaillage/défrichage. Cette période peut être rallongée de la mi-août à la fin février dans le cas où les travaux lourds sont hors périodes humides afin d'éviter le tassement du sol.

Afin de limiter l'impact du projet sur les oiseaux et les amphibiens, principaux groupes impactés par les travaux envisagés sur le parc éolien de Aignes, le calendrier, pour tout début de travaux de débroussaillage, de terrassement, de préparation de chantier et de VRD (voirie et réseaux divers) exclura la période du 1^{er} mars au 31 août. Les travaux les plus impactant (défrichage et déboisement) devront être strictement limités entre septembre et octobre.

En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux et le cas échéant demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 100 m des zones de travaux).

Toutes les espèces d'oiseaux présentes sur le site en période de reproduction, protégées ou pas, patrimoniales ou pas, sont susceptibles d'en bénéficier. Par conséquent, si la période de réalisation des travaux évite les mois de mars à août, l'impact de dérangement et de destruction d'individus, de nids ou d'œufs en période de reproduction est évité. Les reptiles et amphibiens bénéficieront également de ce calendrier en période d'hibernation.

Calendrier de travaux proposé :

- **Du 1^{er} mars au 31 août : Interdiction de débiter des travaux lourds ;**
- **Du 1^{er} septembre au 15 novembre : Travaux les plus impactant (défrichage et déboisement) ;**
- **Du 16 novembre au 28 février : terrassement et voirie. Les travaux lourds seront évités lors des périodes humides pour éviter les tassements du sol.**

Coût indicatif

Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet.

Suivi de la mesure

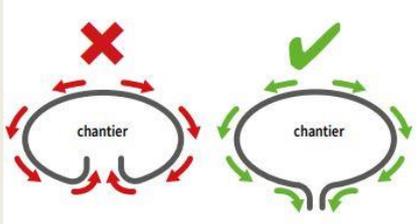
Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE ou demande de dérogation pour la date de début des travaux auprès de la préfecture.

Suivi écologique du chantier.

1.3.2. MR-2 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

Mesure MR-2		Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux		
Correspond à la mesure R1.1 c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune (amphibiens)
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité ou dans l'emprise du chantier.			
Descriptif de la mesure	<p><u>Avant le début des travaux</u>, les emprises du chantier seront strictement délimitées afin d'éviter tout défrichage intempestif, dégradation de milieux par des pénétrations d'engins ou une installation de chantier hors de l'emprise, et ceci en particulier aux endroits qui accueillent le Crapaud calamite, le complexe de grenouilles « vertes » au sens large » et le Triton palmé.</p> <p>Actions à mettre en oeuvre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Délimitation précise et visible des secteurs en limites des zones de chantiers qui devront être soustraits à tout effet des travaux. Un balisage de ces zones sera donc réalisé en amont du chantier ; - Le balisage sera effectué prioritairement par la pose d'un filet orange ; - Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier. 			
Localisation	<p>À définir lors du premier passage de l'écologue sur la zone de chantier (mesure MA-1).</p> <p>Les zones balisées seront définies et une vérification de leur état sera réalisée par le coordinateur de chantier (MS-1).</p>			
Modalités techniques	La pose de filet orange de chantier est rapide et ne nécessite que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec un éventuel léger débroussaillage et éventuellement un enlèvement des obstacles ne permettant pas une installation efficace. Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.			
Coût indicatif	<p>Filet orange de chantier : ≈ 50 € (50m x 1m).</p> <p>Coût total estimé à définir</p>			
Suivi de la mesure	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)			
Durée de la mesure	Toute la durée des travaux			

1.3.3. MR-3 : Dispositif anti-intrusion dans les emprises

Mesure MR-3		Dispositif anti-intrusion dans les emprises			
Correspond à la mesure R2.2j Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.				
Descriptif de la mesure	<p>Afin de limiter les possibilités d'accès au chantier des espèces terrestres, notamment des amphibiens susceptibles d'être présents dans le secteur des zones d'aménagements, une barrière anti-intrusion sera installée autour des zones de travaux du chantier.</p> <p>Cette mesure consiste à mettre en place un système de barrière constituée d'une structure lisse et pleine d'une hauteur hors sol de 50 cm. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 30 cm et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation.</p> <p>Les piquets devront être du côté de la zone des travaux afin d'éviter que certains individus réussissent à pénétrer dans la zone des travaux en grimpant le long des piquets qui offrent une meilleure adhérence que la bâche. Il est essentiel que ce dispositif soit clos pour éviter tout individu de pénétrer dans la zone travaux. L'accès chantier devra être mis en place de manière à ce qu'aucun individu ne puisse pénétrer dans la zone travaux (accès amovible).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Le diagramme à gauche, marqué d'une croix rouge, montre un chantier entouré d'une barrière avec des piquets de soutien situés à l'extérieur du chantier. Le diagramme à droite, marqué d'une croche verte, montre un chantier entouré d'une barrière avec des piquets de soutien situés à l'intérieur du chantier, empêchant ainsi l'accès à l'extérieur.</p> </div> <div>  </div> </div> <p style="text-align: center;">Exemple d'une barrière anti-intrusion</p> <p>C'est en période de reproduction des amphibiens (fin janvier – fin octobre) que les risques de destruction d'espèces ont été identifiées. En conséquence, les barrières ne s'avèrent donc pas nécessaire en période hivernale entre ces dates. La mise en place des barrières anti-intrusion est proposée avant la sortie de la phase hivernale des amphibiens vers la fin janvier.</p> <p>Ainsi, les zones à isolées seront localisées lors du premier passage de l'écologue en amont du chantier (mesure MA-1) puis un plan détaillé des positionnements des barrières seront fournies afin de délimiter les secteurs sensibles. Une vérification de la mise en place et de l'état des barrières sera réalisée par le coordinateur de chantier (MS-1).</p> <p>Toutes les personnes et les entreprises intervenant sur le chantier devront être informées de ce dispositif. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et/ou d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier.</p>				
Localisation	À définir lors du premier passage de l'écologue sur la zone de chantier (mesure MA-1). Les zones balisées seront définies et une vérification de leur état sera réalisée par le coordinateur de chantier (MS-1)				
Modalités techniques	La pose des barrières mobiles est assez rapide et ne nécessite généralement que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec débroussaillage et éventuellement enlèvement des obstacles ne permettant pas un plaquage parfait de la bâche au sol.				

Mesure MR-3		Dispositif anti-intrusion dans les emprises			
Correspond à la mesure R2.2j Clôture spécifique (y compris échappatoire) et dispositif anti-pénétration dans les emprises du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Réduction géographique en phase travaux
		<p>Le temps d'installation pour environ 500 mètres linéaires est d'une journée pour deux personnes pour la pose de la barrière sur terrain préalablement nettoyé et plat.</p> <p>Le coût de la barrière est estimé à 16 euros le mètre linéaire. Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.</p>			
Coût indicatif		<p>Barrière anti-intrusion : 16 € le mètre linéaire.</p> <p>Linéaire estimé : à définir (<u>chiffage exact à préciser lors de la pose</u>).</p>			
Suivi de la mesure		Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes)			
Durée de la mesure		Toute la durée des travaux			

1.3.1. MR-4 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Mesure MR-4		Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes			
Corresponds aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs		Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.			
Descriptif de la mesure		Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme) et dans un périmètre de 100 m autour des mats. Un entretien des plateformes de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune et les micromammifères, et par conséquent l'avifaune et les chiroptères sera mis en place (ex : fauche). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. Un entretien divisé en 4 sessions : 2 fois pendant la période de nidification (avril-mai), 1 fois en période d'envol des jeunes des oiseaux (juin-août), 1 fois pendant la migration postnuptiale (octobre-novembre).			
Localisation		Toutes les éoliennes			
Modalités techniques		-			
Coût indicatif		Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation.			
Suivi de la mesure		Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.			

1.3.2. MR-5 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Mesure MR-5		Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères			
Corresponds aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs		Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. Beucher et al. (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris, soit une réduction de 98 à 2 individus morts en une année. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.			
Descriptif de la mesure		L'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc. Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place : <ul style="list-style-type: none"> - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; - Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ; - En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée. 			
Localisation		Sur l'ensemble des éoliennes			
Coût indicatif		Pas de coût direct			
Suivi de la mesure		Constataction sur site			

1.3.3. MR-6 : Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles

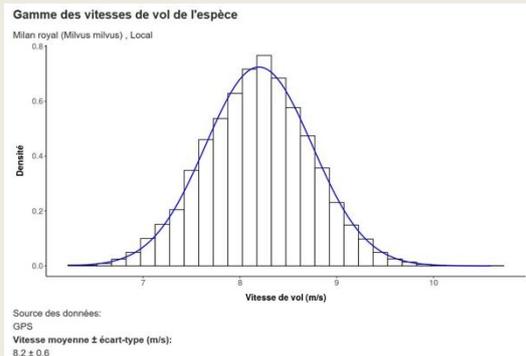
Mesure MR-6	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles			
Corresponds aux mesures E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S Réduction temporelle en phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	Les éoliennes situées en culture se trouvent dans une zone où le risque de collision est présent pour le Milan noir et le Milan royal en période de reproduction. Ce risque de collision est d'autant plus élevé lors de la coupe des foins (période de fenaison) et plus généralement lors des travaux agricoles (fenaison, moisson, labour).			
Descriptif de la mesure	Cette mesure consiste en un bridage préventif des éoliennes en période de sensibilité dès lors que des travaux agricoles de type fauches, moissons ou labours sont prévus au niveau du survol des éoliennes, du fait que ces types de travaux ont un effet fortement attracteur sur les milans. Le bridage aura lieu le jour des activités agricoles ainsi que le jour suivant.			
Localisation	Éoliennes E1 et E2			
Modalités techniques	<p>Cette mesure implique que sur la période du 1er juin au 15 juillet, tout travaux de fauche ou de labour, effectués au niveau du survol de E1 et E2, soient relayés auprès de l'exploitant du parc éolien afin que ce dernier mette en place un bridage préventif de la machine. Au-delà de la zone de survol de l'éolienne, l'exploitant fera au mieux pour coordonner l'arrêt de la machine selon les possibilités et les différentes contraintes.</p> <p>Il conviendra que l'exploitant du parc éolien soit prévenu la veille des travaux au plus tard afin de mettre en œuvre le bridage. Celui-ci sera maintenu sur la période d'activité des Milans, à savoir entre 9h du matin et 17h. Le bridage sera maintenu le jour suivant (j+1) des activités agricoles et le redémarrage des machines interviendra après 17h.</p> <p>Il appartiendra au développeur du projet d'établir, en accord avec les exploitants agricoles, la meilleure façon de transmettre les informations liées à la réalisation des travaux agricoles (mail, SMS au centre de gestion, numéro d'astreinte).</p> <p>Il appartiendra au développeur d'établir un suivi interne de cette mesure avec, par exemple, une relance des différents agriculteurs locaux, début juin, mi-juin et début juillet afin que tout le monde soit vigilant à la bonne application de cette mesure.</p> <p>Enfin, cette mesure sera couplée au suivi de mortalité et d'activité afin d'en évaluer l'efficacité de la mesure et de mettre en place des mesures correctives en cas de besoin (voir plus en détail la mesure explicitant les suivis au chapitre 5. ci-après).</p> <p>Cette mesure profitera également aux autres espèces de rapaces, comme le Milan royal, mais aussi les laridés et ardéidés.</p>			
Coût indicatif	Perte de production à évaluer			
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien. Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficacité du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.			

1.3.4. MR-7 : Réduire les risques de collisions des oiseaux grâce à un système de bridage dynamique

Mesure MR-7		Réduire les risques de collisions des oiseaux grâce à un système de bridage dynamique															
Correspond à la mesure R2.2d Dispositif anticollision et d'effarouchement (hors clôture spécifique) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)																	
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation												
Habitats & Flore		Oiseaux	Chiroptères	Autre faune													
Contexte et objectifs		<p>L'objectif est d'installer un système permettant la détection et l'identification des oiseaux de la taille de l'espèce cible, ici le Milan royal. Cela impliquera indirectement la protection de toutes les espèces de même gabarit. Une fois cela fait, le système enclenche une succession de deux séquences. Si cet oiseau détecté et identifié pénètre un périmètre trop proche d'une éolienne, une première séquence débute, elle consiste au déclenchement d'un signal d'effarouchement ayant pour but d'éloigner l'oiseau. Si cela n'entraîne pas de réponse chez l'oiseau, lorsqu'il arrive à une certaine distance de l'éolienne, une séquence d'arrêt de l'éolienne débute permettant d'interrompre le fonctionnement du rotor avant une éventuelle collision.</p> <p>Pour être efficace la détection doit être automatique et en temps réel. La solution retenue dans le cas présent est l'utilisation de caméras enregistrant des images haute résolution toute la journée. Il existe plusieurs fournisseurs reconnus proposant ce genre de dispositif. Le choix final sera à la discrétion de l'opérateur du parc (Abowind).</p> <p>Il n'y a pas de données qui permettrait de discriminer le risque de collision entre les éoliennes, ainsi elles seront toutes surveillées.</p>															
Descriptif de la mesure		<p>La technologie actuellement disponible et développée par plusieurs sociétés consiste surveiller les vols d'une espèce cible. Le seuil de déclenchement sera fonction de la taille des oiseaux détectés. Le système est composé de caméras positionnées au pied des éoliennes et dirigées vers l'horizon pour couvrir l'ensemble de la zone autour de l'éolienne. La détection des oiseaux est faite par détection des pixels.</p> <p>Lorsqu'un oiseau identifié comme appartenant à l'espèce cible pénètre un périmètre trop proche d'une éolienne, un signal d'effarouchement ayant pour but d'éloigner l'oiseau est émis. Si aucune réponse n'est induite, une séquence d'arrêt de l'éolienne débute permettant d'interrompre le fonctionnement du rotor avant une éventuelle collision.</p> <p>Avant le déploiement du système, l'exploitant définit les paramètres intrinsèques du système en se basant sur les valeurs suivantes :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Paramètres</th> <th>Diamètre rotor</th> <th>Hauteur mât</th> <th>Zone de collision</th> <th>Zone à risque de collision</th> <th>Zone de détection (effarouchement)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prescriptions</td> <td>133 m</td> <td>110 m</td> <td>64,4 m</td> <td>A définir</td> <td>A définir</td> </tr> </tbody> </table> <p>La zone de collision :</p> <p>Il s'agit de la zone de balayage des pâles dans laquelle les oiseaux entrent en contact avec l'éolienne. Lorsque l'espèce cible entre dans cette zone, les éoliennes doivent être à l'état « régulées ». Il s'agit en fait d'arriver à une vitesse de rotation non mortifère pour l'oiseau. Elle correspond à un cylindre dont l'axe vertical est confondu avec le mat de l'éolienne et dont le diamètre correspond à la longueur des pâles. Ici cette zone est de 64,4 m. La hauteur du cylindre sera de la hauteur des éoliennes.</p> <p>La zone à risque de collision :</p> <p>Elle correspond à la zone, où lorsqu'un oiseau y pénètre, le système de bridage envoie une consigne d'arrêt à l'éolienne. Elle est définie en fonction de la vitesse de vol moyen de l'espèce cible, la latence d'envoi du signal et le temps d'arrêt de l'éolienne dans le cas où elle est à sa vitesse maximale.</p> <p>Pour définir plus précisément la taille de cette zone, il est nécessaire de définir une vitesse cible à laquelle la collision d'un oiseau avec les pâles des éoliennes n'est plus léthal. Il est ici considéré que toutes les vitesses inférieures à 120 km/h bout de pôle sont non mortelles. Cette vitesse permet en fait la perception par les oiseaux du mouvement des pâles. Par ailleurs, elle a été retenue par la DREAL Occitanie dans des cas similaires au cas traité aujourd'hui.</p> <p>La distance minimum de détection pourra être définie lors du choix final du système équipant les éoliennes et des essais préalables. Pour cela, l'équation présentée dans le rapport de KNE (2019) sera utilisée :</p> $D=(T_{\text{décision}}+T_{\text{signal}}+T_{\text{rotor}}) \times V_{\text{cible}}+L_{\text{rotor}}$				Paramètres	Diamètre rotor	Hauteur mât	Zone de collision	Zone à risque de collision	Zone de détection (effarouchement)	Prescriptions	133 m	110 m	64,4 m	A définir	A définir
Paramètres	Diamètre rotor	Hauteur mât	Zone de collision	Zone à risque de collision	Zone de détection (effarouchement)												
Prescriptions	133 m	110 m	64,4 m	A définir	A définir												

D : distance minimum de détection pour que le système soit opérant
 Tdécision : temps de réaction du système après détection de l'espèce cible sur les caméras
 Tsignal : temps de transfert du signal d'arrêt à l'éolienne
 Trotor : temps de décélération du rotor/arrêt du rotor
 Vcible : vitesse moyenne de l'espèce cible dans un contexte local
 Lrotor : longueur d'une pale

Le projet MAPE porté par le CNRS a développé une application web « eoldist », il est destiné à divers utilisateurs (DREALs, bureaux d'étude, opérateurs éoliens, etc.), cet outil compile l'ensemble des données de vol de différentes espèces d'oiseaux pour donner la vitesse moyenne de l'oiseau en contexte local. La figure suivante présente les résultats pour le Milan royal, espèce cible.



Distribution des vitesses de vol en contexte local pour le Milan royal (source : MAPE)

Pour le Milan royal, on peut considérer qu'une plage de vitesse comprise entre 7,5 et 8,5 m/s permet une bonne prise en compte des vitesses de vol de cette espèce.

Pour le choix du système de détection et le paramétrage de celui-ci les paramètres suivants devront être pris en compte par l'exploitant.

Paramètre à prendre en compte dans la définition de la zone de risque de collision :

Paramètres	Tdécision	Tsignal	Trotor	Vcible	Lrotor
Valeur retenue	1 s	1 s	À définir	7,5 – 8,5 m/s	64,4 m

In fine, l'objectif est d'arriver au déclenchement automatique de signaux d'arrêt et de redémarrage des deux éoliennes basées sur le temps réel sur le risque de collision. Les éoliennes sont autorisées à redémarrer après un délai de 2 minutes sans nouvel événement déclencheur.

La zone de détection :

Il s'agit de la zone dans laquelle est détectée un oiseau de l'espèce cible. Elle est comprise entre la distance maximale de détection contrainte par des paramètres techniques (capacité de détection des caméras utilisées) et la zone à risque de collision présentée dans le paragraphe précédent. Elle devra être, a minima, supérieure de 100 m à la zone de risque de collision. Lorsqu'un oiseau pénètre ce périmètre, le système de bridage dynamique déclenchera l'émission d'avertissement et de sons décourageants les oiseaux.

Cette émission sonore devra être perceptible par les oiseaux. Les oiseaux sont plus sensibles aux sons de 1 à 5 kHz, avec une limite auditive à environ 10 kHz, mais ont en général une plus petite gamme de fréquences et sensibilité inférieure par rapport aux humains. Les grands oiseaux sont particulièrement sensibles aux basses fréquences. Ils sont capables de déterminer la direction dans laquelle est émise le son. Le type de sons est laissé à la discrétion de l'opérateur du parc et du fournisseur du système de détection. Ce choix s'appuiera sur les derniers retours d'expérience disponible au moment de la mise en place du système.

A l'issue de la séquence d'effarouchement soit l'oiseau changera sa direction et s'éloignera du parc, soit pénétrera dans la zone à risque de collision et déclenchera la séquence de bridage automatique de la ou des éoliennes concernées (régulation des machines).

Localisation	Éolienne E1 et éolienne E2
---------------------	----------------------------

Modalités techniques	<p><u>Protocole de validation au regard des paramètres choisis</u></p> <p>Ce protocole devra permettre de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • mesurer les performances du système de bridages dynamique : distance de détection des espèces cibles, fiabilité de détection et d'identification des espèces, sensibilité aux conditions météorologiques et temps d'arrêt des éoliennes ; • mesurer la robustesse des résultats obtenus ; • préciser, si besoin, les paramètres prévus pour le fonctionnement. <p>L'exploitant présentera un rapport à l'inspection des installations classées 3 mois avant l'installation et le début des essais présentant les paramètres choisis et le protocole de validation du système.</p>
Coût indicatif	<p>Environ 20 000 € par machine plus 10 000 € d'entretien par an.</p>
Suivi de la mesure	<p>Vérification de l'efficacité du système grâce aux mesures de suivi MS2 et MS-3 (voir mesures qui suivent).</p>

1.3.5. MR-8 : Bridage des éoliennes pour les chiroptères

Mesure MR-8	Bridage des éoliennes			
Correspond à la mesure E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).				
E	R	C	A	S Réduction temporelle en phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs	<p>Si aucune mesure de réduction n'est mise en place pour le projet éolien, celui-ci est susceptible d'induire des impacts non-négligeables en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, et donc de mortalité pour les espèces de chauves-souris locales. Quatre espèces, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius présentent un risque potentiel de collision fort au niveau de la zone d'implantation potentielle. Deux espèces présentent également un risque de collision modéré : la Sérotine commune et la Pipistrelle de Kuhl. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, l'impact est jugé faible voire négligeable.</p> <p>Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage sur l'ensemble des 2 éoliennes afin de limiter les collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.</p>			
Descriptif de la mesure	<p>Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage, afin de limiter les collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices. Toutes les éoliennes sont situées dans un secteur défini comme étant sensible pour les espèces citées ci-dessus, de par l'activité enregistrée pour ces espèces et leur sensibilité aux collisions. Un plan de bridage des éoliennes doit donc être institué pour toutes les éoliennes afin de diminuer le risque de mortalité.</p> <p>Le bridage est adapté au cas par cas en fonction du croisement de différents critères détaillés dans les parties suivantes. L'étude portera sur l'espèce de chauves-souris ayant un risque fort aux collisions sur le site.</p> <p>Les caractéristiques du bridage sont expliquées dans un paragraphe à part, ci-après.</p>			
Localisation	Ensemble des éoliennes (E1 et E2)			
Modalités techniques	<p>Cette mesure concerne l'ensemble des éoliennes qui comporte un risque de collision non négligeable pour les chiroptères et sera mis en place dans les conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Du 15 mars au 15 novembre ; - En l'absence de pluie ; - du coucher du soleil jusqu'au lever de celui-ci, soit toute la nuit ; - Pour une vitesse de vent jusqu'à 6m·s⁻¹ jusqu'au lever du soleil ; - pour une température comprise entre 10 et 20°C ; <p>Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.</p> <p>En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure.</p> <p>Un enregistrement automatique de l'activité en altitude à hauteur de nacelle d'éolienne durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles de bridage (voir mesure de suivi présentée ci-après).</p>			
Coût indicatif	Perte de production à évaluer			
Suivi de la mesure	Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficacité du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.			

Bridage en fonction de la vitesse du vent

Le vent est un facteur limitant l'activité de chasse et de transit des chiroptères. En effet, un vent fort impose aux chauves-souris une dépense d'énergie trop élevée par rapport au gain d'énergie découlant de la capture d'insectes. Aussi, l'activité des insectes décroît significativement et conduit les chauves-souris à privilégier des habitats de chasse « abrités » du vent (boisements et autres). Enfin, l'efficacité du système d'écholocation des chiroptères pourrait être affectée, en cas de vents forts, conduisant ainsi à une diminution de l'efficacité de la capture de proies. Au-delà d'une vitesse de vent de 5 m/s, l'activité des chauves-souris diminue considérablement (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016).

Différentes études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. Arnett et son équipe ont montré qu'un bridage à 5 m/s engendre 3 % de perte de productivité et qu'un bridage à 6,5 m/s engendre 11 % de perte, sur une durée de test de 75 jours (ARNETT *et al.*, 2011). Cela correspondrait, sur une année complète, pour un bridage de 3 à 6,5 m/s, à une perte de seulement 1 % de la production. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 %. Des résultats similaires ont été obtenus par Baerwald, suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage du rotor, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris (BAERWALD, D'AMOURS G.H. *et al.*, 2008).

Sur le site d'étude, l'activité à haute altitude est maximale pour une vitesse de vent comprise entre 1 et 6 m.s⁻¹. En effet, le vent infère très fortement puisque 80% de l'activité est réalisée à moins de 4 m.s⁻¹ et 90% à 6 m.s⁻¹. A partir de 7 m.s⁻¹, celle-ci diminue fortement, ce qui est cohérent avec la littérature.

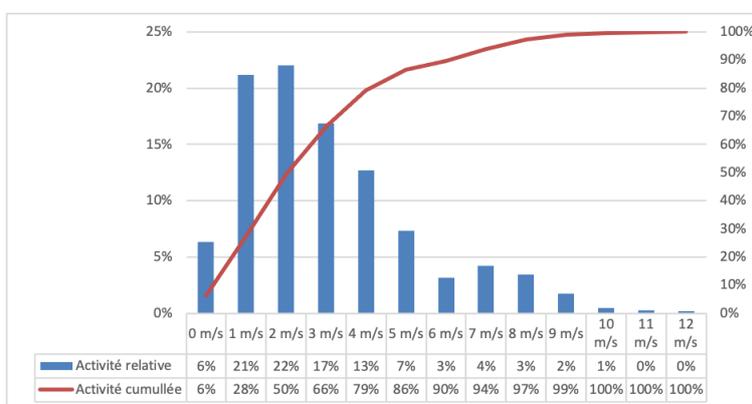


Figure 2 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m.s-1) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80 m

Sur le site, des mesures de bridages seront donc mises en place lorsque la vitesse du vent, à hauteur de nacelle, sera inférieure à 6 m/s.

Bridage en fonction de la température

L'activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Des températures très froides inhibent l'activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent en permanence la température de leurs corps en fonction de la température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse maintenir sa température corporelle constante (contraste trop important entre la température extérieure et la température corporelle de l'animal). De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris.

Amorim et al. (2012) ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes à lieu à des températures supérieures à 13°C. De plus, le Groupe Chiroptères de la SFEPM (2016) préconise des sorties d'écoute des chauves-souris lorsque la température est supérieure à 10°C car, en dessous, l'activité décroît fortement. En règle générale, les protocoles de bridage recommandent un bridage, en plus de la vitesse du vent, lorsque la température au niveau de la nacelle est supérieure à 13°C ou 15°C (Voigt et al., 2015).

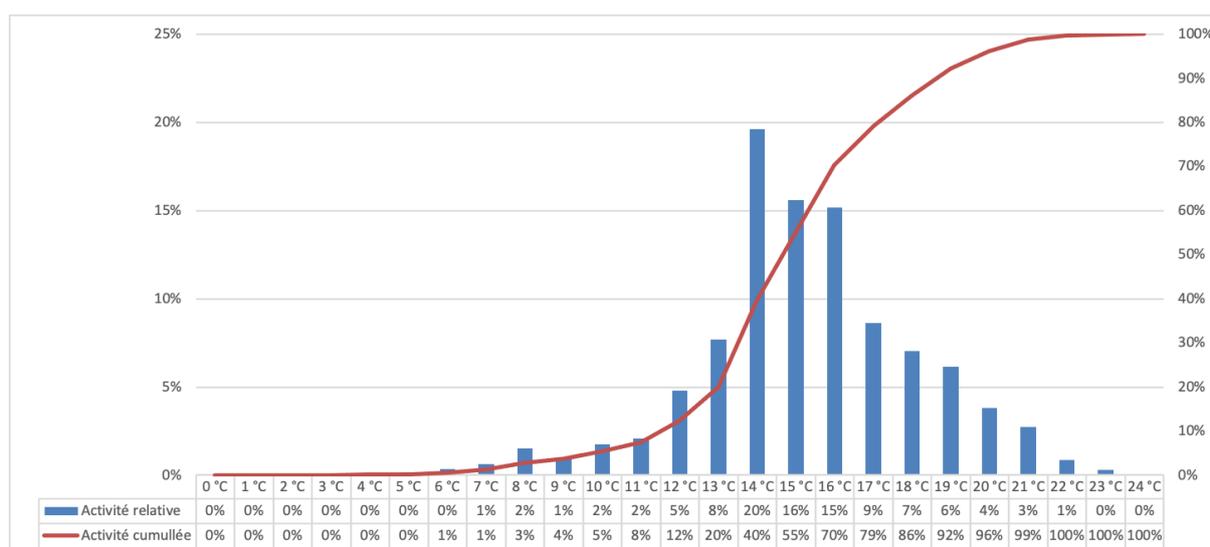


Figure 3 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80m

Sur le site, on note qu'entre 10°C et 20°C, c'est près de 92 % de l'activité qui est réalisée. La médiane (50%) de l'activité réalisée se situe entre 14°C et 15°C.

Par conséquent, des mesures de bridages seront donc mises en place lorsque les températures, à hauteur de nacelle, seront comprises entre 10 et 20°C.

Bridage en fonction de la saison

Les études concernant la mortalité par collision indiquent une forte corrélation avec la période de l'année (Erickson et al., 2002). Cette étude indique qu'aux États-Unis, 90 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. BACH indique des rapports similaires en Allemagne où 85 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre (Bach, 2005). Enfin, DULAC montre également que 91 % de la mortalité a été constatée entre juillet et octobre sur le parc de Bouin en Vendée (Perrine Dulac, 2008), la majorité des espèces impactées étant des espèces migratrices. Cependant il ne faut pas exclure la mortalité lors de la migration printanière et sur les espèces sédentaires en été. Lors du suivi de la mortalité de deux parcs éoliens dans le sud de la région Rhône-Alpes, les auteurs ont constaté un pic de mortalité après la mi-août, néanmoins des cadavres étaient trouvés régulièrement à partir de la mi-mai (Cornut and Vincent, 2010).

Sur le site, le phénomène migratoire semble limité et l'activité est essentiellement due à des populations locales. Le risque de collision concerne donc les espèces locales au sein des boisements. À cette altitude, l'activité paraît plus marquée en mai et juillet. Il apparaît donc opportun de programmer **le plan de bridage des éoliennes durant la période estivale, à savoir du 15 mai au 15 août, sur l'ensemble des éoliennes. Cependant, sur demande de la DREAL, un renforcement du bridage sur l'année a été sollicité : le plan de bridage s'étend ainsi du 15 mars au 15 novembre.** Ce bridage sera mis en place uniquement en l'absence de précipitation.

Bridage en fonction des données horaires

En moyenne l'activité des chiroptères est plus importante durant le premier quart de la nuit. Après ce pic en début de nuit, l'activité va diminuer de manière plus ou moins constante jusqu'au lever du soleil. Cependant, il a été observé des distributions d'activité avec deux pics ou un pic également important juste à l'aube (Brinkmann et al., 2011). Certaines espèces assez précoces, comme la Pipistrelle commune, s'envolent un quart d'heure avant la tombée de la nuit, tandis que d'autres attendent que l'obscurité soit totale, comme la Barbastelle d'Europe (Arthur and Lemaire, 2015).

Sur le site d'étude, dans la zone de risque de collision, la phénologie horaire se concentre en début de nuit, avec un pic de plus haute activité dès le coucher du soleil et pendant deux heures. Passé cet horaire, l'activité diminue fortement mais reste présente jusqu'au lever du soleil (ce qui peut laisser supposer la présence d'individus rentrant à leur gîte en fin de nuit).

Pour coller à la phénologie horaire, le bridage aura lieu du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil, soit toute la nuit.

Synthèse des caractéristiques de bridages

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur les données récoltées lors de cette étude. Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes.

Ainsi, les éoliennes E1 à E2 devront être bridées :

-  Du 15 mars au 15 novembre ;
-  Une température comprise entre 10°C et 20°C ;
-  Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m/s ;
-  En l'absence de pluie ;
-  Du coucher du soleil jusqu'au lever du soleil, soit toute la nuit.

Tableau 54 : Risques résiduels après bridage pour les espèces inventoriées sur le secteur d'étude
(vent inférieur à 6m/s et température supérieure à 10°C)

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	TOTAL	Activité relative (%)
Pipistrelle commune	0,01%	0,01%	0,08%	0,11%	0,04%	0,03%	0,17%	0,02%	0,00%	0,49%	54,40%
Noctule de Leisler	0,00%	0,04%	0,05%	0,01%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,18%	20,53%
Pipistrelle de Kuhl	0,01%	0,00%	0,00%	0,08%	0,01%	0,01%	0,03%	0,01%	0,00%	0,15%	16,22%
Vespère de Savi	0,00%	0,00%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,00%	0,00%	0,05%	5,54%
Pipistrelle de Nathusius	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,02%	0,00%	0,00%	0,02%	2,00%
Sérotine sp./Noctule sp.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,01%	0,66%
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,18%
Noctule commune	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%
Pipistrelle pygmée	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,09%
Barbastelle d'Europe	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Grande Noctule	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Pipistrelle sp. Haute Fréquence	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%
Chiroptère sp.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,03%
Risque résiduel après bridage	0,02%	0,06%	0,14%	0,23%	0,08%	0,06%	0,25%	0,05%	0,02%	0,90%	100%

Tableau 55 : Synthèse du taux de protection après bridage par mois

	Risque résiduel après bridage
Mars	0,02%
Avril	0,06%
Mai	0,14%
Juin	0,23%
Juillet	0,08%
Août	0,06%
Septembre	0,25%
Octobre	0,05%
Novembre	0,02%
Total risque résiduel restant	0,90%

Tableau 56 : Synthèse du taux de protection après bridage par espèce

	Taux de protection annuel
Pipistrelle commune	99,51%
Noctule de Leisler	99,82%
Pipistrelle de Kuhl	99,85%
Vespère de Savi	99,95%
Pipistrelle de Nathusius	99,98%
Sérotine sp./Noctule sp.	99,99%
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi	100,00%
Noctule commune	100,00%
Pipistrelle pygmée	100,00%
Barbastelle d'Europe	100,00%
Grande Noctule	100,00%
Pipistrelle sp. Haute Fréquence	100,00%
Chiroptère sp.	100,00%
Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	100,00%

Le bridage qui sera mis en place permettra de protéger au moins 99,10 % d'espèces de haut-vol, locales, fréquentant les boisements.

1.4. Synthèse et coût des mesures d'évitement et de réduction

Tableau 57 : Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement
Travaux	MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune et autre faune	Réduction
Travaux	MR-2	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Autre faune (amphibiens)	Réduction
Travaux	MR-3	Dispositif anti-intrusion dans les emprises	Autre faune (amphibiens)	Réduction
Travaux	MR-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Réduction
Exploitation	MR-5	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-6	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles	Avifaune	Réduction
Exploitation	MR-7	Réduire les risques de collisions des oiseaux grâce à un système de bridage dynamique	Avifaune (milans)	Réduction
Exploitation	MR-8	Bridage des éoliennes pour les chiroptères	Chiroptères	Réduction

1.5. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts

1.5.1. Impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore

Aucun habitat ni aucune flore présents au sein de la zone implantée ne sont à enjeux. Les sensibilités sont alors faibles en période de travaux et négligeables en période d'exploitation. Les impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels seront non significatifs en période d'exploitation. En effet, après le choix de la variante finale, les impacts sur la flore étaient déjà jugés nuls, c'est pourquoi, aucune mesure ERC n'a été proposée à destination de la flore ou des habitats. Cependant, une mesure d'évitement est favorable aux habitats et à la flore : ME-1.

Tableau 58 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les habitats et la flore après intégration des mesures d'insertion environnementale

Habitat	Sensibilité en phase travaux	Sensibilité en phase d'exploitation	Nécessité de mesures	Mesures proposées	Impact résiduel
Fossés	Faible	Négligeable	Non	ME-1	Négligeable
Ronciers	Faible	Négligeable	Non		
Jachères	Faible	Négligeable	Non		
Chênaies-frênaies	Faible	Négligeable	Non		
Cultures	Faible	Négligeable	Non		
Haies, bosquets	Faible	Négligeable	Non		
Alignements d'arbres	Faible	Négligeable	Non		
Voirie	Faible	Négligeable	Non		

1.5.2. Impacts résiduels sur les oiseaux

Les impacts résiduels pour l'avifaune sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la mise de place des mesures d'évitement ME-1, de réduction MR-4, MR-6 et MR-7 plus aucun impact n'est à envisager sur les espèces patrimoniales en période de nidification lors des travaux.

En phase d'exploitation du parc, la mesure de réduction MR-6 et MR-7 permettent d'envisager un impact résiduel faible sur le site pour le Milan noir et le Milan royal et par conséquent pour l'ensemble des espèces aviaires dont les rapaces. Néanmoins, une vigilance particulière devra être accordée à ces espèces lors des suivis post-implantation qui devront être également adaptés à l'enjeu que représentent les milans en général sur le site.

Tableau 59 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour l'avifaune patrimoniale après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids			
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts								
Alouette lulu	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non	ME-1 MR-1 MR-4 MR-6 MR-7	Négligeable
Bruant jaune	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non		Négligeable
Bruant ortolan	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non		Négligeable
Busard des roseaux	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non		Négligeable
Busard Saint-Martin	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui		Faible
Chardonneret élégant	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui		Faible
Cisticole des joncs	Faible	Nulle	Nulle	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification	Oui		Faible
Hirondelle de fenêtre	Faible	Nulle	Faible	Faible	Nulle	Non		Négligeable
Hirondelle rustique	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Nulle	Non		Négligeable
Linotte mélodieuse	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui		Faible
Œdicnème criard	Faible	Nulle	Nulle	Faible	Faible	Non		Négligeable
Pie-grièche écorcheur	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui		Faible
Pipit rousseline	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible à Modérée (nidification)	Oui		Faible
Verdier d'Europe	Faible	Nulle	Nulle	Faible à Modérée (nidification)	Faible	Oui		Faible
Cortège des milieux boisés et ouverts								
Aigle botté	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non	ME-1	Négligeable
Bondrée apivore	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non	MR-1 MR-4 MR-6 MR-7	Négligeable
Circaète Jean-le-Blanc	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non	MR-1 MR-4 MR-6 MR-7	Négligeable

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids			
Effraie des clochers	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non		Négligeable
Élanion blanc	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non		Négligeable
Milan noir	Faible	Faible à Modérée (fenaïson)	Faible à Modérée (fenaïson)	Faible	Nulle	Oui		Faible
Milan royal	Modérée (migration)	Faible à Modérée (migration)	Faible à Modérée (migration)	Nulle	Nulle	Oui		Faible
Pigeon colombin	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non		Négligeable
Serin cini	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non		Négligeable
Cortège des milieux boisés et fermés								
Chevêche d'Athéna	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non	ME-1 MR-1 MR-4 MR-6 MR-7	Négligeable
Pic noir	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non		Négligeable
Tourterelle des bois	Faible	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Non		Négligeable

Tableau 60 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour l'avifaune non patrimoniale après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC	Impact résiduel
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids				
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage		
Accenteur mouchet	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Non	Négligeable
Alouette des champs																	
Autour des palombes																	
Bécassine des marais																	
Bergeronnette des ruisseaux																	

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC	Impact résiduel
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids				
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage		
Bergeronnette grise																	
Bergeronnette printanière																	
Bouscarle de Cetti																	
Bruant des roseaux																	
Bruant proyer																	
Bruant zizi																	
Buse variable																	
Caille des blés																	
Canard colvert																	
Choucas des tours																	
Corneille noire																	
Épervier d'Europe																	
Étourneau sansonnet																	
Faisan de Colchide																	
Faucon crécerelle																	
Faucon hobereau																	
Fauvette à tête noire																	
Fauvette grisette																	
Geai des chênes																	
Gobemouche gris																	

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC	Impact résiduel
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids				
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage		
Grand Cormoran																	
Grimpereau des jardins																	
Grive draine																	
Grive musicienne																	
Grosbec casse-noyaux																	
Héron cendré																	
Héron garde-bœufs																	
Hypolaïs polyglotte																	
Loriot d'Europe																	
Martinet noir																	
Merle noir																	
Mésange à longue queue																	
Mésange bleue																	
Mésange charbonnière																	
Moineau domestique																	
Perdrix rouge																	
Pic épeiche																	
Pic vert																	
Pie bavarde																	
Pigeon ramier																	

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation									Sensibilités en phase travaux						Nécessité de mesures ERC	Impact résiduel
	Collision			Dérangement/perte d'habitat			Effet barrière			Dérangement			Destruction d'individus ou de nids				
	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage	Nidification	Migration	Hivernage		
Pinson des arbres																	
Pinson du Nord																	
Pipit des arbres																	
Pipit farlouse																	
Pouillot fitis																	
Pouillot véloce																	
Roitelet à triple bandeau																	
Rossignol philomèle																	
Rougegorge familier																	
Rougequeue noir																	
Sittelle torchepot																	
Tarier pâtre																	
Tarin des aulnes																	
Tourterelle turque																	
Traquet motteux																	
Troglodyte mignon																	

1.5.3. Impacts résiduels sur les chiroptères

Les impacts résiduels pour les chiroptères sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, principalement la mesure MR-8 l'impact résiduel est jugé faible et non significatif. Un suivi d'activité et de mortalité est prévu dès la première année d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures de bridage et d'affiner les

conditions du bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle imprévisible.

Tableau 61 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impact en phase travaux		Sensibilité collision	Impact en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel		
	Dérangement	Perte d'habitats		Effet barrière	Éoliennes					
Grande Noctule	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Non	ME-1 MR-4 MR-5 MR-8	Très faible		
Minioptère de Schreibers			Faible		Faible à Modérée	Oui		MR-8 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible	
Noctule commune			Fort		Faible à Modérée	Oui				
Barbastelle d'Europe			Très faible		Nul	Non		Nul	Nul	
Groupe des murins			Faible		Faible	Non			Très faible	
Grand Murin			Très faible		Faible	Non			Très faible	
Grand Rhinolophe			Très faible		Négligeable	Non			Négligeable	
Murin de Daubenton			Faible		Faible	Non			Très faible	
Murin de Natterer			Très faible		Faible	Non			Négligeable	
Murin à oreilles échanquées			Très faible		Négligeable	Non			Négligeable	
Murin à Moustaches			Très faible		Faible	Non			Très faible	
Noctule de Leisler			Fort		Modérée	Oui			MR-8 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible
Pipistrelle de Kuhl			Modérée		Modéré à fort	Oui				

Espèces	Impact en phase travaux		Sensibilité collision	Impact en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel	
	Dérangement	Perte d'habitats		Effet barrière	Éoliennes				
Pipistrelle de Nathusius			Fort		Faible	Non		Très faible	
Pipistrelle commune			Fort		Forte	Oui		MR-8 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible
Pipistrelle pygmée			Modérée		Modérée	Oui			
Sérotine commune			Modérée		Faible	Non			Très faible
Molosse de Cestoni			Modérée		Faible	Non			
Vespère de Savi			Modérée		Faible	Non			
Murin de Brandt			Faible		Faible	Non			
Groupe des oreillards			Faible		Faible	Non			

1.5.4. Impacts résiduels sur l'autre faune

Les sensibilités aux aménagements en période de travaux pour le projet éolien de Aignes touchent principalement les amphibiens. Les mesures d'évitement ME-1 et de réduction MR-1, MR-2, MR-3, MR-4 permettent de réduire les impacts résiduels de manière à le rendre négligeables et non significatifs.

En période d'exploitation, la sensibilité de l'autre faune est négligeable, n'impliquant pas la nécessité de proposer des mesures ERC spécifiques à ces groupes faunistiques.

Tableau 62 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux et en phase d'exploitation pour l'autre faune après intégration des mesures d'insertion environnementale

Groupes d'espèces		Sensibilité en phase travaux			Sensibilité en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées		Impact résiduel
		Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats	Perte d'habitats	Destruction d'individus				
Amphibiens	Crapaud calamite	Forte	Forte	Forte	Négligeable	Négligeable	Oui	MR-1 MR-2	Faible	
	Grenouille verte "sens large"	Modérée	Modérée	Modérée			Oui		Très faible	
	Rainette méridionale	Faible	Faible	Faible			Non		Négligeable	
	Salamandre tachetée	Faible	Faible	Faible			Non			
	Triton palmé	Modérée	Modérée	Modérée			Oui		MR-1 MR-2	Très faible
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	Faible	Faible	Faible			Non	ME-1 MR-1 MR-2 MR-3 MR-4	Négligeable	
	Lézard à deux raies	Faible	Faible	Faible			Non			
	Lézard des murailles	Faible	Faible	Faible			Non			
Mammifères	Espèces communes	Faible	Faible	Faible			Non	Négligeable		
	Chat sauvage	Faible	Faible	Faible	Non					
	Hérisson d'Europe	Faible	Faible	Faible	Non					
Insectes	Espèces communes	Faible	Faible	Faible	Non	Négligeable				
	Damier de la Succise	Faible	Faible	Faible	Non					
	Grand capricorne	Faible	Faible	Faible	Non					

1.5.5. Synthèse

Les impacts résiduels après application des mesures ERC sont négligeables et non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Pour rappel un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, c'est à dire une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable.

1.6. Mesure de compensation loi-411-1 du code de l'environnement

En 2016 fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité.

Deux mesures de compensation au nom de la loi biodiversité sont proposées afin que le projet ait un impact positif sur l'environnement et qu'il ne provoque pas de perte nette sur la biodiversité. Il s'agit de la mise en place d'un changement de pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensives et d'une plantation de haies.

1.6.1. MC-1 : Changement des pratiques culturales

Mesure MC-1	Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive				
Correspond aux mesures C3.1c - Évolution des pratiques de gestion par abandon ou changement total des modalités antérieures et Action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase de travaux et d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	<p>Amélioration globale de la qualité écologique du milieu. Mise à disposition et entretenir des milieux favorables à la nidification et aux activités de chasse de l'avifaune. Action positive sur les chauves-souris (éléments naturels favorables à la chasse) ainsi que sur l'autre faune (éléments naturels favorables à la reproduction).</p>				
Descriptif de la mesure	<p>Le porteur de projet et les exploitants s'engagent à modifier les pratiques culturales et recréer des habitats favorables pour l'avifaune et les chauves-souris, sur une surface agricole actuellement cultivée de manière intensive, équivalente à au moins une fois et demie la surface des aménagements du projet éolien de Sieuraguel.</p> <p>Les actions mises en œuvre dans l'aboutissement de cette mesure :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pratique de conservation des sols : conversion et transition de l'exploitation des parcelles agricoles en polyculture raisonnée avec rotation d'un pâturage ovin. - Rotation des pâturages tous les jours sur une surface comprise entre 3 000 à 5 000 m². Le pâturage tournant dynamique permet une rotation quotidienne des ovins sur de nouvelles surfaces de la parcelle puis chaque surface pâturée sera laissée en jachère durant une certaine période. Cette pratique permet d'optimiser la gestion de la ressource en herbe de l'exploitation en maximisant la pousse végétative et d'améliorer les capacités productives des sols sous prairies. 				

	<p>- Les surfaces laissées en jachère seront entretenues par fauchage dans le cas où certaines plantes sont montées en graine.</p> <p>- Amélioration/rénovation des surfaces laissées en jachère par aération des sols et sursemis en direct.</p> <p>L'ensemble de ces pratiques permettent de favoriser la présence de petits rongeurs, constituant une source alimentaire pour les rapaces.</p> <p>- Agroforesterie : Cette pratique consiste à réintégrer des arbres et des haies dans et autour des parcelles agricoles. Celle-ci a de nombreux avantages et bénéfices tels que le gain de biodiversité et de corridors écologiques ainsi que la captation du carbone par l'augmentation de la végétation. Cette méthode sera accompagnée par :</p> <p>*La mise en place d'arbres afin d'augmenter l'attractivité des parcelles pour l'ensemble des milieux ouverts et en particulier pour le Busard Saint-Martin, le Milan noir et le Milan royal en chasse, en favorisant notamment leurs espèces-proies. De plus, les milieux arborés aérés sont propices à tout un cortège d'espèces : espèces des milieux semi-ouverts (le Cisticole des joncs, la Linotte mélodieuse, la Pie-grièche écorcheur et le Pipit rousseline) , chauves-souris, reptiles, amphibiens, insectes, mammifères...).</p> <p>Actuellement : 577 arbres de plantés répartis sur 10 hectares avec une dizaine d'essences différentes.</p> <p>- Proscrire l'usage des produits phytosanitaires sur l'ensemble des hectares faisant l'objet de la convention.</p> <p>Afin de favoriser le maintien ou la revalorisation du biotope local et de palier à la perte d'habitat qui peut résulter de la mise en place d'un parc éolien, des mesures de compensation sont mises en place pour une surface allant jusqu'à 2 à 3 fois les zones aménagées.</p> <p>L'implantation du projet s'étend sur une surface de 0,86 ha localisée en culture soit 8 600 m².</p> <p>Les défrichements en bordure de route représentent une surface de 0,016 ha soit 160 m² (une bande de 80 m de long pour environ 2 m de large).</p> <p>Dans cette mesure, le porteur de projet s'engage sur une exploitation de 17 ha en prairie améliorée. Ainsi, la compensation sur un milieu plus riche couvre 20 fois la surface du projet éolien. De plus, la densité prévue de boisements (arbres et haies) représentera 10 ha soit 625 fois l'aire défrichée pour les aménagements.</p> <p>La mesure sera maintenue durant la durée de construction, d'exploitation et de démantèlement du parc éolien.</p>
Localisation	<p>Parcelles agricoles proches du projet éolien (3/4 km) et suffisamment éloignées pour ne pas risquer d'augmenter le risque de collision sur les oiseaux et les chauves-souris.</p> <p>Référence parcelle : section H parcelle n°8 (Cintegabelle)</p> <p>Prairie de 17 ha hectares de surface où la mesure de compensation sera appliquée.</p>
Modalités techniques	<p>Conversion de 17 hectares de parcelles agricoles en culture intensive vers une polyculture avec rotation du pâturage ovin.</p> <p>Agroforesterie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Surface recouvrement des arbres : 10 ha hectares - Prescription de l'usage des produits phytosanitaires : surface de 17 hectares.
Coût indicatif	<p>Indemnités de mise à disposition pour l'ensemble des nouvelles pratiques : 450 €/hectare/année</p>
Suivi de la mesure	<p>Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.</p>

1.6.2. MC-2 :Plantation de haies

Mesure MC-2		Plantation de haies			
Correspond à la mesure C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs		Améliorer la biodiversité des milieux dégradés			
Descriptif de la mesure		<p>La création d'une haie en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique pour de nombreuses espèces faunistiques et floristiques. En effet, les haies jouent un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité en milieu agricole. Elles permettent notamment de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lutter contre l'érosion : limitation du ruissellement et maintien des sédiments ; - Améliorer la qualité de l'eau (zone tampon entre les cultures et les rivières ou fossés) ; - Favoriser l'abondance des insectes auxiliaires ; - Créer des zones refuges pour de nombreuses espèces faunistiques (avifaune, amphibien, etc.) ; - Améliorer la diversité végétale ; - Participer à la qualité globale du paysage. <p>Les haies constituent des corridors écologiques pour la faune.</p> <p>La localisation de cette mesure sera définie en fonction des espaces les plus favorables pour accueillir une faune diversifiée.</p>			
Localisation		<p>Il convient de planter des espèces locales d'arbres et arbustes (Cornouiller sanguin, Bourdaine commune, Chêne pédonculé, Merisier sauvage, etc.) en privilégiant une certaine diversité d'essences.</p> <p>Il est aussi important de maintenir une bande enherbée entre la haie et la parcelle adjacente.</p> <p>Si un entretien est prévu suite à la plantation, il devra se faire de manière adaptée, en prenant en compte les cycles biologiques des espèces associées à ce milieu (éviter la période de reproduction des oiseaux, etc.).</p>			
Modalités techniques		<p>La plantation de haies représentera au minimum une fois et demie la surface qui aura été éclaircie lors des aménagements du projet. Ainsi pour une surface de 380 m², une plantation de minimum 570 m² sera mise en place par le porteur de projet.</p> <p>En convertissant en mètre linéaire et en choisissant une largeur d'environ 9 mètres pour la haie : 570/9 = 63. La longueur de la surface de plantation représente environ 63 mètre linéaire.</p>			
Coût indicatif		100 € – 150 € du mètre linéaire soit entre 6 300 et 9 450 €.			
Suivi de la mesure		Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.			

1.7. Mesures d'accompagnement au titre de la loi biodiversité

1.7.1. Loi de reconquête de la biodiversité

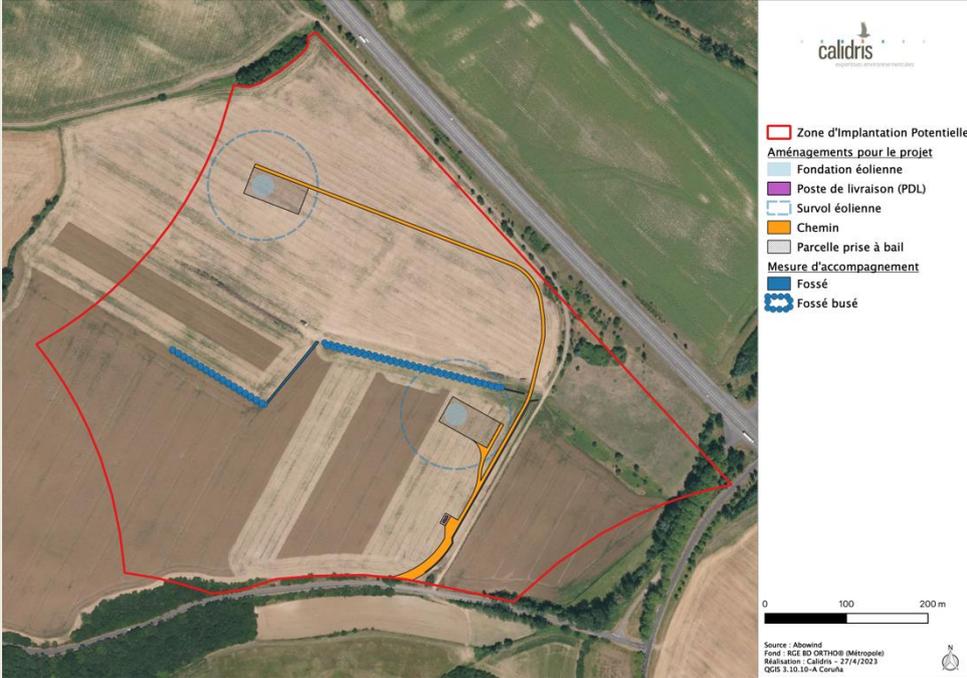
En 2016 fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement doivent prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité.

Les mesures d'accompagnement au titre de la loi sur la reconquête de la biodiversité auront un effet bénéfique sur les différentes composantes de la biocénose allant au-delà de la compensation des impacts résiduels globalement faibles grâce aux mesures d'évitement et de réduction des impacts.

MA-1 : Passage d'un écologue en amont des travaux

Mesure MA-1					Passage d'un écologue pour vérifier l'absence d'espèces animales dans les sites de reproduction et de défrichement			
E	R	C	A	S	Évitement			
Habitats & Flore					Avifaune		Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs					Bien que les travaux soient prévus hors période de reproduction des principaux groupes faunistiques, il est possible que des individus soient encore présents dans les sites de reproduction. L'objectif est de prendre les mesures adaptées à la situation si des individus reproducteurs étaient encore présents : déplacement temporaire de l'espèce par un écologue, phasage des travaux dans le secteur concerné du projet, etc.			
Descriptif de la mesure					Un écologue effectuera une visite de contrôle en amont des travaux afin de s'assurer notamment de la fin de la reproduction de la faune. Cette mesure est complémentaire à la mesure MS-1 ci-dessous ainsi que la mesure de suivi environnementale : Adaptation De la période des travaux sur l'année (MR-1).			
Localisation					Toute la zone de travaux.			
Modalités techniques					Dans le cadre d'une capture temporaire d'espèce protégée, une demande de dérogation à l'interdiction de capture et de déplacement devra être effectuée auprès des services de l'État.			
Coût indicatif					700 € + 350 € (rédaction du rapport)			
Suivi de la mesure					Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental. Réception du rapport.			

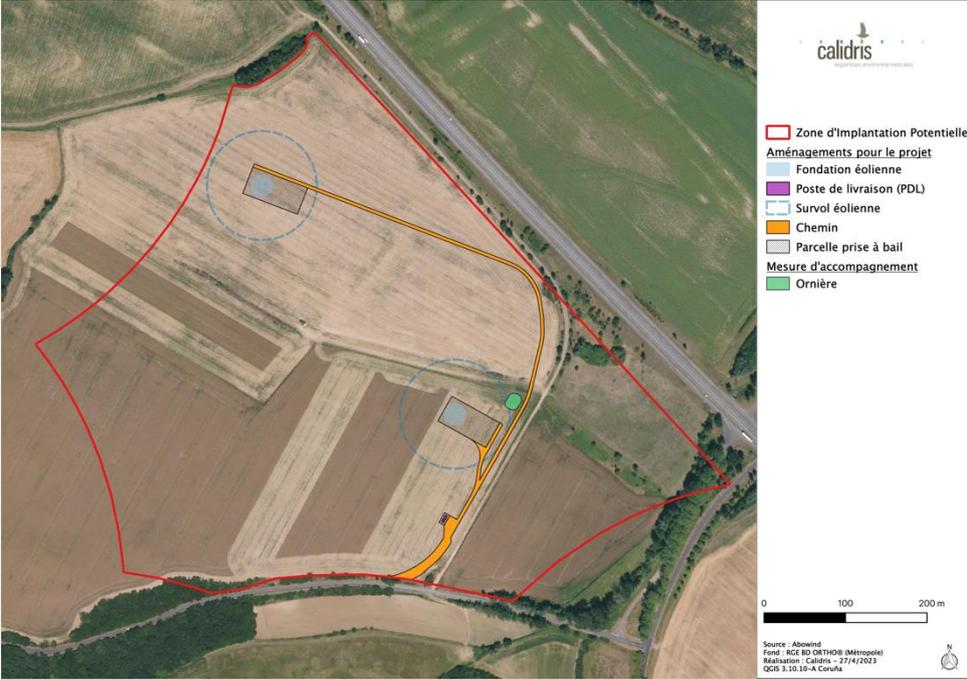
MA-2 : Entretenir un cours d'eau ou un fossé humide

Mesure MA-2		Entretenir un cours d'eau ou un fossé humide			
Correspond à la mesure R2.1q Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase travaux
Habitats & Flore		Oiseaux	Chiroptère	Autre faune	
Contexte et objectifs		<ul style="list-style-type: none"> - Maintenir un écoulement correct dans le cours d'eau / fossé ; - Limiter la dynamique d'envasement ; - Limiter l'embroussaillage des berges. 			
Descriptif de la mesure		<p>Le curage au tiers inférieur :</p> <p>Le but du curage est de restaurer une bonne circulation de l'eau au sein du fossé ou du cours d'eau. Il s'agit de retirer la vase située au fond ainsi que les débris végétaux. Les boues retirées peuvent être utilisées pour restaurer les pentes douces au niveau des berges ou peuvent être exportées. Toutefois cela peut entraîner un coût supplémentaire.</p> <p>Le curage s'effectue habituellement durant la période de septembre à février, c'est-à-dire hors des périodes de reproduction des espèces piscicoles et des amphibiens.</p> <p>Sur le secteur d'étude, le fossé orienté nord-est/sud-est sera maintenu et restauré. Les fossés adjacents de celui-ci seront busés.</p>			
Localisation		<p>Localisation du fossé humide à entretenir lors de la phase de travaux pour le projet éolien</p> 			
		<p>Suivi de l'efficacité de la gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Un suivi par un organisme (organisme indépendant naturaliste) permettra d'encadrer la gestion et le suivi de la mesure . * La mise en place d'une convention pour consolider la mesure durant l'ensemble de la période d'exploitation du parc éolien. 			

<p>Modalités techniques</p>	<p>Curage doux : Cette méthode nécessite l'utilisation d'une baguette.</p> <p>Curage mécanique : Le curage mécanisé nécessite l'utilisation d'une pelleuse à godet. Cette méthode est très perturbante pour la faune et la flore.</p> <p>Cette méthode consiste à creuser uniquement les dépôts de vase pour restaurer le lit originel. Ainsi, seul le fond du fossé est nettoyé par creusage (soit le tiers inférieur de la profondeur du fossé). Les berges et la végétation sont ainsi conservées.</p> <p>Retrait d'embâcles : Les embâcles sont issus de l'accumulation de bois et de débris flottant retenus par des obstacles (souches, etc.). Ils peuvent augmenter les risques d'inondation ainsi que l'érosion des berges.</p> <p>Cependant, les embâcles peuvent être considérés comme de nouveaux habitats pour la faune aquatique. Il faudra donc étudier les proportions d'impacts positifs ou négatifs au niveau hydromorphologique.</p> <p>En cas de nécessité, l'embâcle peut être retiré en totalité ou partiellement. Selon leurs tailles, ils peuvent être retirés manuellement ou mécaniquement (à l'aide d'un treuil). Cette intervention est à mettre en œuvre durant la période de septembre à février.</p>	
<p>Coût indicatif</p>	<p>Gestion des abords du parc : 25 c/m²/année</p>	
<p>Suivi de la mesure</p>	<p>Suivi de la gestion par un organisme naturaliste. Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.</p>	

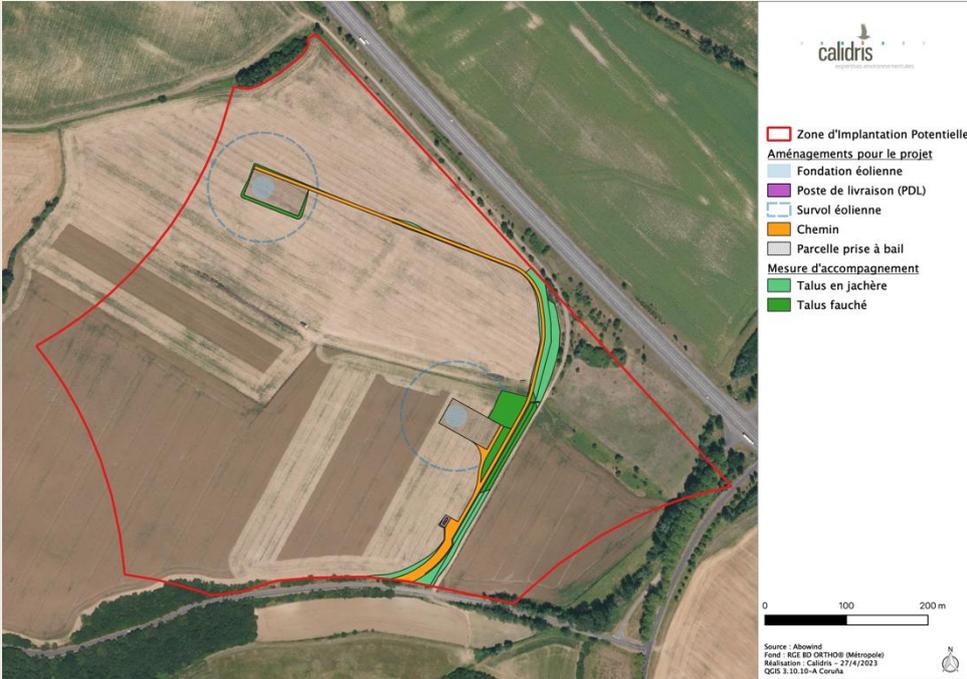
Curage mécanique
[HTTP://WWW.BVOUDON.FR](http://www.bvoudon.fr)

MA-3 : Création d'une ornière

Mesure MA-3	Création d'ornières			
Correspond à la mesure C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (Commissariat général au développement durable, 2018).				
E	R	C	A	S Phase de pré-travaux ou de travaux
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptère
Autre faune				
Contexte et objectifs	Les secteurs aux sols imperméables et gorgés d'eau peut créer des ornières qui vont s'inonder temporairement. Ces milieux sont propices à la reproduction d'amphibiens pionniers et notamment du Crapaud calamite.			
Descriptif de la mesure	<p>Cette mesure consiste en la création de plans d'eau peu profond pour la reproduction des amphibiens, notamment des tritons, qui ont besoin de végétation pour pouvoir y déposer des œufs.</p> <p>Sur le secteur d'étude, une ornière sera créée au niveau de l'éolienne 2 sur une zone non cultivable au niveau d'un talus qui sera fauché.</p>			
Localisation	<p style="text-align: center;">Localisation de l'ornière à créer et à entretenir pour le projet éolien</p>  <p>Suivi de l'efficacité de la gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Un suivi par un organisme (organisme indépendant naturaliste) permettra d'encadrer la gestion et le suivi de la mesure . * La mise en place d'une convention pour consolider la mesure durant l'ensemble de la période d'exploitation du parc éolien. 			
Modalités techniques	<p>Ces ornières devront être opérationnelles avant la période de reproduction.</p> <p>Il est conseillé de créer des ornières d'une surface de 0,5 à 2 m², avec une profondeur maximale de 40-50 cm, avec une forme allongée et un fond irrégulier.</p> <p>La vitesse de végétalisation des ornières sera contrôlée lors des suivis post-implantation, et si nécessaire, des aménagements complémentaires pourront être proposés par la suite en fonction de la réactivité du milieu.</p>			
Coût indicatif	Gestion des abords du parc : 25 c/m ² /année.			

Suivi de la mesure	Suivi de la gestion par un organisme naturaliste. Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.
Durée de la mesure	Toute la vie du parc éolien

MA-4 : Adapter l'entretien des talus

Mesure MA-4		Adapter l'entretien des talus			
Correspond aux mesures R2.1q Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		En parallèle des aménagements lors de la phase travaux et notamment lors de la création et/ou du renforcement de voiries, des talus seront agencés aux abords de celles-ci. Ces talus non cultivables sont des milieux favorables à la faune lorsqu'elles sont laissées en jachère. Ainsi, à plus de 100 m à bout de pale des deux éoliennes, les talus seront laissés en jachère et à moins de 100 m, ceux-ci seront fauchés pour ne pas attirer la faune proche des éoliennes.			
Descriptif de la mesure		Afin de favoriser le développement d'éléments naturels favorable au cycle de vie de la faune, il est proposé d'adapter l'entretien des talus le long des voiries du parc.			
Localisation		Cette mesure pourra être appliquée le long des chemins du parc éolien, jusqu'à 100 m à bout de pales des éoliennes pour éviter un phénomène d'attrait de la faune à proximité des éoliennes.			
Modalités techniques		<p>Une fauche biannuelle/annuelle (en fonction de la repousse) à 100 m bout de pale des deux éoliennes, au niveau des talus qui bordent les voiries.</p> <p>Les talus au niveau des virages 1 et 2 seront laissés en jachère avec un semis de luzerne tous les 5 ans.</p> <p style="text-align: center;">Entretien des talus au sein du parc éolien</p>  <p>Suivi de l'efficacité de la gestion :</p> <ul style="list-style-type: none"> * Un suivi par un organisme (organisme indépendant naturaliste) permettra d'encadrer la gestion et le suivi de la mesure. * La mise en place d'une convention pour consolider la mesure durant l'ensemble de la période d'exploitation du parc éolien. 			

Coût indicatif	Gestion des abords du parc : 25 c/m ² /année
Suivi de la mesure	Suivi de la gestion par un organisme naturaliste. Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.

1.7.2. Obligations réglementaires

Le démantèlement d'un parc éolien est rendu obligatoire depuis la parution de la Loi du 3 janvier 2003, relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie. Cette obligation a été confirmée par la Loi du 2 juillet 2003 « Urbanisme et Habitat ».

La remise en état du site sera réalisée conformément à l'arrêté du 26 août relatif à la remise en état et à la constitution des garanties financières pour les installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent.

La mise en place d'éolienne demande la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. L'objectif est de permettre un retour normal des activités en milieu agricole et forestier.

Étapes d'un démantèlement et remise en état du site :

- ✚ Installation du chantier : Mise en place des signalétiques de chantier, aménagement d'une base de vie, mise en place des dispositifs de sécurité et du balisage de chantier autour des éoliennes, aménagement de zones de tri ;
- ✚ Découplage du parc : Mise hors tension du parc au niveau des éoliennes, blocage des pâles, rétablissement du réseau de distribution initial, suppression des câbles autour du poste de livraison et des éoliennes ;
- ✚ Démontage des éoliennes et des équipements annexes : Procédure de démontage, recyclages et/ou valorisation des matériaux démontés (revente, mise en déchets, ...) ;
- ✚ Démantèlement des fondations : Possibilité de retenir l'ensemble de la fondation ou retrait d'une hauteur suffisante de fondation permettant le passage éventuel des engins de labours et la pousse des cultures ;
- ✚ Retrait des aires de grues, du système de parafoudre enfoui près de chaque éolienne et réaménagement des pistes.

1.8. Mesures réglementaires de la norme ICPE : suivi environnementaux

Il est obligatoire de mettre en place un suivi post-implantation des parcs éoliens, dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. En réponse à la DREAL, la mise en place du suivi s'effectuera les trois premières années post-implantation puis tous les cinq ans. À l'issue du premier suivi, s'il conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans (conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011). En cas d'une mise en évidence d'un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux, un suivi devra être réalisé l'année suivante suite à la mise en place de mesures correctives de réduction, pour s'assurer de leur efficacité.

Pour ce chapitre nous nous appuyerons sur le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MINISTERE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018), reconnu par la Direction générale de prévention des risques (DGPR) par décision du 5 avril 2018 (au titre de l'article 12 de l'Arrêté modifié du 26.08.2011 modifié relatif aux installations soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26.08.2011 relatif aux installations soumises à déclaration).

1.8.1. MS-1 : Coordinateur environnemental de travaux

Mesure MS-1		Coordinateur environnemental de travaux			
Corresponds aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de travaux
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.			
Descriptif de la mesure		<p>Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.</p> <p>Une visite sera réalisée dans les 15 jours précédant les travaux pour baliser les zones sensibles identifiées dans l'étude d'impacts (MA-1). Puis des passages seront effectués afin de contrôler périodiquement la bonne application des mesures (4 passages). Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite et un rapport sera établi à la fin de chaque mission de coordination. (2,5 jours de rédaction pour l'ensemble des rapports).</p> <p>Le porteur de projet s'engage ici à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue, destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur le site en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.</p>			

Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux
Modalités techniques	-
Coût estimé	700 € / passage + 700 €/ jour de rédaction = 4 525 €
Suivi de la mesure	Réception du rapport

1.8.2. MS-2 : Suivi de mortalité

Mesure MS-2	Suivi de mortalité																																																
-																																																	
E	R	C	A	S	Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d'exploitation																																												
Habitats & Flore				Avifaune				Chiroptères				Autre faune																																					
Contexte et objectifs	<p>Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de mortalité pour la faune volante : chiroptères et oiseaux.</p> <p>Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation des modèles de bridages proposés (cf. mesures MR-6, MR-7 et MR-8).</p> <p>Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p>																																																
Descriptif de la mesure	<p>Ce protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 36 prospections réparties en fonction des enjeux du site (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018).</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>Janvier</th> <th>Février</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> <th>Octobre</th> <th>Novembre</th> <th>Décembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oiseaux</td> <td></td> <td colspan="9">2 passages par semaine</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td> <td colspan="9">2 passages par semaine</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><i>* 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).</i></p> <p>Pour l'avifaune, les enjeux sur le site concernent les périodes de reproduction et de migration notamment concernant les milans. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents essentiellement en période estivale, cependant un suivi sur les périodes automnale et printanière semble également nécessaire. Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre mi-février et mi-novembre (soit entre les semaines 7 à 46), ce qui couvrent l'ensemble des périodes à enjeux pour l'avifaune et les chiroptères.</p> <p>En réponse à la DREAL Occitanie, les suivis se dérouleront sur les 3 premières années d'exploitation puis tous les 5 ans à raison de 2 passages par semaine de février à novembre.</p>												Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Oiseaux		2 passages par semaine										Chiroptères		2 passages par semaine									
Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																																					
Oiseaux		2 passages par semaine																																															
Chiroptères		2 passages par semaine																																															

Localisation	Le nombre d'éoliennes à suivre est de 2.
Modalités techniques	<p>Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Les suivis s'organiseront sur les années n, n+1, n+2, n+7, n+12, n+17, n+22, n+27. Sur l'ensemble des années de suivis, deux passages par semaine de la mi-février à la mi-novembre seront prévus.</p> <p>Dans le cas où un impact significatif sur les oiseaux et/ou les chiroptères est démontré, des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante (ou une autre date définie en concertation avec le Préfet) pour s'assurer de leur efficacité.</p> <p>Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi d'activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-3) afin de réévaluer le modèle de bridage.</p>
Coût indicatif	Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget de 48 000 €/an pour 80 sessions de terrain. À cela s'ajoutent 2 tests d'efficacité de l'observateur (2 jours/an) + 2 tests de prédation (6 jours) + 3 jours de rédaction/cartographie. Un total de 54 600 €/an est estimé pour un suivi sur une année. Sur 30 ans, le coût représente 436 800 €.
Suivi de la mesure	Réception du rapport de suivi de mortalité

1.8.3. MS-3 : Suivi d'activité

Mesure MS-3	Suivi de l'activité de l'avifaune et des chiroptères en altitude				
-					
E	R	C	A	S	Suivi de l'avifaune et des chiroptères en phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	<p>Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place des études sur l'activité des oiseaux et des chiroptérologie en altitude.</p> <p>Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (cf. mesure MR-8) pour le chauves-souris.</p> <p>L'étude de l'activité de l'avifaune sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p> <p>L'étude de l'activité chiroptérologie en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p>				
Descriptif de la mesure	<p>Oiseaux</p> <p>Pour l'avifaune nicheuse, un minimum de 5 suivis seront réalisés au cours de la période de reproduction : de la mi-avril à la mi-juillet. Un minimum de 5 suivis seront réalisés pour la migration pré-nuptiale : de février à la mi-avril, ainsi qu'un minimum de 5 suivis pour la migration post-nuptiale : de la mi-août à la mi-novembre.</p> <p>En réponse à la DREAL Occitanie, les suivis de l'avifaune se dérouleront sur les 3 premières années d'exploitation puis tous les 10 ans.</p> <p>Chiroptères</p> <p>Ce protocole (source : Protocole de suivi environnemental selon la demande de la DREAL Occitanie) demande la mise en place d'un suivi d'activité en hauteur par enregistrement en continu à hauteur de nacelle, un enregistrement au sol/ bas du mat (pour les espèces de lisière) de mars à novembre.</p>				

	<p>En réponse à la DREAL Occitanie, les suivis se dérouleront sur les 3 premières années d'exploitation puis tous les 5 ans.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mois</th> <th>Janvier</th> <th>Février</th> <th>Mars</th> <th colspan="2">Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> <th>Octobre</th> <th>Novembre</th> <th>Décembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Oiseaux</td> <td></td> <td colspan="3">5 passages</td> <td colspan="3">5 passages</td> <td></td> <td colspan="3">5 passages</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Chiroptères</td> <td></td> <td colspan="10">Suivi d'activité en hauteur et au sol (enregistrement en continu)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												Mois	Janvier	Février	Mars	Avril		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Oiseaux		5 passages			5 passages				5 passages				Chiroptères		Suivi d'activité en hauteur et au sol (enregistrement en continu)										
Mois	Janvier	Février	Mars	Avril		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																																							
Oiseaux		5 passages			5 passages				5 passages																																											
Chiroptères		Suivi d'activité en hauteur et au sol (enregistrement en continu)																																																		
Localisation	Zone d'étude																																																			
Modalités techniques	<p>Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), c'est-à-dire au moins une fois au cours des trois premières années.</p> <p><u>Oiseaux</u> Les suivis s'organiseront sur les années n, n+1, n+2, n+12 et n+22. Par an : 15 prospections (5 en période de nidification, 5 en migration pré-nuptiale, 5 en migration post-nuptiale).</p> <p><u>Chiroptères</u> Les suivis s'organiseront sur les années n, n+1, n+2, n+7, n+12, n+17, n+22 et n+27.</p>																																																			
Coût indicatif	<p><u>Oiseaux</u> La mise en place du suivi de l'activité des oiseaux représente 15 prospections à l'année, soit 9 000 € /an. Sur 30 ans, le coût représente 45 000 €.</p> <p><u>Chiroptères</u> La mise en place d'écoute au sol et en nacelle représente un budget d'environ 18 000 – 22 000 € /an auquel s'ajoutent l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse.</p>																																																			
Suivi de la mesure	Réception du rapport de suivi d'activité																																																			

1.9. Synthèse des mesures ERC et suivis

Tableau 63 : Synthèse et coût des mesures ERC et suivis environnementaux

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure
Conception	ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement	Pas de coût direct
Travaux	MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune et autre faune	Réduction	Pas de coût direct
Travaux	MR-2	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Autre faune (amphibiens)	Réduction	Filet orange de chantier : ≈ 50 € (50m x 1m) Soit un coût total estimé à 1 851 € pour 1851 m (1 754 + 87) de filet posé sur le site.
Travaux	MR-3	Dispositif anti-intrusion dans les emprises	Autre faune (amphibiens)	Réduction	Barrière anti-intrusion : 16 € le mètre linéaire. Linéaire estimé ≈ 1 851 m, soit un coût estimatif de 29 616 € (chiffage exact à préciser lors de la pose).
Travaux	MR-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Réduction	Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha)
Exploitation	MR-5	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction	Pas de coût direct
Exploitation	MR-6	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles	Avifaune	Réduction	Perte de production à évaluer

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure
Exploitation	MR-7	Réduire les risques de collisions des oiseaux grâce à un système de bridage dynamique	Avifaune (milans)	Réduction	Environ 20 000 € par machine plus 10 000 € d'entretien par an.
Exploitation	MR-8	Bridage des éoliennes pour les chiroptères	Chiroptères	Réduction	Perte de production à évaluer
Exploitation	MC-1	Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	Tous les taxons	Compensation (loi-411-1 du code de l'environnement)	Indemnités de mise à disposition pour l'ensemble des nouvelles pratiques : 450 €/hectare/année
Exploitation	MC-2	Plantation de haies	Tous les taxons	Compensation (loi-411-1 du code de l'environnement)	La longueur de la surface de plantation représente environ 63 mètre linéaire. 100 € – 150 € du mètre linéaire soit entre 6 300 et 9 450 €.
Travaux	MA-1	Passage d'un écologue pour vérifier l'absence d'espèces animales dans les zones des aménagements du projet	Avifaune et autre faune	Accompagnement	700 € + 350 € (rédaction du rapport)
Travaux	MA-2	Entretien d'un cours d'eau ou un fossé humide	Tous les taxons	Accompagnement	Gestion des abords du parc : 25 c/m ² /année
Travaux	MA-3	Création d'une ornière	Autre faune (amphibiens)	Accompagnement	
Exploitation	MA-4	Adapter l'entretien des talus	Tous les taxons	Accompagnement	

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure
Travaux	MS-1	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons	Suivis environnementaux	700 € / passage + 700 €/ jour de rédaction = 4 525 €
Exploitation	MS-2	Suivi de mortalité post-implantation	Avifaune et Chiroptères	Suivis environnementaux	Un total de 54 600 € /an est estimé pour un suivi sur une année. Sur 30 ans, le coût représente 436 800 €.
Exploitation	MS-3	Suivi d'activité post-implantation	Avifaune +Chiroptères	Suivis environnementaux	<p>La mise en place du suivi de l'activité des oiseaux représente 15 prospections à l'année, soit 9 000 € /an. Sur 30 ans, le coût représente 45 000 €.</p> <p>La mise en place d'écoute au sol et en nacelle représente un budget d'environ 18 000 – 22 000 € /an auquel s'ajoutent l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse.</p>



DOSSIER CNPN

Dans le cadre de l'Autorisation Environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation à l'article R.411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014a).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation à l'article R.411-1, suivant les termes de l'article R.411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation dit « dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et soient évités ou réduits (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement) :

-  Avifaune : dérangements et destruction de nids en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux et mise en défend des éléments écologiques d'intérêt ;
-  Avifaune : risque de collision en phase d'exploitation => réduire les risques de collisions grâce à un bridage dynamique, mise en place d'un bridage agricole;
-  Chiroptères : dérangement et destruction de gîtes en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux, mise en défend des éléments écologiques d'intérêt;
-  Chiroptères : collisions en phase exploitation => mise en place d'un bridage pour les éoliennes.



Amphibiens : destruction en phase travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux et mise en défend des éléments écologiques d'intérêt, dispositif anti-intrusion dans les emprises des travaux.

On notera de façon subsidiaire que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis, conformes au guide méthodologique Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (MTES, 2018), permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin grâce à un arrêté préfectoral complémentaire (APC).

Dans ces conditions, aucun impact biologiquement significatif ne subsiste à l'issue des mesures d'évitement et de réduction pour les espèces observées au cours de l'étude d'impacts.

Suite aux recommandations de la DREAL Occitanie, une demande de dérogation espèces protégées est tout de même établie concernant l'avifaune et les chiroptères potentiellement impactés en phase de travaux et en phase d'exploitation.

À savoir :

- Pallier les risques éventuels de dérangement et de destruction d'individus en phase de travaux ;
- Pallier les risques éventuels d'une altération de l'habitat de reproduction lors des aménagements du projet éolien ;
- Pallier aux risques éventuels de collision de la faune volante en phase d'exploitation : 70 espèces d'oiseaux protégées au titre des articles 3 et 6 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection dont 26 espèces patrimoniales présentant un intérêt communautaire par le classement au sein de l'annexe 1 de la directive Oiseaux et/ou d'un statut national et/régional défavorable de conservation UICN et 8 espèces de chauves-souris enregistrées en altitude à 80 m ;
- Pallier les risques éventuels d'un effet barrière



EFFETS CUMULES

L'objectif de ce chapitre est d'analyser les effets des différents projets proches du projet de parc éolien, afin d'évaluer les éventuels effets cumulés venant ajouter des impacts à ceux du projet (Cf. « 2. Effets cumulatifs - Parcs éoliens existants » du chapitre « État initial » dans la Partie 1 : État initial de l'environnement).

1. Parcs périphériques

Pour rappel, un ensemble de projets se situent dans un rayon de 20 km du secteur d'étude, trois se situent au sein de l'aire rapprochée du site (10 km), il s'agit du **parc éolien de Calmont** avec 7 éoliennes en fonctionnement à 1,6 km du projet de Sieuraguel et du **parc éolien de Cintegabelle** avec deux sites pour 4 éoliennes autorisées dont 1 au nord et 3 au sud à environ 7 km du projet de Sieuraguel.

Tableau 64 : Liste des parcs éoliens en activité ou en instruction au sein du périmètre étendu (DREAL Occitanie, 2021)

Nom du parc	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance des zones d'études (ZIP)
Calmont	Construit	7	1,6 km
Cintegabelle	Autorisé	4	7 km
Avignonet-Lauragais 1	Construit	10	15,4 km
Avignonet-Lauragais 2	Construit	2	16,3 km

2. Effets cumulés sur la flore et les habitats

Concernant la flore et les habitats, la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, ce qui limite la surface impactée. De plus, les espèces végétales sur le site du projet seront préservées. **L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la flore.**

3. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet sont principalement liés à la période des travaux qui pourraient entraîner un dérangement important et un risque de destruction de nichées. Le risque de perte de territoire en phase d'exploitation apparaît limité au regard des surfaces d'habitats favorables sur les secteurs périphériques. L'ensemble des parcs présents dans un rayon de 10 km autour du site, même ajouté au parc d'Aignes, continue de représenter une surface faible comparée à la superficie totale disponible pour les espèces d'oiseaux nicheurs. De plus, les espèces observées sur le site du projet sont, pour la plupart, peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. **Les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse apparaissent donc faibles dans l'ensemble.** Néanmoins, certains rapaces tel que le Milan royal présente une sensibilité forte aux collisions en phase d'exploitation, en période de nidification. Cependant, grâce aux différentes mesures d'évitement et de réduction mises en place, et notamment grâce au bridage lors de la fenaison, **les effets cumulés sont atténués.**

Concernant les oiseaux migrateurs, le fait d'ajouter des éoliennes sur un site déjà entouré de parcs pourrait générer un risque d'effet cumulé non négligeable. Cependant, nos suivis ont montré que le flux d'oiseaux migrateurs est relativement faible sur la ZIP et se déroule sur un large front. Par ailleurs, les éléments topographiques ou biophysiques pouvant attirer les oiseaux pour une halte (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants) ou pouvant concentrer le flux migratoire sur un secteur précis du site sont absents sur la ZIP. Enfin, les espèces patrimoniales observées à cette période ne présentent pas de sensibilité particulièrement marquée à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique excepté pour le Milan royal. Cependant, grâce aux différentes mesures d'évitement et de réduction mises en place, et notamment grâce à la mise en place d'un système d'effarouchement. **Les effets cumulés avec les autres parcs périphériques en période de migration apparaissent donc faibles.**

Enfin pour l'avifaune hivernante, les risques d'impacts sont jugés faibles sur la ZIP du projet, du fait de l'absence d'espèces à enjeux au sein et proche de la zone implantée et de gros rassemblements d'individus à cette période, aucun risque n'est envisagé à l'encontre de ces espèces. Par conséquent, en l'absence d'impact attendu sur les cortèges hivernants, il ne saurait y avoir d'effet cumulé significatifs, **les effets cumulés seront faibles.**

4. Effets cumulés sur les chiroptères

Les impacts potentiels pour le risque de collision concernent le Minioptère de Schreibers, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle pygmée dans une moindre mesure.

L'évaluation des effets cumulés sur les chauves-souris est un exercice délicat car le phénomène n'est pas connu.

Selon le suivi de mortalité mené en 2018 sur le parc éolien de Calmont, situé à 1,6 km du projet de Sieuraguel, 16 cadavres ont été recensés autour des éoliennes au cours des mois de juin à septembre. Sur les 7 éoliennes du parc, la mortalité est localisée notamment au niveau des mats les plus proche des lisières de boisements. Les collisions se portent principalement sur la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle pygmée sur les périodes de transit/migration (65 %) et la mise bas/élevage des jeunes (31 %).

Pour l'actuel projet, l'implantation des machines au sein de parcelles agricoles dépourvues d'intérêts pour les chauves-souris en dehors des activités de chasse et la mise en place d'un plan de bridage cohérent avec les enjeux locaux, permet d'envisager un impact résiduel faible sur toutes les espèces de chiroptères présentes dans l'aire d'étude. Par conséquent, les effets cumulés avec des parcs périphériques distants ne pourraient être que très diffus, et dans tous les cas, très difficiles, voire impossibles, à quantifier correctement. **Les effets cumulés liés au risque de collision seront donc faibles pour les chiroptères.**

5. Effets cumulés sur l'autre faune

Concernant la faune terrestre (hors oiseaux et chiroptères), la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentours. **L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la faune hors chiroptères et oiseaux.**

6. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien de Sieuraguel vis-à-vis des autres parcs alentours sont faibles dans l'ensemble (Cf. Tableau ci-dessous).

Tableau 65 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel

	Effets cumulés
Flore	Négligeables
Avifaune	
Avifaune nicheuse	Faibles
Avifaune migratrice	Faibles
Avifaune hivernante	Faibles
Chiroptères	
Noctule commune	Faibles
Noctule de Leisler	Faibles
Pipistrelle commune	Faibles
Pipistrelle de Nathusius	Faibles
Sérotine commune	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faibles
Autre faune	Négligeables



ÉVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

Le réseau Natura 2000 constitue le moyen principal mis en place par l'Union européenne pour lutter contre l'érosion de la biodiversité. Ce réseau a pour objectif de mettre en application la Directive « Oiseaux » de 1979 et la Directive « Habitats » de 1992 visant à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats à forts enjeux de conservation en Europe. Ce réseau est structuré à travers deux types de zonages :

Les Zones de Protection Spéciale (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs,

Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) ou Sites d'Intérêt Communautaire (SIC), visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats ».

Le développement et l'exploitation du projet étant soumise à étude d'impact, il est indispensable d'évaluer les incidences du projet quant à ses effets sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 situés autour de ce dernier.

1. Cadre élémentaire

L'évaluation des incidences est une transcription française du droit européen. La démarche vise à évaluer si les effets du projet sont susceptibles d'avoir une incidence sur les objectifs de conservation des espèces sur les sites Natura 2000 concernés. Cette notion, relative à l'article R-414-4 est différente de l'étude d'impact qui se rapporte à l'article R-122 du Code de l'environnement.

L'action de l'Union européenne en faveur de la préservation de la diversité biologique repose en particulier sur la création d'un réseau écologique cohérent d'espaces naturels, dénommé Natura 2000. Le réseau Natura 2000 a été institué par la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 concernant la

conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages, dite directive « Habitats ». La mise en œuvre de cette directive amène à la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC). Le réseau Natura 2000 s'appuie également sur la directive 2009/147/CEE du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages, dite directive « Oiseaux ». Elle désigne des zones de protection spéciale (ZPS).

Bien que la directive « Habitats » n'interdise pas formellement la conduite de nouvelles activités sur les sites Natura 2000, les articles 6-3 et 6-4 imposent de soumettre les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les objectifs de conservation du site, à une évaluation appropriée de leurs incidences sur les espèces et habitats naturels qui ont permis la désignation du site Natura 2000 concerné.

L'article 6-3 conduit les autorités nationales compétentes des états membres à n'autoriser un plan ou un projet que si, au regard de l'évaluation de ses incidences, il ne porte pas atteinte à l'intégrité du site considéré. L'article 6-4 permet cependant d'autoriser un projet ou un plan en dépit des conclusions négatives de l'évaluation des incidences sur le site, à condition :

-  qu'il n'existe aucune solution alternative ;
-  que le plan ou le projet soit motivé par des raisons impératives d'intérêt public majeur ;
-  d'avoir recueilli l'avis de la Commission européenne lorsque le site abrite un habitat naturel ou une espèce prioritaire et que le plan ou le projet est motivé par une raison impérative d'intérêt public majeure autre que la santé de l'Homme, la sécurité publique ou des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;
-  que l'état membre prenne toute mesure compensatoire nécessaire pour garantir la cohérence globale du réseau Natura 2000, ces mesures devant être notifiées à la Commission.

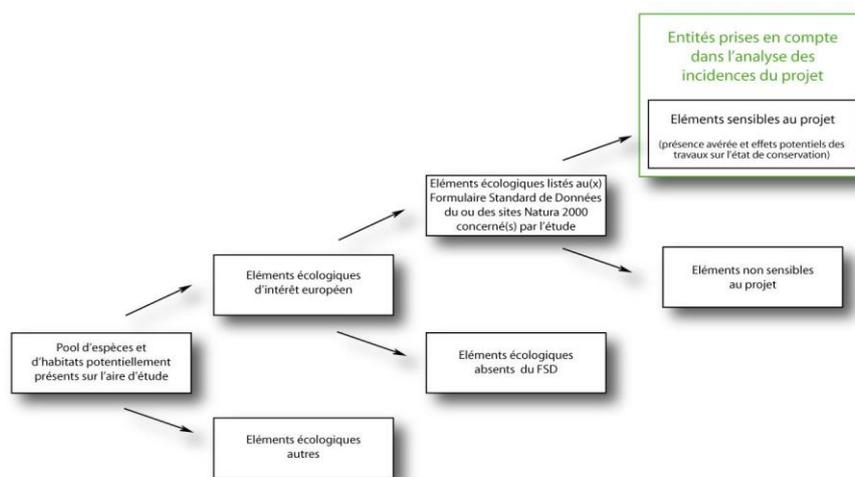
Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L.414-4 à 7 du Code de l'environnement.

2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences porte uniquement sur les éléments écologiques ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 concernés par l'étude. Elle ne concerne donc pas les habitats naturels et espèces qui ne sont pas d'intérêt communautaire ou prioritaire, même s'ils sont

protégés par la loi. En outre, les habitats et les espèces d'intérêt communautaire ou prioritaire nouvellement mis en évidence sur le site et n'ayant pas été à l'origine de la désignation de celui-ci (non mentionnés au FSD) ne doivent pas réglementairement faire partie de l'évaluation des incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être sensibles au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre son état de conservation ou celui de son habitat d'espèce et les effets des travaux.

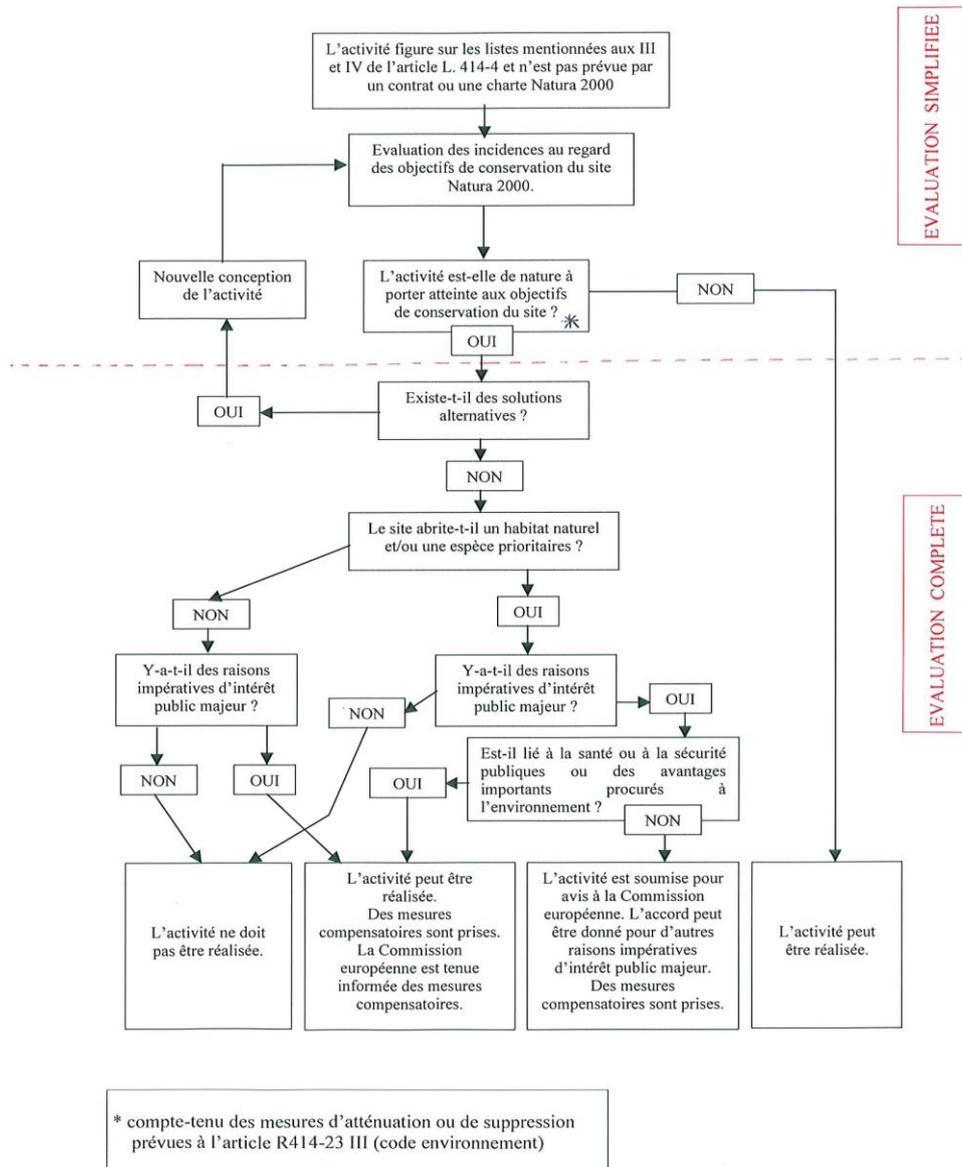
La démarche de l'étude d'incidence est définie par l'article R414-23 du Code de l'environnement et suit la démarche exposée dans le schéma suivant :



L'étude d'incidence est conduite en deux temps (confer schéma page suivante) :

Une évaluation simplifiée. Cette partie consiste à analyser le projet et ses incidences sur les sites Natura 2000 sur lesquels une incidence potentielle est suspectée. Si cette partie se conclut par une absence d'incidence notable sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000, alors le projet peut être réalisé. Dans le cas contraire, débute le deuxième temps de l'étude.

Une évaluation complète. Cette partie a pour but de vérifier en premier l'existence de solutions alternatives. Puis, si tel n'est pas le cas, de vérifier s'il y a des justifications suffisantes pour autoriser le projet. Dans ce dernier cas, des mesures compensatoires doivent être prises.



3. Sites soumis à évaluation des incidences

Aucun site Natura 2000 est identifié dans la zone d'implantation potentielle (ZIP).

Aucun site Natura 2000 est identifié dans l'aire d'étude immédiate de la ZIP (1 km).

Deux sites Natura 2000 sont identifiés dans l'aire d'étude rapprochée de la ZIP (10 km) =



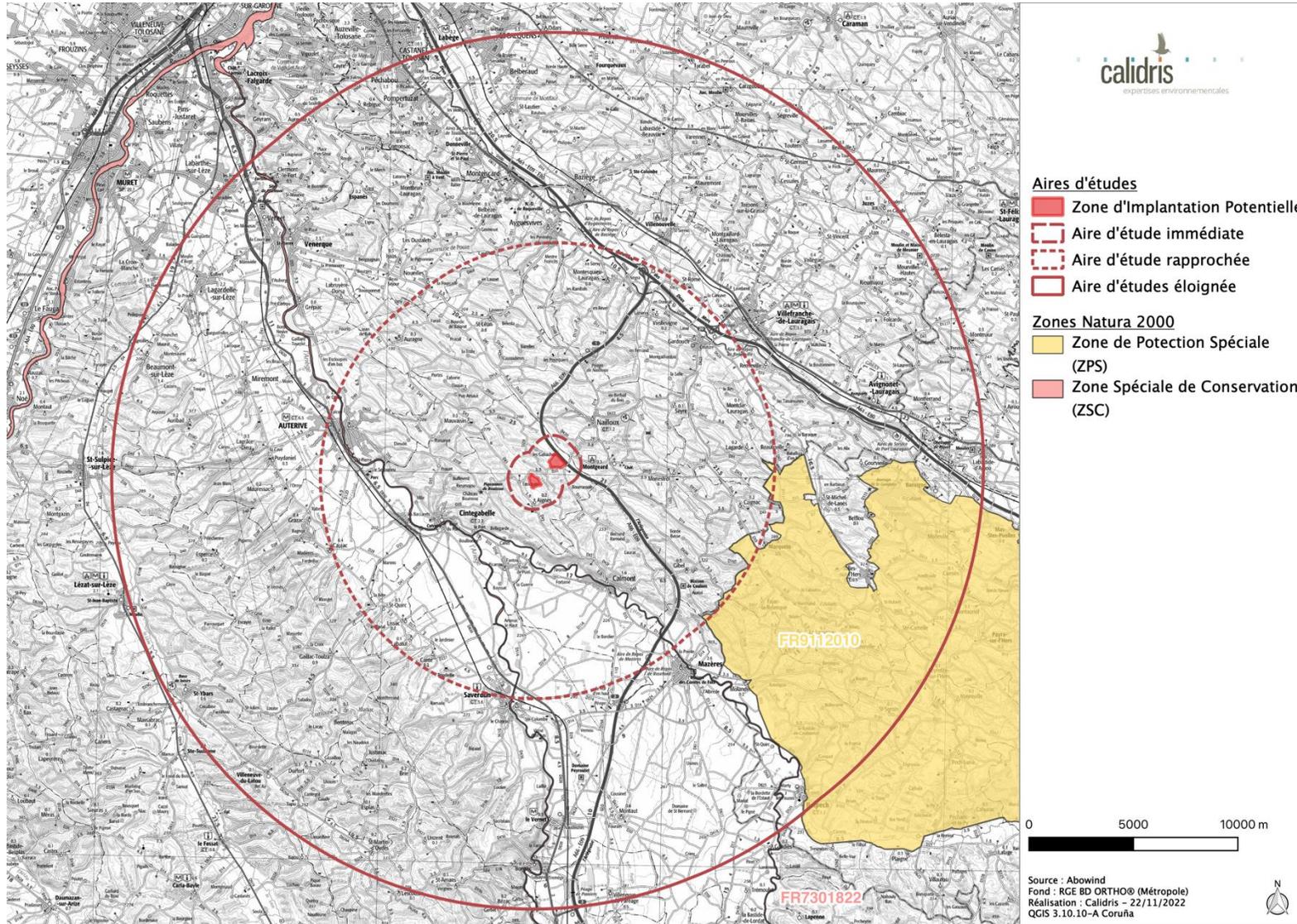
ZSC : « **Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste** » FR7301822 – 2,7 km de la ZIP



ZPS : « **Piège et collines du Lauragais** » FR9112010 – 9 km de la ZIP

Aucun site Natura 2000 est identifié dans l'aire d'étude éloignée de la ZIP (20 km).

Deux sites Natura 2000 ont été identifiés dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP. C'est donc au regard des objectifs de conservation de ces sites que l'incidence éventuelle du projet doit être évaluée.



Carte 18 : Localisation des zonages réglementaires dans le périmètre des 20 km autour du projet éolien

4. Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences

4.1. ZPS (FR9112010) : Piège et collines du Lauragais – située à 9 km de la ZIP

Cette ZPS se positionne dans une zone de collines peu élevées très largement exploitées par l'agriculture avec de fortes influences océaniques.

Les pratiques diverses agricoles actuelles, l'empreinte du climat océanique et les reliefs des collines constituent au sein de ce territoire, des facteurs propices à la diversité de l'avifaune.

La ZPS se situe également entre la Montagne noire et les premiers contreforts pyrénéens avec la présence régulière d'espèces à grand domaine vital soit en chasse, soit à la recherche de sites de nidification tels que le Vautour faune, l'Aigle royal et le Faucon pèlerin.

4.1. ZSC (FR7301822) : Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste – située à 2,7 km de la ZIP

La Garonne et ses principaux affluents en Midi-Pyrénées (Ariège, Hers, Salat et Neste) forment un site de grand intérêt hydrographique sur cette Zone Spéciale de Conservation et en mosaïque présentant plusieurs milieux classés en directive « Habitats ».

Cette ZSC est un écosystème comportant une diversité biologique remarquable qui s'inscrit dans des réseaux d'eaux douces, de forêts caducifoliées et artificielle en monoculture, de prairies semi-naturelles humides et mésophiles, de marais, de bas-marais et tourbières, favorables pour la faune et la flore.

De nombreux habitats naturels sont d'intérêt patrimonial et inscrits au FSD : 3140, 3150, 3220, 3230, 3240, 3260, 3270, 4030, 5110, 6210, 6220, 6430, 6510, 6520, 7220, 8110, 8210, 8220, 8230, 91E0, 91F0, 9180.

4.2. Synthèse des espèces visées au FSD des différents sites Natura 2000

Le tableau ci-dessous présente les espèces d'oiseaux présentes au sein du site Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP. Les espèces en rouge sont les espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée, car elles ont été observées sur la ZIP. Pour les autres espèces, soit elles n'ont pas été contactées lors des inventaires, soit aucun milieu sur la ZIP n'est favorable. De ce fait, on estime que le projet n'aura aucune incidence sur ces espèces.

Tableau 66 : Liste des espèces visées au FSD des ZPS

Nom commun	Nom scientifique	Ann. I DO	Statut ZPS FR9112010	Directive oiseaux	Présence ZIP
Aigle botté	<i>Hieraetus pennatus</i>	A092	R (7c-12c)	A092	M
Aigle de Bonelli	<i>Hieraetus fasciatus</i>	A707	M (0-1)	A707	
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	A091	H (1-2)	A091	
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	A026	S (3c-10c)	A026	
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>	A243	M (0-5)	A243	
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	A246	S (15c-40c)	A246	R + M
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	A094	M (1-5)	A094	
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	A023	R (10c-30c)	A023	
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	A072	R (15c-25c)	A072	R + M
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	A379	R (5c-10c)	A379	R
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	A084	R (6c-12c)	A084	
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	A081	M (1-10)	A081	R + M
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	A082	S (15c-25c)	A082	R + M
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	A166	M (1-5)	A166	
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	A031	M (0-15)	A031	
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	A030	M (1-10)	A030	
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	A080	R (8c-17c)	A080	M
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	A151	M (0-1)	A151	
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	A024	M (0-1)	A024	
Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	A399	M (0-2)	A399	R + M
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	A224	R (10c-100c)	A224	
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	A095	M (0-15)	A095	
Faucon d'Eléonore	<i>Falco eleonora</i>	A100	M (0-3)	A100	
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	A098	H (1-5)	A098	
Faucon kobez	<i>Falco vespertinus</i>	A097	M (0-3)	A097	

Nom commun	Nom scientifique	Ann. I DO	Statut ZPS FR9112010	Directive oiseaux	Présence ZIP
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	A103	H (1-3)	A103	
Grand-duc d'Europe	<i>Bubo bubo</i>	A215	S (4c-5c)	A215	
Grande aigrette	<i>Egretta alba</i>	A027	H (15-30)	A027	
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	A127	M (1-15)	A127	
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	A197	M (0-3)	A197	
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	A029	R (3c-3c)	A029	
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	A222	M (0-1)	A222	
Marouette ponctuée	<i>Porzana porzana</i>	A119	M (0-1)	A119	
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	A229	S (2c-5c)	A229	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	A073	R (5c-13c)	A073	R + M
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	A074	R (0c-3c) + H (5-10)	A074	R + M + H
Mouette mélanocéphale	<i>Larus melanocephalus</i>	A176	M (0-1)	A176	
Mouette pygmée	<i>Larus minutus</i>	A177	M (0-5)	A177	
Œdicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	A133	R (3c-3c)	A133	R
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	A236	S (2c-4c)	A236	M
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	A338	R (30c-60c)	A338	
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	A255	R (10c-20c)	A255	R
Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	A002	H (1-2)	A002	
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	A001	H (0-1)	A001	
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	A003	H (0-2)	A003	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	A140	M (1-2)	A140	
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	A231	M (3-15)	A231	
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	A078	S (5-10)	A078	

Statut site Natura 2000 : S = présence toute l'année, R = présence en période de reproduction, M = présence en migration, H = présence en hivernage. Entre parenthèses : effectifs population estimés (taille minimale – taille maximale), en nombre d'individus si simplement chiffre, en nombre de couples si « c ».

Présence ZIP : contacté en période de reproduction (R), de migration (M), en hivernage (H), ou toute l'année (R + M + H).

Le tableau ci-dessous présente les espèces d'intérêt communautaire identifiées au sein du site Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP. Les espèces en rouge sont les espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée, car elles ont été observées sur la ZIP. Pour les autres espèces, soit elles n'ont pas été contactées lors des inventaires, soit aucun milieu sur la ZIP n'est favorable. De ce fait, on estime que le projet n'aura aucune incidence sur ces espèces.

Tableau 67 : Liste des espèces visées au FSD des ZSC

	FR7301822	Présence sur la ZIP
Mammifères visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen		
Barbastelle d'Europe (<i>Barbastella barbastellus</i>)	+	+
Desman des Pyrénées (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	+	
Grand murin (<i>Myotis myotis</i>)	+	+
Grand rhinolophe (<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>)	+	+
Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	+	
Minioptère de Schreibers (<i>Miniopterus schreibersii</i>)	+	+
Murin à oreilles échancrées (<i>Myotis emarginatus</i>)	+	+
Murin de Bechstein (<i>Myotis bechsteinii</i>)	+	
Petit murin (<i>Myotis blythii</i>)	+	
Petit rhinolophe (<i>Rhinolophus hipposideros</i>)	+	
Rhinolophe euryale (<i>Rhinolophus euryale</i>)	+	
Invertébrés visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen		
Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>)	+	
Bombyx Evérie (<i>Eriogaster catax</i>)	+	
Cordulie à corps fin (<i>Oxygastra curtisii</i>)	+	
Écrevisse à pattes blanches (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	+	
Gomphe de Graslin (<i>Gomphus graslinii</i>)	+	
Grand capricorne (<i>Cerambyx cerdo</i>)	+	+
Écaille chinée (<i>Euplagia quadripunctaria</i>)	+	
Lucane cerf-volant (<i>Lucanus cervus</i>)	+	
Rosalie alpine (<i>Rosalia alpina</i>)	+	
Poissons visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen		
Barbeau méridional (<i>Barbus meridionalis</i>)	+	
Bouvière (<i>Rhodeus amarus</i>)	+	
Chabot commun (<i>Cottus gobio</i>)	+	

Grande alose (<i>Alosa alosa</i>)	+	
Lamproie de Planer (<i>Lampetra planeri</i>)	+	
Lamproie marine (<i>Petromyzon marinus</i>)	+	
Saumon de l'Atlantique (<i>Salmo salar</i>)	+	
Toxostome (<i>Parachondrostoma toxostoma</i>)	+	

5. Évaluation des incidences

Toutes les familles d'espèces n'ont pas la même sensibilité à l'éolien. Certaines comme la flore et la faune, hors oiseaux et chiroptères, présentent un risque lié aux implantations et zones de servitude technique *sensu stricto*, tandis que d'autres, plus mobiles (oiseaux et chiroptères) ont une sensibilité plus marquée en termes de mortalité directe et ou de perte d'habitat. Ainsi, on peut distinguer les groupes suivants concernés par les objectifs de conservation des sites Natura 2000 périphériques au projet :

- ✚ Poissons, dont la sensibilité est liée au fait que le projet affecte le cours d'eau dans sa qualité physique ou biologique, **ce qui n'est pas le cas du projet présenté,**
- ✚ Invertébrés terrestres, amphibiens, reptiles et flore, dont la sensibilité tient au maintien des habitats de ces espèces sur les sites Natura 2000 ; **or le projet ne présente aucune emprise sur les sites Natura 2000 étudiés,**
- ✚ Mammifères volants (chiroptères), ces espèces présentent une sensibilité potentielle à l'éolien, **il est donc indispensable d'évaluer l'incidence du projet sur la conservation de ces espèces au sein des sites Natura 2000 identifiés,**
- ✚ Oiseaux, ces espèces présentent une sensibilité potentielle à l'éolien, **il est donc indispensable d'évaluer l'incidence du projet sur la conservation de ces espèces au sein des sites Natura 2000 identifiés.**

5.1. Oiseaux inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux

5.1.1. Aigle botté

L'Aigle botté est présent de manière sédentaire sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 7 et 12 couples). L'espèce est forestière lors de la reproduction et fréquente les milieux ouverts lors des activités de chasse non loin de milieux boisés.

Le domaine vital s'étend sur près de 10 km pour l'Aigle botté. Les individus présents sur la ZPS sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Cependant, cette espèce semble préférer la présence alternée de massifs boisés et de prairies en évitant les zones de grande culture lors de la chasse et est strictement forestière en période de nidification. La ZIP n'est donc pas favorable pour la nidification de cette espèce. De plus, la sensibilité de l'Aigle botté au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 46 cas recensés en Europe, dont 1 en France.

Sur la ZIP, 1 aigle a été contactée en période migratoire. Aucun individu n'a été observé en périodes de reproduction et d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, du 1er mars au 15 août, les travaux lourds seront interdits de débiter (période de reproduction) afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Site semble non favorable pour la nidification de l'espèce
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en période de nidification et d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de l'Aigle botté du site Natura 2000.

5.1.2. Alouette lulu

L'Alouette lulu est présente de manière sédentaire sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 15 et 40 couples). Les pelouses sèches, les steppes, les prairies et autres terres arables du site constituent son domaine vital.

Le domaine vital de l'espèce est de taille relativement réduite, de l'ordre de 5 hectares, donc les individus présents sur cette ZPS ne sont pas susceptibles de fréquenter la ZIP. De plus, la sensibilité de l'Alouette lulu au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 122 cas recensés en Europe, dont 5 en France.

Sur la ZIP, 29 individus ont été contactés en période de migration et 1 en période de nidification. Aucune alouette n'a été observée en période d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ ZPS située à distance de la ZIP (au moins 2 km) et très faible abondance de l'espèce en période de reproduction avec un seul individu identifié
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en période d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations d'Alouette lulu du site Natura 2000.

5.1.3. *Bondrée apivore*

La Bondrée apivore est présente de manière sédentaire sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 15 et 25 couples). L'espèce fréquente l'ensemble de la zone de protection.

Les adultes peuvent défendre leur territoire sur 10 km² en moyenne et pouvant atteindre jusqu'à 20 km². Les individus présents sur la ZPS sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Cependant, la Bondrée apivore semble préférer la présence alternée de massifs boisés et de prairies en évitant les zones de grande culture lors de la reproduction. La ZIP n'est donc pas favorable pour la nidification de cette espèce, exceptée en tant que zone de chasse. De plus, la sensibilité de la Bondrée apivore au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 38 cas recensés en Europe, dont 2 en France.

Sur la ZIP, 4 bondrées ont été contactées en période migratoire et 1 individu en période de reproduction. Aucun individu n'a été observé en période d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Très faible abondance de l'espèce en période de reproduction avec un seul individu identifié au sein de la ZPS
- ✚ Site semble non favorable pour la nidification de l'espèce

- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en période d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de la Bondrée apivore du site Natura 2000.

5.1.4. *Bruant ortolan*

La Bruant ortolan est présent en période de reproduction sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 5 et 10 couples). L'espèce fréquente des habitats de type landes, broussailles, recrus, maquis et garrigues.

Le domaine vital de l'espèce est de taille relativement réduite, de l'ordre de quelques hectares, donc les individus présents sur cette ZPS ne sont pas susceptibles de fréquenter la ZIP. De plus, la sensibilité du Bruant ortolan au risque de mortalité avec des éoliennes est très faible avec 1 cas recensés en Europe.

Sur la ZIP, 2 individus ont été contactés en période de reproduction à proximité du site d'implantation. Aucun bruant n'a été observé en période de migration et d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ ZPS située à distance de la ZIP (au moins 2 km) et très faible abondance de l'espèce en période de reproduction avec deux individus identifiés
- ✚ Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en période de migration et d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations du Bruant ortolan du site Natura 2000.

5.1.5. *Busard des roseaux*

La Busard des roseaux est présent sur les périodes de reproduction et de migration sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population migrante estimée entre 15 et 10 individus). L'espèce fréquente des habitats de type roselière ou humides avec une végétation importante. Certains individus peuvent s'installer au niveau des vallées.

Certains habitats humides présents à proximité de la ZIP peuvent être favorables à la reproduction du busard. Cependant la ZIP implantée en elle-même n'est pas favorable à l'installation de nids pour l'espèce car principalement composée de cultures. De plus, la sensibilité du Busard des roseaux au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 77 cas recensés en Europe, dont 1 en France.

Sur la ZIP, un busard a été contacté en période migratoire et un en période de reproduction. Aucun individu n'a été observé en période d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Présence anecdotique de l'espèce en période de nidification et de migration sur la zone d'étude
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations du Busard des roseaux du site Natura 2000.

5.1.6. *Busard Saint-Martin*

Le Busard Saint-Martin est présent sur l'ensemble des périodes sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population estimée entre 15 et 25 couples). L'espèce fréquente les milieux ouverts ou semi-ouverts, typiquement avec strate herbacée fournie et strate buissonnante peu couvrante.

Le domaine vital de cette espèce s'étend sur plusieurs kilomètres autour des zones de nichage. Les individus présents sur la ZPS sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Certains habitats présents au sein de la ZIP peuvent être favorables en période de reproduction et lors d'activités de chasse. Cependant aucun nid n'a été contacté sur le secteur d'étude et dans l'aire d'étude immédiate au cours de la campagne de terrain. De plus, la sensibilité du Busard Saint-Martin au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 17 cas recensés en Europe, dont 8 en France.

Sur la ZIP, le busard a été observé en périodes de reproduction et de migration avec 3 individus inventoriés au cours de la migration et 2 individus en nidification. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision

- ✚ Aucun nid de Busard Saint-Martin n'a été inventorié au sein de la ZIP et dans son aire immédiate
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations du Busard Saint-Martin du site Natura 2000.

5.1.7. Circaète Jean-le-Blanc

Le Circaète Jean-le-Blanc est présent en période de nidification sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 8 et 17 couples). L'espèce fréquente les sols couverts de broussailles alternant avec les pierrailles, les paysages de garrigue et de maquis. Cette espèce peut vivre également en moyenne montagne ou dans les milieux de bocage très ouvert, tout dépend de la richesse du milieu en serpents, ce qui conditionne principalement sa présence au sein d'une aire.

Le domaine vital s'étend sur un large territoire, les individus présents sur la ZPS sont susceptibles de fréquenter la zone d'étude. Cependant, le secteur d'étude implanté ne présente pas de boisement favorable à l'installation de nid pour cette espèce. De plus, aucun serpent n'a été contacté au sein de la zone des aménagements du projet. La ZIP n'est donc pas favorable pour la nidification de cette espèce et ne semble pas propice pour des activités de chasse. De plus, la sensibilité du Circaète Jean-le-Blanc au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 72 cas recensés en Europe, dont 6 en France.

Sur la ZIP, 3 circaètes ont été contactées en période migratoire. Aucun individu n'a été observé en périodes de reproduction et d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Site semble non favorable pour la nidification de l'espèce
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en période de nidification et d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations du Circaète Jean-le-Blanc du site Natura 2000.

5.1.8. *Élanion blanc*

L'Élanion blanc est présent en période de migration sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population estimée entre 0 et 2 individus). L'espèce fréquente les paysages ouverts, cultures, prairies, bosquets dispersés. Il niche habituellement dans un arbuste ou arbre, souvent à faible hauteur.

Certains habitats présents au sein de la ZIP peuvent être favorables en période de reproduction et lors d'activités de chasse. Cependant aucun nid n'a été contacté sur le secteur d'étude et dans l'aire d'étude immédiate au cours de la campagne de terrain. De plus, la sensibilité de l'Élanion blanc au risque de mortalité avec des éoliennes est très faible avec 1 cas recensés en Europe (1 en France).

Sur la ZIP, l'élanion a été observé en périodes de reproduction et de migration avec 2 individus inventoriés au cours de la migration et 1 individu en nidification. La présence de cette espèce est alors anecdotique et aléatoire au sein du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✦ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✦ Aucun nid d'Élanion blanc n'a été inventorié au sein de la ZIP et dans son aire immédiate
- ✦ Présence anecdotique et aléatoire au sein du secteur d'étude
- ✦ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de l'Élanion blanc du site Natura 2000.

5.1.9. *Milan noir*

Le Milan noir est présent en période de reproduction sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 5 et 13 couples). Cette espèce peut nicher au sein des forêts caducifoliées et de résineux. Les effectifs restent faibles par rapport à d'autres sites de la région.

Du fait de la distance entre la ZIP et le site Natura 2000, les individus présents sur cette ZPS sont susceptibles de fréquenter la ZIP notamment lors des activités de chasse. Cependant, aucun nid n'a été inventorié au sein et à proximité du secteur d'étude. De plus, la sensibilité du Milan noir au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 170 cas recensés en Europe, dont 37 en France.

Sur la ZIP, l'espèce a été observée lors de la campagne migratrice avec 9 individus recensés ainsi que lors de la campagne de reproduction avec un individu observé. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Présence faible au sein de la ZIP et à proximité
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Absence de reproduction de l'espèce sur la ZIP
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Milan noir du site Natura 2000.

5.1.10. Milan royal

Le Milan royal est présent en période de migration sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 0 et 3 couples et population hivernante estimée entre 5 à 10 individus). Cette espèce recherche des habitats avec des espaces très ouverts pour la chasse à vue (milieux agricoles, prairies, pâtures et champs) ainsi que des habitats forestiers pour la nidification.

Du fait de la distance entre la ZIP et le site Natura 2000, les individus présents sur cette ZPS sont susceptibles de fréquenter la ZIP notamment lors des activités de chasse. Cependant, aucun nid n'a été inventorié au sein et à proximité du secteur d'étude. La sensibilité du Milan royal au risque de mortalité avec des éoliennes en période de reproduction est forte avec 798 cas recensés en Europe, dont 41 en France. En effet, lorsqu'il chasse, ses facultés cognitives sont mobilisées sur sa proie, ce qui limite sa faculté à éviter les éoliennes. Sa sensibilité est faible le reste de l'année.

Sur la ZIP, l'espèce a été observée sur l'ensemble des périodes avec 29 individus observés en migration, 4 individus en période hivernale et 1 individu en période de nidification. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Présence faible en période hivernale et présence anecdotique en période de nidification au sein de la ZIP et à proximité
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision en dehors de la période de reproduction
- ✚ Absence certaine de reproduction de l'espèce sur la ZIP

- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Milan royal des sites Natura 2000.

5.1.11. *Œdicnème criard*

L'œdicnème criard est présent en période de reproduction et de migration sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée à 3 couples). Les pelouses sèches et steppes du site constituent son domaine vital.

Les individus présents sur cette ZPS sont peu susceptibles de fréquenter la ZIP. De plus, la sensibilité de cette espèce au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 15 cas recensés en Europe, dont 1 en France.

Sur la ZIP, 2 individus ont été contactés en période de reproduction à proximité de la ZIP. Aucun œdicnème n'a été observé en période de migration et d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Abondance anecdotique de l'espèce sur la ZIP
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en période de migration et d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de l'Œdicnème criard du site Natura 2000.

5.1.12. *Pic noir*

Le Pic noir est sédentaire sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais », avec une population sédentaire estimée entre 2 et 4 couples. La vallée de l'Aube et de la Superbe sont très prisées par les populteurs et accueillent de nombreuses espèces inféodées aux milieux forestiers tel que le Pic noir.

Du fait de la distance entre la ZIP et le site Natura 2000, les individus présents sur cette ZPS sont peu susceptibles de fréquenter la ZIP. De plus, l'espèce n'est pas sensible au risque de mortalité avec des éoliennes puisqu'aucun cas n'a été recensé en Europe.

Un individu a été entendu en période de migration au niveau à proximité de la ZIP. Cette espèce étant sédentaire, il est possible qu'elle niche au niveau des grands boisements proche du secteur d'étude. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Aucune sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Faible abondance de l'espèce dans la zone d'étude
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Pic noir des sites Natura 2000.

5.1.13. Pipit rousseline

Le Pipit rousseline est présent en période de reproduction sur la ZPS « Piège et collines du Lauragais » (population nicheuse estimée entre 10 et 20 couples). Les zones buissonneuses, les terrains vagues, les prairies sèches, les terres cultivées, les versants de montagne, les terrains en friche du site constituent son domaine vital.

Le domaine vital de l'espèce est de taille relativement réduite, de l'ordre de quelques hectares, donc les individus présents sur cette ZPS ne fréquentent pas la ZIP. De plus, la sensibilité du Pipit rousseline au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 22 cas recensés en Europe, dont 1 en France.

Sur la ZIP, 2 individus ont été contactés en période de nidification. Aucun pipit n'a été observé en périodes de migration et d'hivernage au sein et/ou à proximité du secteur d'étude . Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, les travaux auront lieu en dehors de la période de reproduction afin de limiter le dérangement. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ ZPS située à distance de la ZIP (au moins 2 km) et très faible présence de l'espèce en période de reproduction avec deux individus identifiés
- ✚ Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Espèce non présente sur la ZIP en périodes de migration et d'hivernage
- ✚ Mise en en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations d'Alouette lulu du site Natura 2000.

5.2. Chiroptères inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats

5.2.1. Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus)

D'après les éléments disponibles concernant les sites où la Barbastelle d'Europe est connue (document d'objectifs et/ou FSD) :

- ✚ L'espèce est présente en migration sur le site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».

Le rayon d'action de l'espèce varie de 1 à 5 km depuis le gîte. Ainsi, les individus présents sur la ZSC « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste », située à 2,7 km, sont susceptibles de fréquenter la ZIP. De plus, cette espèce est très peu sensible au risque de mortalité avec des éoliennes avec seulement 4 cas recensés en France (6 en Europe).

Sur le site du projet, l'espèce présente une activité très faible et montre une préférence pour les zones végétalisées (chasse). L'aménagement du parc éolien permet la conservation du couvert arboré, et ainsi le maintien de territoires de chasse. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Très faible présence au sein du secteur d'étude
- ✚ Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Barbastelle d'Europe des sites Natura 2000.

5.2.2. Grand murin (Myotis myotis)

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Grand Murin est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- ✚ L'espèce est présente en migration sur le site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».

Le Grand Murin étant considéré comme semi-migrateur et parcourant en moyenne 10-15 km autour de son gîte en été, les individus présents sur le site Natura 2000 des « Prairies et bois alluviaux de la basse vallée alluviale de l'Aube » sont susceptibles de fréquenter la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 3 cas de collisions recensés en France (7 en Europe).

Sur la ZIP, l'espèce fréquente le site avec une activité globalement faible et montre une préférence pour les milieux en culture. L'aménagement du parc éolien se place sur une surface restreinte de culture, et ainsi le territoire de chasse pour le Grand murin est peu impacté. Par ailleurs, le plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Faible activité de l'espèce sur le site d'étude
- ✚ Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Grand Murin des sites Natura 2000.

5.2.3. *Grand rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Grand Rhinolophe est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- ✚ L'espèce est présente en migration sur le site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».

La majorité des déplacements du Grand Rhinolophe s'effectue dans un rayon de de 2,5 à 5 km depuis son gîte. Occasionnellement, il peut s'éloigner jusqu'à 10 km (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Ainsi, les individus présents dans le site Natura 2000, sont susceptibles de fréquenter la ZIP car celui-ci est situé à 2,7 km. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 1 cas de collision recensé en Europe, et aucun en France.

Sur le site d'étude, le Grand Rhinolophe est l'espèce la moins présente au sein du secteur d'étude. Les contacts ont tous eu lieu en période estivale. Au vu de son activité marginale et du plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Très faible activité sur le site d'étude
- ✚ Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision

- ✚ Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Grand Rhinolophe des sites Natura 2000.

5.2.4. *Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Minioptère de Schreibers est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- ✚ L'espèce est présente toute l'année sur le site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».

Les déplacements peuvent s'étendre jusqu'à 30 km autour du gîte d'été pour le Minioptère de Schreibers. Cette espèce arbore principalement les couloirs forestiers lors de ses activités de chasse. Les colonies présentes sur la zone Natura 2000 sont ainsi susceptibles de fréquenter les zones boisées proche du secteur d'étude. Le minioptère est très peu sensible au risque éolien avec seulement 7 cas de collisions recensés en France (13 en Europe).

Sur le site d'étude, le Minioptère de Schreibers semble bien représenté au sein du secteur d'étude. C'est la 5^{ème} espèce la plus abondante sur la ZIP avec un niveau d'activité fort en lisière de boisement, modéré au sein des haies et de la ripisylve. A contrario, l'activité au niveau des cultures est faible. Ainsi, au vu de son activité en dehors des zones cultivées et du plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Faible activité au sein des cultures sur le site d'étude
- ✚ Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations le Minioptère de Schreibers des sites Natura 2000.

5.2.5. *Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Murin à oreilles échancrées est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- ✚ L'espèce est présente toute l'année sur le site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».

Le Murin à oreilles échanquées à un rayon d'action de 6 km maximum en milieu méditerranée autour de son gîte. Les individus recensés sur la zone Natura 2000 peuvent alors fréquenter les secteurs boisés dans et/proche de la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 3 cas de collisions recensés en France (5 en Europe).

Sur le site d'étude, le Murin à oreilles échanquées semble bien représenté au sein du secteur d'étude. C'est la 4^{ème} espèce la plus abondante sur la ZIP avec des niveaux d'activités modérés au sein des lisières de boisement, des haies et de la ripisylve. A contrario, aucune activité n'a été enregistrée au sein des cultures. Ainsi, au vu de son activité en dehors des zones cultivées et du plan de bridage mis en place sur les éoliennes limitera le risque de collision accidentelle. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ✚ Aucune activité au sein des cultures sur le site d'étude
- ✚ Très faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- ✚ Mise en place de mesures d'évitement et de réduction

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Murin à oreilles échanquées des sites Natura 2000.

5.2.6. *Grand capricorne (Cerambyx cerdo)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Grand capricorne est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- ✚ L'espèce est présente toute l'année sur le site FR7301822 « Garonne, Ariège, Hers, Salat, Pique et Neste ».

5.3. Synthèse des incidences

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura montre que :

- ✦ pour les taxons autres qu'avifaune et chiroptères, aucune incidence n'est retenue du fait que les habitats favorables aux espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation des sites ne sont pas présents sur la ZIP ou que de l'éloignement des ZSC et ZPS par rapport au projet ne met pas en évidence de lien écologique fonctionnel particulier ;
- ✦ pour les chiroptères, la faible activité de la plupart des espèces et la mise en place d'un plan de bridage sur les éoliennes atténuent les impacts potentiels et permettent de conclure à une absence d'incidence négative significative ;
- ✦ pour l'avifaune, la faible sensibilité de la plupart des espèces aux collisions, l'absence de reproduction sur la ZIP de certaines espèces ou les faibles effectifs observés ainsi que la mise en œuvre de mesures d'évitement (phasage des travaux) et de réduction (mise en défens des éléments écologiques d'intérêt) permettent d'atténuer les impacts potentiels et de conclure à une absence d'incidence négative significative.

En effet, selon la mesure « MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année », les travaux de défrichage, de débroussaillage, de terrassement, de préparation de chantiers, voirie et réseaux divers ne pourront démarrer dans la période de reproduction des oiseaux (1^{er} mars au 31 août). Ainsi les travaux les plus impactant pour l'écologie des espèces seront évités et programmés en période où les exigences écologiques d'un maximum d'espèces et groupes d'espèces seront respectés permettant l'absence d'incidences significatives sur les espèces et habitats d'espèces inventoriés dans les études naturalistes du projet et sur les composantes Natura 2000 situées à proximité du secteur d'étude.

Dans le cas où le porteur de projet a des impératifs à réaliser des travaux de terrassement, de voirie et réseaux en période de reproduction des oiseaux, un expert écologue sera mandaté afin de valider la présence ou l'absence d'espèces protégées et/ou patrimoniales dont certaines espèces mentionnées dans les zones Natura 2000 qui nichent au sol et au sein des haies telles que l'Alouette lulu le Bruant ortolan, le Busard Saint-Martin, l'Œdicnème criard et le Pipit rousseline. Ainsi, en cas d'absence, une demande de dérogation à l'exclusion de travaux s'effectuera, dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces. En conséquence, l'impact résiduel sur le dérangement et la destruction d'individus, de nids, d'œufs sur l'ensemble de l'avifaune présente au sein du secteur des aménagements et à

proximité du projet (dont les espèces recensées dans les sites Natura 2000) est évité et biologiquement non significative sur la période de reproduction/nidification.

Par conséquent tous taxons confondus, aucune incidence significative n'est retenue sur les espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 identifiés dans un rayon de 20 km autour de la ZIP.



CONCLUSION

Le porteur du projet de Sieuraguel souhaite implanter un parc éolien sur la commune d'Aignes dans le département de la Haute-Garonne, en région Occitanie. Il a missionné le bureau d'études Calidris afin de réaliser le volet « faune-flore-milieux naturels » de l'étude d'impact.

Le site est constitué majoritairement de zones en culture pour la faune et de flore. Cependant, certains secteurs à proximité des aménagements présentent des caractéristiques écologiques favorables à la biodiversité. Ainsi, la présence d'espèces à enjeux nécessite une vigilance particulière.

✦ Habitats naturels et flore

Parmi les huit habitats recensés sur la zone d'étude, aucun n'est patrimonial. De plus, sur l'ensemble des espèces végétales inventoriées, aucune n'est patrimoniale.

L'ensemble des habitats présents sur la zone des aménagements du parc éolien relève d'un enjeu faible.

✦ Avifaune

Les inventaires concernant l'avifaune ont permis de recenser 87 espèces.

En période de nidification, 23 espèces patrimoniales sont présentes parmi les 69 inventoriées. La majorité d'entre elles correspond à des passereaux qui nichent dans les boisements ou les zones ouvertes de la ZIP et ses alentours. Ces espèces ne sont pas sensibles aux collisions éoliennes, mais sont sensibles au dérangement en période de travaux. Plusieurs espèces de rapaces ont également été observées en chasse lors de la période de reproduction au-dessus de la ZIP, sans preuve de nidification au sein même de celle-ci. Il s'agit de la Bondrée apivore, du Busard Saint-Martin, de la Chevêche d'Athéna, de l'Élanion blanc, du Milan noir et du Milan royal.

En période de migration, le site d'étude ne semble pas être un lieu de passage important pour l'avifaune. Bien qu'un axe de migration global nord-nord-est/sud-sud-ouest ait été établi, les espèces migrent sur un large front diffus. La diversité spécifique est assez faible pour la migration prénuptiale (30 espèces) et relativement modérée lors de la migration postnuptiale (59 espèces), tout comme les effectifs, représentés principalement par le Pinson des arbres, l'Hirondelle rustique, l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet, la Linotte mélodieuse et le Pipit farlouse. Un flux de 27 milans royaux (migration active + halte) est tout de même à noter sur la campagne postnuptiale ainsi que la présence en chasse de cette espèce en période de nidification.

Pour finir, en période d'hivernage, aucun rassemblement d'envergure n'a été observé durant les prospections. Seule une espèce patrimoniale, le Milan royal, utilise la ZIP lors de cette période.

Ainsi, les enjeux concernant l'avifaune concernent principalement les espèces nicheuses et le Milan royal notamment en période de reproduction lors de travaux agricoles et lors de la migration.

Chiroptères

Concernant les chiroptères, 21 espèces ont été contactées. La lisière de boisements, les haies et la ripisylve sont les milieux les plus fréquentés par les chiroptères. Plusieurs espèces ont un enjeu modéré à fort sur le site. Parmi elles, on retrouve quatre espèces ayant une forte sensibilité à l'éolien : la Noctule de Leisler, et la Noctule commune, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius dans une moindre mesure.

Concernant la potentialité de gîtes pour les chiroptères, aucun gîte arboricole n'a été inventorié au sein du secteur d'étude. En effet, la lisière de boisements et la ripisylve se compose d'arbres jeunes et non matures, peu favorables à l'installation de colonies. De même, les cultures et les haies ne représentent pas des habitats pour l'installation de gîtes. Les enjeux sont ainsi nuls au sein des cultures, faible au niveau des haies, faible à modéré pour la lisière de boisements et la ripisylve. Les enjeux concernant les activités de chasse et de transit se concentrent principalement dans les éléments boisés et la ripisylve, les cultures semblent être un lieu de passage entre deux points boisés.

Les potentialités de gîtes sont nulles à faibles sur la zone implantée et faibles à modérés sur certains boisements aux alentours du secteur d'étude.

La ripisylve, la lisière de boisements et les hais représentent les milieux les plus favorables à la conservation des chiroptères locaux. L'ensemble de ces milieux sont évités dans les aménagements du projet éolien.

Ainsi, les enjeux se concentrent principalement en altitude (80 m) lors des déplacements de chauves-souris pendant les activités de chasse et de transit entre points boisés.

Autre faune

Sur les 68 espèces de petite faune recensées, 10 sont patrimoniales : le Chat sauvage, le Hérisson d'Europe, le Crapaud calamite, la Grenouille agile, le complexe de grenouilles vertes, la Rainette méridionale, la Salamandre tachetée, le Triton palmé, le Damier de la Succise et le Grand capricorne.

Ainsi, les milieux boisés (lisière de boisement, les haies et la ripisylve) sont les milieux les plus favorables pour l'autre faune. Ces habitats sont évités lors des aménagements du projet éolien. Les cultures sont peu attractives pour l'autre qui semblent être empruntées principalement pour des déplacements.

Le crapaud calamite localisé au sein de la culture implantée et au niveau du fossé semble la seule espèce sensible lors de la phase de travaux.

✚ Le projet, ses impacts et les mesures associées

Le projet consiste en l'implantation de deux éoliennes au sein d'une culture.

Les impacts du projet en phase travaux sont la destruction potentielle d'habitats d'espèces et d'individus de faune, ainsi que le dérangement pendant la période de reproduction pour l'avifaune et la perte d'habitats de chasse pour les chiroptères. Les impacts du projet en phase d'exploitation sont la destruction potentielle d'individus de chiroptères par collision ou barotraumatisme et la collision de Milan royal notamment lors de travaux agricoles en période de reproduction et lors de la migration. Le crapaud calamite étant présent sur la culture implantée et au niveau du fossé semble sensible lors des travaux d'aménagements.

Le porteur de projet, dans l'élaboration de son projet d'aménagement, a pris en compte les enjeux environnementaux en limitant le nombre de machines. D'autres mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi d'impact seront prises avant et pendant la phase travaux et pendant la phase d'exploitation. Afin d'éviter les impacts possibles sur la reproduction des espèces de faune, les travaux commenceront avant ou après la période de reproduction s'étalant de mars à mi-août. La coupe d'arbres sera également réalisée en fin août mi-novembre et les travaux de terrassement devront avoir lieu à partir de mi-novembre et se poursuivre de manière continue jusqu'au mois de février. Les végétations herbacées denses sont riches en insectes et en petite faune, donc les pieds des éoliennes seront entretenus afin de ne pas offrir un habitat de chasse favorable aux oiseaux et aux chauves-souris sous les éoliennes, ce qui accentuerait le risque de collision. D'ailleurs pour réduire le risque de collision des espèces de chiroptères les plus sensibles, un bridage sera mis en place d'après les résultats des écoutes en altitude sur l'ensemble des éoliennes. Un bridage dynamique sera également efficace sur les deux éoliennes pour éviter tout risque de collision avec le Milan royal, et les espèces de rapaces de manière générale. Un suivi d'activité en nacelle ainsi qu'un suivi de mortalité en période de reproduction et en période de migration seront réalisés pour évaluer le bon fonctionnement de ces mesures.

De plus, afin de réduire la destruction de l'autre faune et notamment du Crapaud calamite, une mise en défends des éléments écologiques d'intérêt en période de travaux sera réalisée. Afin d'éviter la destruction d'individus ou le dérangement de phase travaux, un dispositif anti-intrusion sera installé autour des aménagements.

Enfin, des mesures ayant pour objectif d'enrayer la perte nette de biodiversité permettront de favoriser la biodiversité en permettant le renforcement du réseau de haies, le changement des

pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive, l'entretien du fossé humide et l'entretien des talus au sein du parc éolien.

L'impact du projet intégrant ces différentes mesures d'évitement et de réduction d'impact sera globalement faible pour les groupes étudiés. Ainsi, aucun impact résiduel biologiquement significatif n'étant relevé, aucune mesure compensatoire loi 411-1 du CE ne s'impose.

Dans ces conditions, le projet de parc éolien de Sieuraguel présente un risque environnemental résiduel faible et maîtrisé, dont on doit constater que les effets négatifs sont « évités ou suffisamment réduits » suivant les termes de l'article R-122.5 du Code de l'environnement. Ainsi, suivant les termes du *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014), en l'absence d'effet susceptible de remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable, il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées au titre des articles L-411.1 et suivants du Code de l'environnement.

Malgré un risque environnemental résiduel faible et maîtrisé, un dossier CNPN est recommandé par la DREAL Occitanie et joint au dossier afin de :

- Pallier les risques éventuels de dérangement et de destruction d'individus en phase de travaux ;
- Pallier les risques éventuels d'une altération de l'habitat de reproduction lors des aménagements du projet éolien ;
- Pallier aux risques éventuels de collision de la faune volante en phase d'exploitation : 70 espèces d'oiseaux protégées au titre des articles 3 et 6 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection dont 26 espèces patrimoniales présentant un intérêt communautaire par le classement au sein de l'annexe 1 de la directive Oiseaux et/ou d'un statut national et/régional défavorable de conservation UICN et 8 espèces de chauves-souris enregistrées en altitude à 80 m ;
- Pallier les risques éventuels d'un effet barrière .

Le dossier de demande de dérogation se compose d'éléments précis avec un présentation du projet, un argumentaire ciblé sur les espèces les plus sensibles (monographie scientifique) et leurs écologies, une synthèse sur la vulnérabilité du ou des éléments protégés appuyée par une cartographie descriptive, une réflexion sur les zonages Natura 2000 et les effets cumulés, une analyse des impacts bruts, une analyse des impacts résiduels avec la description des mesures ERC proposées ainsi que les mesures prises par le maître d'ouvrage et ses garanties compensatoires avec les documents d'engagements fonciers et contractuels.

ANNEXES

Annexe 1 : liste non exhaustive des plantes observées dans la zone d'étude

Nom scientifique	Nom commun
<i>Acer campestre</i> L.	Érable champêtre
<i>Achillea millefolium</i> L.	Achillée millefeuille
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Aigremoine eupatoire
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	Ailante
<i>Ajuga reptans</i> L.	Bugle rampante
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	Alliaire
<i>Allium neapolitanum</i> Cirillo	Ail de Naples
<i>Allium porrum</i> L. subsp. <i>polyanthum</i> (Schult. & Schult.f.) Jauzein & Tison	Poireau de vigne
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	Ail à tête ronde
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	Aulne glutineux
<i>Ammi majus</i> L.	Grand Ammi
<i>Anacamptis morio</i> (L.) Bateman, Pridgeon & Chase	Orchis bouffon
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Cerfeuil des bois
<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Anthyllide vulnéraire
<i>Arctium minus</i> (Hill) Bernh.	Petite Bardane
<i>Aristolochia rotunda</i> L. subsp. <i>rotunda</i>	Aristolochie à feuilles rondes
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	Armoise commune
<i>Arum italicum</i> Mill.	Gouet d'Italie
<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	Avoine barbue
<i>Bellis perennis</i> L.	Pâquerette
<i>Blackstonia perfoliata</i> (L.) Huds.	Chlora perfolié
<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J.Koch	Moutarde noire
<i>Bromus erectus</i> Huds.	Brome dressé

Nom scientifique	Nom commun
<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Bryone dioïque
<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M.Johnst.	Grémil des champs
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Bourse-à-pasteur
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis	Chardon à fleurs minces
<i>Carex cuprina</i> (Sandor ex Heuff.) Nendtv. ex A.Kern.	Laîche couleur de renard
<i>Carex divulsa</i> Stokes subsp. <i>divulsa</i>	Laîche à épis séparés
<i>Carex flacca</i> Schreb.	Laîche glauque
<i>Carex pendula</i> Huds.	Laîche pendante
<i>Carex spicata</i> Huds.	Laîche en épis
<i>Carlina vulgaris</i> L.	Carline vulgaire
<i>Centaurea jacea</i> L. subsp. <i>timbalii</i> (Martrin-Donos) Braun-Blanq.	Centaurée de Timbal
<i>Centaureum erythraea</i> Rafn	Petite Centaurée
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Céaiste aggloméré
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) Greuter & Burdet	Céaiste commun
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange	Petite Linaire
<i>Chenopodium album</i> L.	Chénopode blanc
<i>Chenopodium polyspermum</i> L.	Chénopode à graines nombreuses
<i>Cichorium endivia</i> L.	Chicorée endive
<i>Cichorium intybus</i> L. subsp. <i>intybus</i>	Chicorée amère
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Cirse des champs
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. subsp. <i>vulgare</i>	Cirse commun
<i>Cistus salviifolius</i> L.	Ciste à feuilles de sauge
<i>Clematis vitalba</i> L.	Clématite
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs
<i>Convolvulus sepium</i> L.	Liseron des haies
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornouiller sanguin
<i>Corylus avellana</i> L.	Noisetier
<i>Cota altissima</i> (L.) Guss.	Anthémis élevée
<i>Cotoneaster franchetii</i> Bois	Cotonéaster de Franchet
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Aubépine monogyne

Nom scientifique	Nom commun
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Aubépine lisse
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	Crépide à tiges capillaires
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Gaillet croisette
<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw.	Cyprès de Lambert
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Cognassier
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Chiendent
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>scoparius</i>	Genêt à balai
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Dactyle aggloméré
<i>Daucus carota</i> L.	Carotte
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	Cardère foulon
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Panic pied-de-coq
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Epilobe hirsute
<i>Epilobium tetragonum</i> L. subsp. <i>lamyi</i> (F.W.Schultz) Nyman	Épilobe de Lamy
<i>Equisetum palustre</i> L.	Prêle des marais
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Prêle rameuse
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Grande Prêle
<i>Erigeron canadensis</i> L.	Vergerette du Canada
<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.	Vergerette de Sumatra
<i>Ervum gracile</i> (Loisel.) DC.	Vesce à fleurs lâches
<i>Eryngium campestre</i> L.	Panicaut champêtre
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Eupatoire chanvrine
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	Euphorbe des bois
<i>Euphorbia flavicoma</i> DC. subsp. <i>verrucosa</i> (Fiori) Pignatti	Euphorbe verruqueuse
<i>Euphorbia lathyris</i> L.	Euphorbe épurge
<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbe des jardins
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve	Renouée faux-liseron
<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i>	Figuier
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Filipendule commune
<i>Foeniculum vulgare</i> L.	Fenouil
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	Frêne oxyphylle
<i>Galactites tomentosa</i> Moench	Chardon élégant

Nom scientifique	Nom commun
<i>Galeopsis ladanum</i> L.	Galéopsis ladanum
<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron
<i>Geranium dissectum</i> L.	Géranium découpé
<i>Geranium nodosum</i> L.	Géranium à tige noueuse
<i>Geranium robertianum</i> L.	Herbe à Robert
<i>Geranium rotundifolium</i> L.	Géranium à feuilles rondes
<i>Geum urbanum</i> L.	Benoîte commune
<i>Glycine max</i> (L.) Merr.	Soja
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre d'Europe
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Picride fausse-vipérine
<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Picride fausse-vipérine
<i>Helosciadium nodiflorum</i> (L.) W.D.J.Koch	Ache faux-cresson
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Piloselle
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Spreng.	Orchis bouc
<i>Holcus lanatus</i> L.	Houlque laineuse
<i>Hordeum murinum</i> L.	Orge queue-de-rat
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Millepertuis hérissé
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Millepertuis perforé
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Porcelle enracinée
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn.	Séneçon jacobée
<i>Juglans regia</i> L.	Noyer
<i>Juncus bufonius</i> L.	Jonc des crapauds
<i>Juncus effusus</i> L.	Jonc diffus
<i>Kickxia elatine</i> (L.) Dumort.	Linaire élatine
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	Linaire bâtarde
<i>Lactuca saligna</i> L.	Laitue à feuilles de saule
<i>Lactuca serriola</i> L.	Laitue scariole
<i>Lamium purpureum</i> L.	Lamier pourpre
<i>Lapsana communis</i> L.	Lapsane commune
<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Gesse sans feuilles

Nom scientifique	Nom commun
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Gesse des prés
<i>Laurus nobilis</i> L.	Laurier-sauce
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	Marguerite
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Troène
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Linaire commune
<i>Linum usitatissimum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (Huds.) Thell. [comb. illeg.]	Lin à feuilles étroites
<i>Lolium perenne</i> L. / x <i>boucheanum</i> Kunth	Ivraie vivace / Ray-grass hybride
<i>Lonicera periclymenum</i> L.	Chèvrefeuille des bois
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Camérisier à balai
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Luzule champêtre
<i>Lycopsis arvensis</i> L.	Buglosse des champs
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Chanvre d'eau
<i>Lysimachia arvensis</i> L.	Mouron rouge
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Grande Salicaire
<i>Malva sylvestris</i> L.	Mauve des bois
<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	Luzerne d'Arabie
<i>Medicago lupulina</i> L.	Luzerne lupuline
<i>Melica uniflora</i> Retz.	Mélique à une fleur
<i>Melissa officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	Mélisse officinale
<i>Mentha arvensis</i> L.	Menthe des champs
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.	Menthe suave
<i>Mercurialis annua</i> L.	Mercuriale annuelle
<i>Mespilus germanica</i> L.	Néflier
<i>Myosotis dubia</i> Arrond.	Myosotis douteux
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Muscari à toupet
<i>Narcissus pseudonarcissus</i> L.	Jonquille
<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Cresson de fontaine
<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	Oenanthe faux-boucage
<i>Ophrys occidentalis</i> (Scappaticci) Scappaticci & M.Demange	Ophrys de mars
<i>Orchis anthropophora</i> (L.) All.	Homme-pendu

Nom scientifique	Nom commun
<i>Orchis purpurea</i> Huds.	Orchis pourpre
<i>Orobanche minor</i> Sm.	Petite Orobanche
<i>Papaver rhoeas</i> L.	Coquelicot
<i>Pastinaca sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i> var. <i>arvensis</i>	Panais cultivé
<i>Persicaria maculosa</i> Gray	Renouée persicaire
<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.	Phacélie à feuilles de tanaïsie
<i>Plantago coronopus</i> L.	Plantain corne-de-cerf
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé
<i>Plantago major</i> L.	Grand Plantain
<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Rchb. subsp. <i>chlorantha</i>	Orchis à fleurs verdâtres
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Renouée des oiseaux
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) T.Moore ex Woyn.	Polystic à soies
<i>Populus x canescens</i> (Aiton) Sm.	Peuplier grisard
<i>Populus nigra</i> L.	Peuplier noir
<i>Populus tremula</i> L.	Tremble
<i>Potentilla reptans</i> L.	Potentille rampante
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Prunier myrobolan
<i>Prunus spinosa</i> L.	Prunellier
<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Pulicaire dysentérique
<i>Pulmonaria affinis</i> Jord.	Pulmonaire affine
<i>Pyracantha pauciflora</i> (Poir.) M.Roem.	Pyracantha
<i>Pyrus cordata</i> Desv.	Poirier à feuilles en cœur
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Chêne pubescent
<i>Quercus robur</i> L.	Chêne pédonculé
<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	Renoncule bulbeuse
<i>Ranunculus ficaria</i> L. subsp. <i>ficaria</i>	Ficaire fausse-renoncule
<i>Ranunculus repens</i> L.	Renoncule rampante
<i>Ranunculus sardous</i> Crantz	Renoncule sarde
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Radis ravenelle
<i>Rapistrum rugosum</i> (L.) All. subsp. <i>rugosum</i>	Rapistre rugueux
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Robinier faux-acacia

Nom scientifique	Nom commun
<i>Rosa</i> sp.	Églantier
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Ronce à feuilles d'orme
<i>Rumex acetosella</i> L.	Petite Oseille
<i>Rumex crispus</i> L. subsp. <i>crispus</i>	Oseille crépue
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Oseille à feuilles obtuses
<i>Rumex sanguineus</i> L.	Oseille sanguine
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Fragon
<i>Salix alba</i> L.	Saule blanc
<i>Salix acuminata</i> Mill.	Saule roux
<i>Salix fragilis</i> L.	Saule fragile
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Sureau yèble
<i>Sambucus nigra</i> L.	Sureau noir
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>minor</i>	Petite Pimprenelle
<i>Scrophularia auriculata</i> Loefl. Ex L. subsp. <i>auriculata</i>	Scrophulaire aquatique
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen subsp. <i>varia</i>	Coronille bigarrée
<i>Senecio inaequidens</i> DC.	Séneçon du Cap
<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	Séneçon commun
<i>Serapias lingua</i> L.	Sérapias langue
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.) Briq.	Sérapias à long labelle
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult.	Sétaire naine
<i>Sherardia arvensis</i> L.	Shéardie des champs
<i>Silene latifolia</i> Poir.	Compagnon blanc
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	Charon-Marie
<i>Sison amomum</i> L.	Sison
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Douce-amère
<i>Solanum nigrum</i> L.	Morelle noire
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Laiteron potager
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Laiteron épineux
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Alisier torminal
<i>Spartium junceum</i> L.	Genêt d'Espagne
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.	Spiranthe d'automne

Nom scientifique	Nom commun
<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Sporobole des Indes
<i>Symphotrichum subulatum</i> (Michx.) M.Nesom	Aster écailléux
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Lilas
<i>Tamus communis</i> L.	Tamier commun
<i>Taraxacum</i> sect. <i>Ruderalia</i> Kischner, H. Øllgaard et Stepanek	Pissenlit
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Tilleul à larges feuilles
<i>Tordylium maximum</i> L.	Grand Tordyle
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	Torilis des champs
<i>Tragopogon pratensis</i> L.	Salsifis des prés
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Trèfle des champs
<i>Trifolium hybridum</i> L. var. <i>elegans</i>	Trèfle bâtard
<i>Trifolium pratense</i> L.	Trèfle des prés
<i>Trifolium repens</i> L.	Trèfle rampant
<i>Typha latifolia</i> L.	Massette à larges feuilles
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Orme champêtre
<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt	Urosperme de Daléchamp
<i>Urtica dioica</i> L.	Ortie dioïque
<i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr.	Mâche potagère
<i>Verbascum blattaria</i> L.	Molène blattaire
<i>Verbascum thapsus</i> L.	Bouillon-blanc
<i>Verbena officinalis</i> L.	Verveine officinale
<i>Veronica arvensis</i> L.	Véronique des champs
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Véronique petit-chêne
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Véronique à feuilles de lierre
<i>Veronica persica</i> Poir.	Véronique de Perse
<i>Viburnum lantana</i> L.	Viorne lantane
<i>Vicia bithynica</i> (L.) L.	Vesse de Bithynie
<i>Vicia faba</i> L.	Féverole
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Vesce hérissée
<i>Vicia sepium</i> L.	Vesce des haies
<i>Vinca minor</i> L.	Petite Pervenche

Nom scientifique	Nom commun
Viola arvensis Murray	Violette des champs
Xanthium orientale subsp. italicum (Moretti) Greuter	Lampourde d'Italie

BIBLIOGRAPHIE

- ALBOUY S., 2005. *Suivi Ornithologique 2005 Du Parc Éolien de Grande Garrigue - Evaluation Des Impacts Sur l'avifaune Nicheuse*. ABIES, Compagnie du Vent, Névia. 41 p.
- ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H., 2001. *Suivi Ornithologique Des Parcs Éoliens Du Plateau de Garrigue Haute (Aude)*. ADEME - Abies / LPO Aude. 76 p.
- ALCADE J.T., 2003. Impacto de Los Parques Eólicos Sobre Las Poblaciones de Murciélagos. *Barbastella* 2, (3) : 3-6
- ANONYMOUS, 2015. EurObserv'ER - Etat des énergies renouvelables. <https://www.eurobserv-er.org/newsletter/Barometre-Bilan-Sept2015/>
- ARNETT E.B., HUSO M.M.P, SCHIRMACHER M.R., & HAYES J.P., 2011. Altering Turbine Speed Reduces Bat Mortality at Wind-Energy Facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9 (4) : 209-214
- ARNETT E.B., SCHIRMACHER M., & BAT CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008. *Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities*. Bats and Wind Energy Cooperative, Austin, Texas, USA. 45 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze, Paris
- AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010. *Parc Éolien Du Mas de Leuze ; Saint Martin de Crau (13) - Etude de La Mortalité Des Chiroptères (17 Mars - 27 Novembre 2009)*.
- BACH, 2003. *Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse*. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt
- BACH L., 2001. Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.*, 33 : 119-124
- BACH L., 2005. *in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ?*. Presented at the Eoliennes, avifaunes, chiroptères, quels enjeux ?, Châlons-en-Champagne
- BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J., & BARCLAY R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18 (16) : 695-696

BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J. & BARCLAY R.M.R., 2008. Barotrauma Is a Significant Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines. *Current Biology*, 18 (16) : 695–696

BAIRLEIN F., 1991. Body Mass of Garden Warbler (*Sylvia Borin*) on Migration: A Review of Field Data. *Vogelwarte*, 36 : 48–61

BANKS R.C., 1979. *Human Related Mortality of Birds in the United State*. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 16 p.

BARRIOS L. & RODRÍGUEZ A., 2004. Behavioural and Environmental Correlates of Soaring-Bird Mortality at on-Shore Wind Turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 : 72–81

BATTLE P.F. & PIERSMA T., 1997. Body Composition of Lesser Knots (*Calidris Canutus Rogersi*) Preparing to Take off on Migration from Northern New Zealand. *Notornis*, 44 : 137–150

BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYLIN M., NAZON L. & PICK D., 2013. *Parc Éolien de Castelnaud-Pégayrols (12). Suivi Pluriannuel Des Impacts Sur Les Chauves-Souris Bilan Des Campagnes Des 2ème, 3ème et 4ème Années d'exploitation (2009-2011)*. EXEN - KJM Conseil. 111 p.

BIEBACH H., 1998. Phenotypic Organ Flexibility in Garden Warblers (*Sylvia Borin*) during Long-Distance Migration. *Journal of Avian Biology*, 29 (4) : 529–535

BIEBACH H. & BAUCHINGER U., 2003. Energetic Savings by Organ Adjustment during Long Migratory Flights in Garden Warblers (*Sylvia Borin*). *Avion migration*: 269–280

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. *European Birds of Conservation Concern : Populations, Trends and National Responsibilities*. BirdLife International, Cambridge, UK

BRIGHT J.A., LANGSTON R.H.W. & ANTHONY S., 2009. *Mapped and Written Guidance in Relation to Birds and Onshore Wind Energy Development in England*. 167 p.

BRINKMANN R., 2010. *Colloque éolien et biodiversité*. Presented at the Eolien et Biodiversité, Reims

BRINKMANN R., BEHR O., NIEMANN I. & REICHENBACH M. (Eds.), 2011. *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore (Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauves-souris avec les éoliennes terrestres)*. Cuvillier, Göttingen. 457 p.

BRUDERER B., 1997. The Study of Bird Migration by Radar. *Naturwissenschaften*, 84 (2) : 45–54

BURFIELD I. & BOMMEL F. VAN (Eds.), 2004. *Birds in Europe: Populations Estimates, Trends and Conservation Status*. Birdlife International, Cambridge. 374 p.

BUTLER P.J., BISHOP C.M. & WOAKES A.J., 2003. Chasing a Wild Goose: Posthatch Growth of Locomotor Muscles and Behavioural Physiology of Migration of an Arctic Goose. In BERTHOLD P., GWINNER E. & SONNENSCHNEIDER E. (Eds.). *Avian Migration*. : 527–541. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.

CARTER I., 2007. *The Red Kite*. Arlequin press. 245 p.

COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018. Évaluation Environnementale - Guide d'aide à La Définition Des Mesures ERC.

CORNUT J. & VINCENT S., 2010. *Suivi de La Mortalité Des Chiroptères Sur Deux Parcs Éoliens Du Sud de La Région Rhône-Alpes*. LPO Drôme - CN'AIR. 43 p.

COSSON M. & DULAC, 2005. Suivi Évaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris 2004 : Comparaison État Initial et Fonctionnement Des Éoliennes. *LPO Marais Breton*: 91

COSSON M. & DULAC P., 2003. Synthèse Du Rapport de Suivi Du Parc Éolien de Bouin. *LPO Marais Breton*

CRAWFORD R.L. & BAKER W.W., 1981. Bats Killed at North Florida Television Tower : A 25 Record. *Journal of Mammalogy*, 62 : 651–652

CRPF, 2011. Annexe Verte Natura 2000 Du SRGS de Champagne-Ardenne.

CRYAN P.M., 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (42) : 15126–15131

DE BELLEFROID M.N., 2009. Suivis Avifaunistique et Chiroptérologiques Des Parcs Éoliens de Beauce. *Region Centre*: 16

DE LUCAS M., FERRER M. & JANSSEN G.F.E. (Eds.), 2007. *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. Quercus, Madrid. 275 p.

DE LUCAS M., JANSSEN G.F.E. & FERRER M., 2004a. A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, 14 (13) : 3289–3303

DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M., 2004b. The Effects of a Wind Farm on Birds in a Migration Point: The Strait of Gibraltar. *Department of Applied Biology*

DE LUCAS M., JANSS GUYONNE F. E., WHITFIELD D. P., & FERRER MIGUEL, 2008. Collision Fatality of Raptors in Wind Farms Does Not Depend on Raptor Abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45 (6) : 1695–1703

DELPRAT B., 1999. L'hivernage de l'Oie Cendrée Au Marais d'Orx, Quel Avenir, Quelle Gestion ? *La Sorbonne EPHE*: 91

DIRKSEN S., SPAANS A.L. & VAN DER WINDEN J., 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in fresh-water lakes: a case study. In DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M. (Eds.). *Birds and wind farms : Risk assessment and migration.* : 32–89. Madrid.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W., 2006. Assessing the Impacts of Wind Farms on Birds: Impacts of Wind Farms on Birds. *Ibis*, 148 : 29–42

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.

DÜRR T., 2002. Fledermäuse Als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, 8 (2) : 115–118

DÜRR T., 2022a. Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.

DÜRR T., 2022b. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.

ELKINS N., 2004. Weather and Bird Behaviour. *T&AD Poster*: 280

ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Les Oiseaux, Victimes Des Pesticides. *Le naturaliste canadien*, 127 (1) : 81–83

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P.J., SERNKA K.J. & GOOD R.E., 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of*

Avian Collision Mortality in the United States. NWCC. 62 p.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D. & YOUNG D.P.J., 2005. *A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. 1029–1042 p.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., YOUNG D.P.J., STRICKLAND M.D., GOOD R.E., BOURASSA M. & BAY K., 2002. *Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments: Final Report*. Bonneville Power Administration. 129 p.

FOX A.D., DESHOLM M., KAHLERT J., CHRISTENSEN T.K. & KRAG PETERSEN I., 2006. Information Needs to Support Environmental Impact Assessment of the Effects of European Marine Offshore Wind Farms on Birds: EIAs of Offshore Wind Farms. *Ibis*, 148 : 129–144

FRANCE ENERGIE EOLIENNE, 2018. *L'éolien terrestre en France*. <http://fee.asso.fr/politique-de-leolien/eolien-terrestre/>

FRANCE ENERGIE EOLIENNE, 2020. *Observatoire de l'éolien 2020 - Analyse Du Marché, Des Emplois et Des Enjeux de l'éolien En France*. 186 p.

FRY C.H., FERGUSON-LEES I.J. & DOWSETT R.J., 1972. Flight Muscle Hypertrophy and Ecophysiological Variation of Yellow Wagtail *Motacilla Flava* Races at Lake Chad. *Journal of Zoology*, 167 (3) : 293–306

GIRARD O., 2012. *Mortalité d'oiseaux Sur Les Routes*. ONCFS. 1 p.

GOODPASTURE K.A., 1975. Fall Nashville Tower Casualties, 1974. *Migrant*, 46 (3) : 49–51

GRIFFIN D.R., 1970. Migration and homing of bats. *In Biology of bats*. : 406. WA Wimsatt, New York.

HICKEY J.J. & ANDERSON D.W., 1968. Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. *Science*, 162 (3850) : 271–273

HIGGINS K.F., OSBORN R.G., DIETER C.D. & USGAARD R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Motality at the Buffalo Ridge Wind Power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. *Submitted to Kenetech Windpower*: 84

HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & JEROMIN H., 2005. 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. NABU

HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & KÖSTER 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

HÜPPOP O., DIERSCHKE J., EXO K.-M., FREDRICH E. & HILL R., 2006. Bird Migration Studies and Potential Collision Risk with Offshore Wind Turbines: Bird Migration and Offshore Wind Farms. *Ibis*, 148 : 90–109

JANSS G., 2000. Bird behavior in and near a wind farm at Tarifa Spain : management considerations. *In Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III.* : 110–114. San Diego, California.

JANSSEN R.B., 1963. Destruction of Birdlife in Minnesota – Sept 1963. Birds Killed at the Lewisville Television Tower. *Flicker*, 35 (4) : 110–111

JOHNSON ET AL., 2003. Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 150 (2) : 332–342

JOHNSON G.D., 2002. What Is Known and Not Known about Impacts on Bats ? *Proceedings of the avian interactions with wind power structures*

JOHNSTON D.W. & HAINES T.P., 1957. Analysis of Mass Bird Mortality in October 1954. *Auk*, 74 (4) : 447–458

JONES ET AL., 2003. Biological Correlates of Extinction Risk in Bats. *The American Naturalist*, 161 (4) : 601–614

KEELEY B. & TUTTLE M.D., 1999. Bats in American bridges. *Bat Conservation International*, Resource Publication (4) : 40

KEELEY B., UGORETZ S. & STRICKLAND D., 2001. *Bat ecology and wind turbine considerations*. Presented at the Carmel, CA

KELM D.H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U., & DZIOCK F., 2014. Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind

Energy Development. *Acta Chiropterologica*, 16 (1) : 65–73

KIBBE D.P., 1976. The Fall Migration : Niagara-Champlain Region. *American birds*, 30 (1) : 64–66

KLEM D.J.R., 1990. Collision between Birds and Windows: Mortality and Prevention. *Journal of Field Ornithology*, 61 (1) : 120–128

KNOTT J.K., NEWBERY P. & BAROV B., 2009. *Species Action Plan for the Red Kite Milvus Milvus in the European Union*. RSPB - BirdLife International. 55 p.

KOOPS F.B.J., 1987. Collision Victims of High-Tension Lines in the Netherlands and Effects of Marking. : 86–3048

KOUNEN H. & PEIPONEN V.A., 1991. Delayed Autumn Migration of the Swift *Apus Apus* from Finland in 1986. *Ornis Fennica*, 68 : 81–92

KVIST A., LINDSTRÖM Å., GREEN M., PIERSMA T. & VISSER G.H., 2001. Carrying Large Fuel Loads during Sustained Bird Flight Is Cheaper than Expected. *Nature*, 413 (6857) : 730–732

LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D., 2004. *Effects of Wind Farms on Birds*. 39 p.

LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1) :

LEKUONA J.M., 2001. *Uso Del Espacio Por La Avifauna y Control de La Mortalidad de Aves y Murciélagos En Los Parques Eólicos de Navarra Durante Un Ciclo Anual*. Direccion General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. 155 p.

LOSS S.R., WILL T. & MARRA P., 2013. The Impact of Free-Ranging Domestic Cats on Wildlife of the United States. *Nature Communications*, 4 : 1396

MAMMEN U., MAMMEN K., HEINRICHS N. & RASSETARITZ A., 2011. Red Kite (*Milvus Milvus*) Fatalities at Wind Turbines - Why Do They Occur and How Are They to Prevent? *CWW Trondheim*: 108

MASDEN E.A., HAYDON D.T., FOX A.D., FURNESS R.W., BULLMAN R. & DESHOLM M., 2009. Barriers to Movement: Impacts of Wind Farms on Migrating Birds. *Journal of Marine Science*, (66) : 746–753

MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L., LANDRY R.E., WAGNER W.D. & SCHREIBER R.W., 1983. Nocturnal Avian Migration Assesment of the San Gorgonio Wind Ressource Area, Spring 1982. *Research and*

Development, Southern California Edison Company, Rosemead, California Through the Los Angeles County Natural History Museum Foundation , Section of Ornithology, Los Angeles, California.: 121

MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L. & SCHREIBER R.W., 1986. San Gorgonio Wind Resource Area : Impacts of Commercial Wind Turbine Generator on Birds, 1985 Data Report. Prepared for southern California Edison Company: 33

MCGUIRE, JONASSON K.A. & GUGLIELMO C.G., 2014. Bats on a Budget: Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. *PLoS ONE*, 9 (12) : e115724

MCWILLIAMS SCOTT R., GUGLIELMO CHRISTOPHER, PIERCE BARBARA, & KLAASSEN MARCEL, 2004. Flying, Fasting, and Feeding in Birds during Migration: A Nutritional and Physiological Ecology Perspective. *Journal of Avian Biology*, 35 (5) : 377–393

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018. Plan National d'Action En Faveur Du Milan Royal.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014a. *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres*. 32 p.

MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014b. *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres*. 32 p.

MIONNET A., 2006. Milan Info Avril 2006.

MORLEY E., 2006. Opening Address to Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. *Ibis*, 148 : 4–7

MTES, 2018. *Protocole de Suivi Environnemental Des Parcs Éoliens Terrestres - Révision 2018*. 20 p.

MUSTERS C.J.M., NOORDERVLIET M.A.W. & TER KEURS W.J., 1996. Bird Casualties Caused by a Wind Energy Project in an Estuary. *Bird Study*, 43 (1) : 124–127

NEWTON I., 2008. *The Migration Ecology of Birds*. Elsevier/Acad. Press, Amsterdam. 976 p.

NISBET I.C.T., 1963. Weight-Loss during Migration Part II: Review of Other Estimates. *Bird-Banding*, 34 (3) : 139–159

ORLOFF S. & FLANNERY A., 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. *Final Report to Alameda, Costra*

Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA

OSBORN R.G., HIGGINS K.F., USGAARD R.E., DIETER C.D. & NEIGER R.D., 2000. Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 143 (1) : 41–52

OSBORN ROBERT.G., HIGGINS KENNETH.F., DIETER CHARLES.E. & USGAARD ROBERT.E., 1996. Bat Collisions with Wind Turbines in Southwestern Minnesota. *Bat research news*, 37 (4) : 105–109

PACTEAU C., 2014. Pourquoi Les Oiseaux Des Champs Disparaissent-Ils ? L'éclairage Du Programme STOC. *Le Courrier de la nature*, (28) : 36–43

PEARSON D., 1992. Unpublished Summary of Southern California Edison's 1985 Bird Monitoring Studies in the San Geronio Pass and Coachella Valley.

PERCIVAL, 2003. Birds and Wind Farms in Ireland: A Review of Potential Issues and Impact Assessment. *Ecology consulting*: 25

PIERSMA T. & GILL R.E., 1998. Gut's Don't Fly: Small Digestive Organs in Obese Bartailed Godwits. *Auk*, 115 (1) : 196–203

PIERSMA T. & JUKEMA J., 2002. Contrast in Adaptive Mass Gains: Eurasian Golden Plovers Store Fat before Midwinter and Protein before Prebreeding Flight. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 269 (1496) : 1101–1105

ROTHERY P., NEWTON I. & LITTLE B., 2009. Observations of Seabirds at Offshore Wind Turbines near Blyth in Northeast England. *Bird Study*, 56 (1) : 1–14

RYDELL J., BACH L., BACH P., DIAZ L.G., FURMANKIEWICZ J., HAGNER-WAHLSTEN N., KYHERÖINEN E.-M., LILLEY T., MASING M. & MEYER M.M., 2014. Phenology of Migratory Bat Activity across the Baltic Sea and the South-Eastern North Sea. *Acta Chiropterologica*, 16 (1) : 139–147

RYDELL J., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., GREEN M., RODRIGUES L. & HEDENSTRÖM A., 2010. Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12 (2) : 261–274

SAUNDERS W.E., 1930. Bats in Migration. *Journal of Mammalogy*, 11 : 225

SFEPM, 2012. *Méthodologie Pour Le Diagnostic Chiroptérologique Des Parcs Éoliens*. 16 p.

SHEN Y.-Y., LIANG L., ZHU Z.-H., ZHOU W.-P., IRWIN D.M. & ZHANG Y.-P., 2010. Adaptive Evolution of Energy Metabolism Genes and the Origin of Flight in Bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (19) : 8666–8671

STEINBORN H., JACHMANN F., MENKE K. & REICHENBACH M., 2015. *Impact of Wind Turbines on Woodland Birds - Results of a Three Year Study in Germany*. ARSU GmbH

THELANDER C.G. & RUGGE L., 2000. Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Wind Resource Area. Pp. 5-14 in *Proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C*

VALLANCE M., ARNAUDUC J.-P., MIGOT P., UNION NATIONALE DES FEDERATIONS DE CHASSEURS (FRANCE), & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2008. *Tout le gibier de France: atlas de la biodiversité de la faune sauvage, les 90 espèces chassables : répartition géographique, populations et tendances d'évolution à long terme*. Hachette Pratique, Paris

VAUGHAN R. & VAUGHAN N., 2005. The Stone Curlew *Burhinus Oedicnemus*. *Isabelline books*: 345

VOIGT C., SORGEL K. & DECHMANN D., 2010. Refueling While Flying: Foraging Bats Combust Food Rapidly and Directly to Power Flight. *Ecology*, 91 (10) : 2908–2917

WINKELMAN J.E., 1992. The Impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on Birds. Nocturnal Collision Risk. *Rijksinstituutvoor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-rapport 92/3*

YOUNG D.P.J., ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D. & GOOD R.E., 2001. *Avian and Bat Mortality Associated with the Initial Phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming. November 3, 1998 – December 31, 2000*. WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins, Wyoming