Parc éolien de Tincey-et-Pontrebeau

Commune de Tincey-et-Pontrebeau (70)

PIECE N°9
Annexe 2
Partie 1

CNR

Etude d'impact volet analyse des impacts, mesures ERC, CNPN, effets cumulés, Natura 2000, conclusion

calidris
expertises environnementales

ZAC des portes de Bourgogne
Rue George Besse
21320 Créancey
09 53 20 01 57
apolline.girault@calidris.fr

Table des matières

Liste des cartes 3
Liste des tableaux 4
Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis du projet éolien 6
1. Habitats naturels et flore 7
1.1. Méthodologie de détermination de la sensibilité 7
1.2. Sensibilité en phase chantier 7
1.3. Sensibilité en phase exploitation 8
2. Avifaune 10
2.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune 10
2.2. Méthodologie de détermination de la sensibilité 25
2.3. Sensibilité des espèces d'oiseaux patrimoniales présentes sur le site 26
2.4. Sensibilité des espèces d'oiseaux non patrimoniaux 58
2.5. Synthèse des sensibilités des oiseaux 60
2.6. Zonages des sensibilités pour les oiseaux 63
3. Chiroptères 66
3.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères 66
3.2. Méthodologie de détermination de la sensibilité 74
3.3. Sensibilité des chiroptères présents sur le site 76
3.4. Synthèse des sensibilités des chiroptères sur le site d'étude 84
3.5. Zonages des sensibilités pour les chiroptères au sein des habitats 88
4. Autre faune 91
4.1. Méthodologie de détermination des sensibilités 91
4.2. Sensibilité de l'autre faune sur le site 91
4.3. Synthèse des sensibilités de l'autre faune 92
Analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel 95
1. Analyse des variantes du projet 95
1.1. Variante n°1 : variante à 6 éoliennes – non retenue 95
1.2. Variante n°2 : variante à 4 éoliennes – non retenue 98
1.3. Variante n°3 : variante à 4 éoliennes – non retenue 100
1.4. Variante n°4 : variante finale à 3 éoliennes 102
1.5. Synthèse des impacts de chaque variante 105
2. Présentation du projet de parc éolien 108
3. Analyse des impacts sur le patrimoine naturel 114
3.1. Échelle d'évaluation des impacts 114
3.2. Analyse des impacts sur la flore et les habitats 115
3.3. Analyse des impacts sur les zones humides 117
3.4. Analyse des impacts sur l'avifaune 118
3.5. Analyse des impacts sur les chiroptères 131
3.6. Analyse des impacts sur l'autre faune 139
3.7. Analyse des impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues 142
Définition des mesures d'intégration environnementale et évaluation des impacts résiduels 144
1. Liste des mesures d'évitement et de réduction des impacts 146
1.1. Notice de lecture des fiches mesures 146
1.2. Mesures d'évitement d'impacts 148
1.3. Mesures de réduction d'impacts 153
1.4. Synthèse et coût des mesures d'évitement et de réduction 175
2. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts 176
2.1. Impacts résiduels sur la flore et les habitats 176

2.2. Impacts résiduels sur l'avifaune 176
2.3. Impacts résiduels sur les chiroptères 179
2.4. Impacts résiduels sur l'autre faune 182
3. Mesures de compensation 183
3.1. Mesures de compensation loi-411-1 du code de l'environnement 183
3.2. Mesures de compensation Loi sur l'eau et SDAGE Rhône-Méditerranée 183
4. Mesures d'accompagnement au titre de la loi biodiversité 183
4.1. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-1 : Renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement 184
4.2. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-2 : Soutien financier pour lutter contre l'espèce invasive Raisin d'Amérique (Phytolacca americana) 185
4.3. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-3 : Suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification 186
4.4. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-4 : Suivi des gîtes et nichoirs artificiels .. 187
4.5. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-5 : Création d'une jachère 188
5. Mesures réglementaires de la norme ICPE : suivis environnementaux 189
5.1. MS-1 : Suivi de mortalité 190
5.2. MS-2 : Suivi d'activité 191
5.3. MS-3 : Suivi de l'efficacité du bridage agricole 192
6. Synthèse des mesures ERC et suivis 193

Dossier CNPN 195

1. Droit européen 195
2. Droit national 196
3. Etat de jurisprudence nationale 197
4. Hiérarchisation des normes droit national *vs* droit européen 197
4.1. Est-ce que le projet vise la production d'énergies renouvelables ? 198
4.2. Est-ce que le projet implique la mise en œuvre de mesures efficaces autant que possible pour prévenir les impacts ? 198
4.3. Est-ce que le projet comporte également des mesures de suivis ? 200
5. Synthèse 200

Effets cumulés 202

6. Parcs périphériques 202
7. Effets cumulés sur la flore et les habitats 205
8. Effets cumulés sur les oiseaux 205
8.1. Avifaune nicheuse 205
8.2. Avifaune migratrice 206
8.3. Avifaune hivernante 208
9. Effets cumulés sur les chiroptères 208
10. Effets cumulés sur l'autre faune 209
11. Synthèse des effets cumulés 209

Note sur la dynamique du site 211

1. Analyse générale 211
1.1. Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement 213
2. Évolution en cas de mise en œuvre du projet 213
3. Évolution en l'absence de mise en œuvre du projet 214

Evaluation des incidences Natura 2000 215

1. Cadre réglementaire 215
2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences 216
3. Sites soumis à évaluation des incidences 219
4. Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences 221

4.1. ZPS FR4312006 et ZSC FR4301342 : Vallée de la Saône (source : FSD) – 17 906 ha 221
4.2. ZSC FR2100345 : Ruisseaux de Pressigny et de la ferme d'Aillaux (source : FSD) – 635 ha 221
4.3. ZPS FR4312018 et ZSC FR4301340 : Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars (sources : FSD) – 346 ha..... 222
4.4. ZSC FR4301351 : Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté (source : FSD) – 21 ha..... 222
4.5. Synthèse des espèces visées aux FSD..... 223
5. Évaluation des incidences 226
5.1. Chiroptères inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats 226
5.2. Oiseaux inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux..... 232
5.3. Synthèse des incidences..... 238
Conclusion..... 239
Bibliographie..... 244
Annexes 260
Annexe 1 : Accord de principe pour la création de jachère 260

LISTE DES CARTES

Carte 1 : Zonage de la sensibilité de la flore et des habitats naturels en phase de travaux..... 9
Carte 2 : Trajectoires de vols de Grues cendrées autour d'un parc éolien 41
Carte 3 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux (période de nidification) 64
Carte 4 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation 65
Carte 5 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux..... 89
Carte 6 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation 90
Carte 7 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux 93
Carte 8 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation..... 94
Carte 9 : Implantation de la variante N°1 à 6 éoliennes et habitats naturels 97
Carte 10 : Implantation de la variante N°2 à 4 éoliennes et habitats naturels 99
Carte 11 : Implantation de la variante N°3 à 4 éoliennes et habitats naturels 101
Carte 12 : Implantation de la variante finale à 3 éoliennes et habitats naturels..... 104
Carte 13 : Présentation du projet éolien et des aménagements annexes..... 109
Carte 14 : Implantation finale retenue avec les habitats naturels et l'échantillonnage pour l'avifaune 110
Carte 15 : Implantation finale retenue avec les habitats naturels et l'échantillonnage pour les chiroptères..... 111
Carte 16 : Localisation de la base vie au droit du projet d'implantation 112
Carte 17 : Projet éolien et sensibilités des habitats naturels (phase de travaux)..... 116
Carte 18 : Projet éolien et sensibilités de l'avifaune en phase de travaux 129
Carte 19 : Projet éolien et sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation 130
Carte 20 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase de travaux 137
Carte 21 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation..... 138
Carte 22 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase de travaux 140
Carte 23 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation 141
Carte 24 : Localisation des parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour de la ZIP..... 204
Carte 25 : Espace de vol disponible entre les parcs éoliensCarte 27 : Localisation des parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour de la ZIP 204

Carte 28 : Espace de vol disponible entre les parcs éoliensCarte 29 : Localisation des parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour de la ZIP 204
Carte 30 : Espace de vol disponible entre les parcs éoliensCarte 31 : Localisation des parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour de la ZIP 204

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Sensibilités des habitats en phase de travaux 7
Tableau 2 : Sensibilités des habitats en phase d'exploitation 8
Tableau 3 : Estimation du nombre d'oiseaux tués chaque année en France 23
Tableau 4 : Sensibilité de l'Alouette lulu 28
Tableau 5 : Sensibilité du Bruant jaune 29
Tableau 6 : Sensibilité du Busard des roseaux 31
Tableau 7 : Sensibilité du Busard Saint-Martin 34
Tableau 8 : Sensibilité du Chardonneret élégant 36
Tableau 9 : Sensibilité de la Chevêche d'Athéna 37
Tableau 10 : Sensibilités de la Grande Aigrette 38
Tableau 11 : Sensibilité de la Grue cendrée 43
Tableau 12 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse 45
Tableau 13 : Sensibilité du Loriot d'Europe 46
Tableau 14 : Sensibilité du Milan noir 48
Tableau 15 : Sensibilité du Milan royal 51
Tableau 16 : Sensibilité du Pic noir 52
Tableau 17 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur 53
Tableau 18 : Sensibilités du Tarier des prés 55
Tableau 19 : Sensibilité de la Tourterelle des bois 56
Tableau 20 : Sensibilité du Verdier d'Europe 58
Tableau 21 : Sensibilité autres nicheurs 58
Tableau 22 : Sensibilité autres migrateurs 59
Tableau 23 : Sensibilité autres hivernants 59
Tableau 24 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site en période de travaux 60
Tableau 25 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site en période d'exploitation 62
Tableau 26 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe 71
Tableau 27 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au risque de collision, au niveau du site 75
Tableau 28 : Classe de risque de collision pour les chiroptères 75
Tableau 29 : Tableau indiquant le risque de l'éolien au niveau européen sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (SFEPM, 2012 ; Dürr, 2021b) 76
Tableau 30 : Risque de perturbation des chiroptères 83
Tableau 31 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux .. 84
Tableau 32 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation 87
Tableau 33 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site 92
Tableau 34 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels 105
Tableau 35 : Évaluation des différentes variantes du projet en période de travaux, selon une notation sur la classe d'impact 106
Tableau 36 : Évaluation des différentes variantes du projet en période d'exploitation, selon une notation sur la classe d'impact 107
Tableau 37 : Type d'éolienne prévu pour le projet 108

Tableau 38 : Zones impactées par les structures et équipements 112
Tableau 39 : Zones impactées par les pistes 113
Tableau 40 : Impacts bruts du projet sur les habitats 115
Tableau 41 : Synthèse des impacts attendus en phase de travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue 126
Tableau 42 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue 127
Tableau 43 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères en phase de travaux 134
Tableau 44 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères en phase d'exploitation 136
Tableau 45 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces patrimoniales d'autre faune 139
Tableau 46 : Mesures d'évitement et de réduction des impacts 175
Tableau 47 : Synthèse des impacts résiduels en phase de travaux pour l'avifaune après intégration des mesures d'évitement et de réduction 177
Tableau 48 : Synthèse des impacts résiduels en phase d'exploitation pour l'avifaune après intégration des mesures d'évitement et de réduction 178
Tableau 49 : Synthèse des impacts résiduels en phase travaux pour les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 179
Tableau 50 : Synthèse des impacts résiduels en phase d'exploitation pour les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction 181
Tableau 51 : Synthèse des impacts résiduels pour l'autre faune après intégration des mesures d'évitement et de réduction 182
Tableau 52 : Synthèse et coût des mesures ERC et suivis environnementaux 193
Tableau 53 : Liste des mesures ERC prévues dans le cadre du projet 199
Tableau 54 : Listes des parcs éoliens dans l'aire d'étude immédiate 202
Tableau 55 : Liste des parcs éoliens dans l'aire d'étude rapprochée 203
Tableau 56 : Liste des parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée 203
Tableau 57 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel 210
Tableau 58 : Liste des espèces visées au FSD des ZSC 224

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 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, aucune espèce végétale n'est patrimoniale et/ou protégée. En outre, trois habitats présentent un enjeu modéré : les chênaies-charmaies, les coupes de régénération et les hêtraies-chênaies. Le reste des habitats naturels répertoriés ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier. Ainsi, **la sensibilité de la flore et des habitats sera modérée dans ces habitats et faible dans le reste de la ZIP.**

Tableau 1 : Sensibilités des habitats en phase de travaux

Habitat	Sensibilité phase travaux
Chênaies-charmaies	Modérée
Coupes de régénération	Modérée
Hêtraies-chênaies	Modérée
Habitats non patrimoniaux	Faible

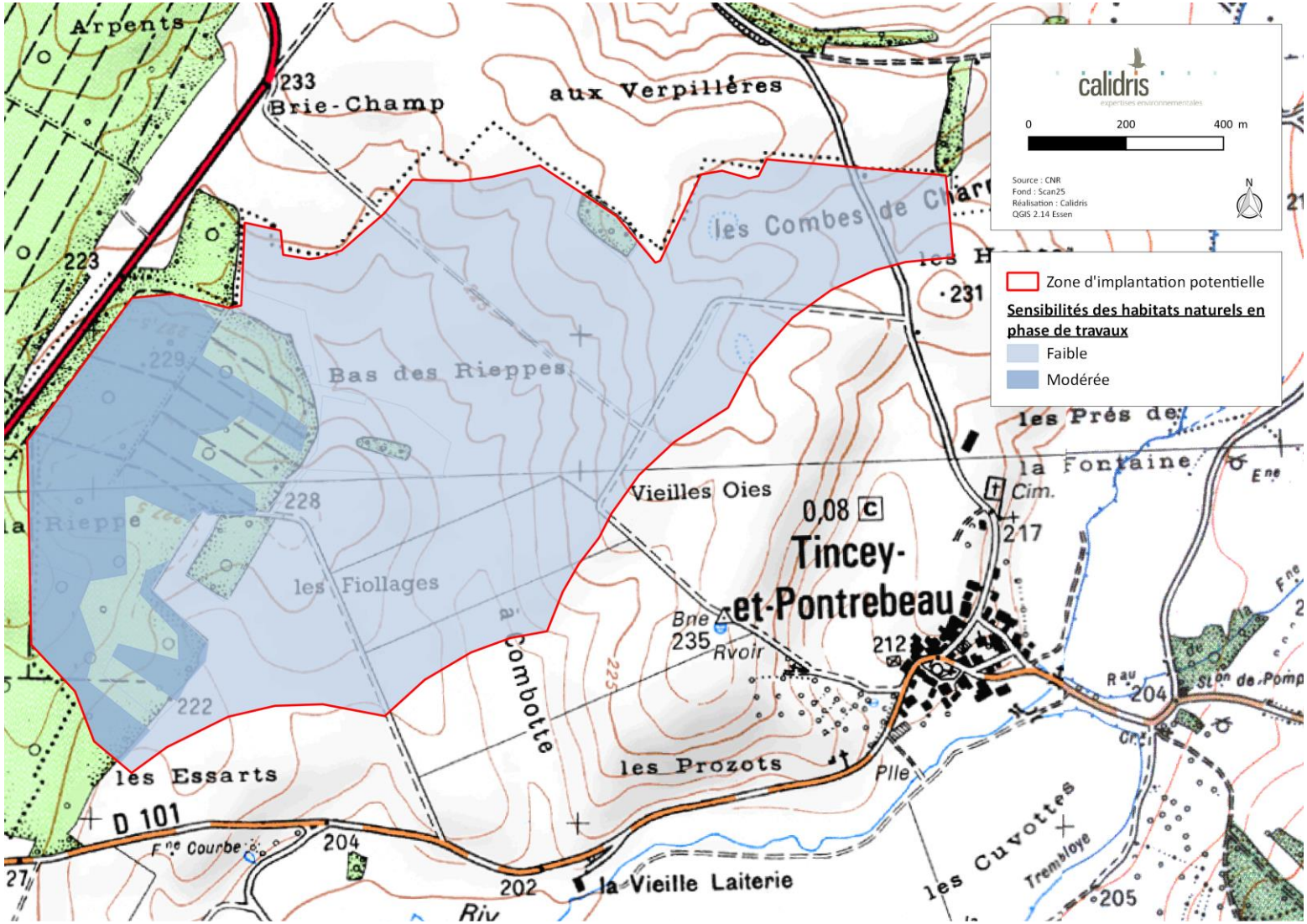
Par ailleurs, les sondages pédologiques ont montré la présence de zones humides au niveau de certaines zones de la ZIP. Le dossier complet des résultats pédologiques est présenté en Pièce 10 de la présente demande d'autorisation environnementale, en tant que dossier autoporteur. **Il existe donc un risque de destruction des zones humides durant la phase de travaux pouvant amener à l'imperméabilisation de ces zones humides selon la nature des travaux. Cette question sera traitée dans le volet « Loi sur l'eau » de l'étude d'impact.**

1.3. Sensibilité en phase exploitation

En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats. **La sensibilité globale est donc jugée nulle.**

Tableau 2 : Sensibilités des habitats en phase d'exploitation

Habitat	Sensibilité phase exploitation
Chênaies-charmaies	Nulle
Coupes de régénération	Nulle
Hêtraies-chênaies	Nulle
Habitats non patrimoniaux	Nulle



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

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 (De Lucas et al., 2007; Janss, 2000; Langston & Pullan, 2004). 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 oedicnemus* 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 Rugge (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 Rigge (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. A Buffalo Rigge (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 radio-communication, 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 radio télévision 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 radio télévisions « 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 est 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., 2004) 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 (Drewitt & Langston, 2006; Fox et al., 2006; Hötker et al., 2005). 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 (Drewitt & Langston, 2006; Hötker et al., 2005). 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.

Etude 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 (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 offshores (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) *in* 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 migrateurs.

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 court 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 dont chez la Fauvette des jardins ou le Bécasseau maubèche et 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.

Seriot *non pub*., rapporte que dans l'Aude les Rousserolles effarvattes ne quittent les roselières de l'étang de Campignol (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.

2.1.4. *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. Nous en avons d'ailleurs déjà cité plusieurs exemples marquants dans les chapitres précédents. 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/), 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 20è 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 installée était de 18 783 MW en décembre 2021 (France Energie Eolienne, 2021), on obtient **une mortalité de l'avifaune variant de 60 000 à 108 000 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 (~8000 en 2021,** France Energie Eolienne, 2021)**, 7 à 13 oiseaux par éolienne.** En outre, d'après le rapport de la LPO France (2017), la mortalité réelle estimée varie de 0,3 à 18,3 oiseaux tués par éolienne et par an, sur huit parcs suivis, la médiane s'établissant à 4,5 et la moyenne à 7,0. Les chiffres calculés d'après les estimations d'Erickson semblent donc cohérents avec la littérature française.

- **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 20è 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 1,25 millions de chasseurs en 2014 (Source : HTTP://WWW.CHASSEURDEFRANCE.COM/), représente en moyenne environ 21 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 3 : 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 *et al.* (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après Erickson *et al.* (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Source : Vallance et al. (2008)

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 tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après Erickson *et al*. (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,043	0,078	Estimé d'après Erickson *et al*. (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*

La sensibilité de l'avifaune au risque de collision sera évaluée selon les critères suivants :

- Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2021a) représentant plus de 1% de la population : Sensibilité forte.
- Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2021a) comprise entre 0,5% et 1% de la population : Sensibilité modérée.
- Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2021a) 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 (Drewitt & Langston, 2006; Fox et al., 2006; Hötker et al., 2005). 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

2.3.1. *Alouette lulu*

Sensibilité aux collisions

122 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2020 (5 cas en France) selon DÜRR (2021a) 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 Calidris réalise, 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 disparaitre 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, seuls deux individus ont été entendus en migration active postnuptiale. L'espèce ne nichant pas sur la ZIP, sa sensibilité paraît négligeable lors de la phase de 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 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	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Négligeable

2.3.2. *Bruant jaune*

Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec 50 cas répertoriés en Europe, dont seulement huit en France (DÜRR, 2021a), ce qui représente 0,0001% 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, 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) (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 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 générale est donc forte pour le dérangement et la destruction des nichées en phase travaux, en période de reproduction.

Sur le site, le nombre de couple est estimé à un et les individus ont été observés en lisière de forêt. **La sensibilité de l'espèce sera donc modérée pour le dérangement et la destruction de nids si les travaux impactent des zones arborées.**

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 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	Modérée
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Modérée

2.3.3. *Busard des roseaux*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021b) ne recensant que 72 cas en Europe soit 0,02 % de la population européenne, principalement en Allemagne et en Espagne, et aucun en France. **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

Lors d'un suivi d'un parc éolien en Champagne-Ardenne, Calidris a pu constater que l'espèce a continué à exploiter les zones occupées par le parc éolien après la construction de ce dernier. De même, la LPO Vendée, lors de son suivi du parc éolien de Bouin, indiquait que la localisation des couples de Busard des roseaux n'a pas évolué après l'implantation des éoliennes.

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard des roseaux indiquent une sensibilité faible. **La sensibilité est donc classée faible de manière générale comme sur le site.**

- 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 (LPO Vendée, 2005). La sensibilité est donc forte en période de travaux pour le risque de dérangement comme pour le risque de destruction des nichées.

L'espèce ayant été observée uniquement en période de migration postnuptiale, **sa sensibilité en période de travaux paraît 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 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	Faible	Faible
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

2.3.4. *Busard Saint-Martin*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2021b) ne recensant que 13 cas en Europe soit 0,01 % de la population, dont quatre en France dans l'Aube 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.

DE LUCAS *et al.* (2007) rapportent des résultats similaires tant du point de vue de la mortalité que de ce que l'on appelle communément la perte d'habitat sur des sites espagnols.

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, malgré 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 général 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 Rigge (Minesota), Sateline & Condon (Orégon), Vansycle (Washington).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard Saint-Martin indiquent une absence de sensibilité. En effet, les busards peuvent installer leur nid à l'intérieur d'un parc et approchent les éoliennes à moins de 20 m. Les adultes adaptent leur comportement à la présence des machines, volant moins haut lors des parades et l'apport des proies ou au contraire (plus rare) largement au-dessus des éoliennes. La présence d'un parc semble ainsi n'avoir aucune incidence sur la prolificité des couples ; le succès reproducteur étant fortement influencé par la disponibilité en nourriture (campagnols), les conditions météorologiques et l'assolement plutôt que la présence d'éoliennes.

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. Une autre étude réalisée de 2006 à 2009 sur deux parcs dans la Beauce entre autres par Loiret Nature et Environnement et Eure-et-Loir Nature, selon un protocole de la LPO, a ciblé le Busard des Roseaux, le Busard Cendré et le Busard Saint-Martin. L'étude conclue à un abandon du site durant la construction du parc, le site est cependant réinvesti dès l'année suivante tant pour l'espace de chasse que pour l'installation des nids.

La sensibilité générale de l'espèce paraît donc forte pour le dérangement durant la phase travaux, mais restreinte à la période de reproduction, et uniquement durant la période de réalisation des travaux.

Sur le site d'étude, l'espèce semble être présente toute l'année. En effet, les différents inventaires ont mis en évidence la présence d'au moins un couple à proximité de la ZIP et des individus ont également été observés en période hivernale et en migration prénuptiale. De ce fait, **sa sensibilité en phase travaux est forte sur le site 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. Pour exemple, l'étude « Evaluation de l'impact du parc éolien du Rochereau (Vienne) sur l'avifaune de plaine (2007 –2010) » conclue que « les résultats ne suggèrent cependant pas d'effet « barrière » en ce qui concerne les déplacements en vol. De plus, aucune différence comportementale n'est notée entre les deux espèces -i.e. Busard cendré et Busard Saint-Martin-, si ce n'est une fréquence de franchissement de la ligne d'éoliennes plus élevée pour le Busard Saint Martin… ».

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	Travaux	Dérangement	Forte	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte
	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable

2.3.5. *Chardonneret élégant*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2021a) 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 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 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 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 en phase travaux, en période de nidification.

Un couple nicheur a été observé au niveau d'arbres fruitiers, en limite de ZIP. **Ainsi, la sensibilité sur le site paraît 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
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée

2.3.6. *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, 2022b), 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 négligeable 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 à la perte d'habitat parait donc négligeable de façon générale et sur le site.

- En phase travaux

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

Un individu nicheur a été observé au sein du village de Tincey-et-Pontrebeau. L'espèce utilise probablement la ZIP comme 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, le risque 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 9 : Sensibilité de la Chevêche d'Athéna

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

2.3.7. *Grande Aigrette*

Sensibilité aux collisions

Un cas de collision a été recensé en Europe (Allemagne) par DÜRR (2021b). Les ardéidés en général semblent peu soumis à ce risque (Kingsley & Whittam, 2005). **La sensibilité pour la Grande Aigrette est donc négligeable en général et sur le site pour le risque de collision.**

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.

Elle est assez sensible aux dérangements et niche généralement dans des endroits peu accessibles par l'homme. Néanmoins, la faible fréquentation d'une éolienne en phase de fonctionnement ne devrait pas conduire à un dérangement important. La sensibilité aux dérangements est donc considérée comme modérée. **Sur le site l'espèce ne se reproduit pas et n'a été observée qu'une seule fois en période d'hivernage : le dérangement est donc négligeable.**

L'espèce peut venir chasser dans des parcelles proches d'éoliennes (obs. pers.), il n'y a donc pas de sensibilité à la perte de territoire en général et sur le site.

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En migration, l'espèce pourra survoler le chantier, d'autant plus que la majeure partie de la migration de cet oiseau se déroule de nuit et à haute altitude. En hiver, la Grande Aigrette est erratique et la présence ponctuelle du chantier aura un effet très limité sur cette espèce. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. Le risque de destruction des nichées est évidemment fort, bien que peu probable, car les secteurs où elle installe son nid sont généralement peu favorables à l'installation d'éolienne. La sensibilité générale est donc forte bien que ponctuelle pour le dérangement en phase travaux. **Sur le site, la sensibilité de l'espèce sera nulle puisqu'elle ne s'y reproduit pas.**

Sensibilité à l'effet barrière

Dans la mesure où l'espèce va chasser dans des habitats particuliers (très souvent zones humides en période de reproduction) elle est généralement amenée à emprunter les mêmes parcours très régulièrement. Un effet barrière peut donc être envisagé, d'autant que l'absence de collision documentée indique que l'espèce perçoit bien les éoliennes et les contourne. La sensibilité générale de l'espèce est donc forte, cependant **sur le site l'espèce ne se reproduisant pas il n'y aura pas de risque d'effet barrière**.

Tableau 10 : Sensibilités de la Grande Aigrette

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

2.3.8. *Grue cendrée*

Sensibilité aux collisions

Par le monde, très peu de cas de mortalité directe de Grues due aux éoliennes ne sont rapportés que ce soit en Allemagne, en Espagne (GARCIA & SEO, com. pers.), ou aux États-Unis (Erickson et al., 2001).

Le pays comptabilisant le plus de collisions est l'Allemagne avec seulement 25 cas dont une partie au moins provient d'oiseaux percutant des éoliennes proches de zones de haltes ou de nidification. En Europe, le nombre de collisions documentées d'après DÜRR (2021a) est de 33 cas soit 0,01% de la population hivernante européenne.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site où l'espèce ne niche pas, mais passe régulièrement en migration.

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

La Grue cendrée ne paraît pas sensible à la présence des éoliennes. En effet, en Allemagne elle niche à proximité de parcs éoliens (*confer* figure page suivante). Lors d'un suivi de parcs éoliens dans le Brandenburg (Allemagne), la nidification de la Grue cendrée a été observée en 2002 avec quatre nids situés à proximité immédiate des éoliennes. En 2006, trois couples étaient toujours présents et certains se sont même rapprochés des éoliennes. Le nid le plus proche se trouvant à 80 mètres de l'éolienne.

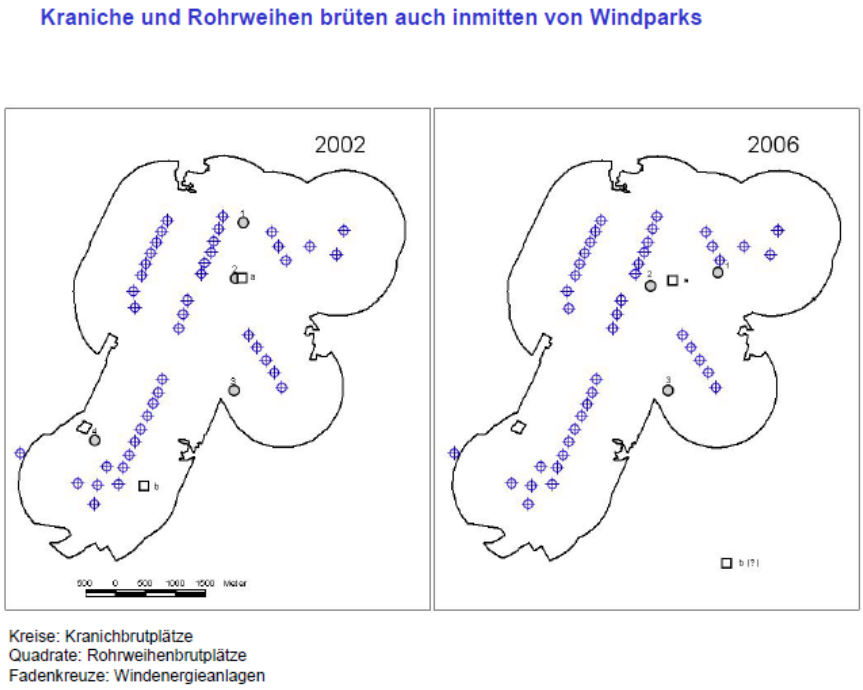


Figure 1 : Localisation de nids de Grues cendrées à proximité de parcs éoliens (traduction : Grues et Busards des marais se reproduisant au milieu de parcs éoliens)

Lors des migrations les suivis menés par la LPO Champagne Ardenne (Soufflot, 2010) ont montré que la Grue cendrée était tout à fait à même de traverser des parcs éoliens. En hiver, les Grues cendrées viennent se nourrir à proximité des éoliennes sans gêne apparente (obs. pers.).

La sensibilité au dérangement est donc faible en général. **Sur le site, l'espèce n'étant contactée qu'en migration, sa sensibilité sera donc faible.**

- En phase de travaux

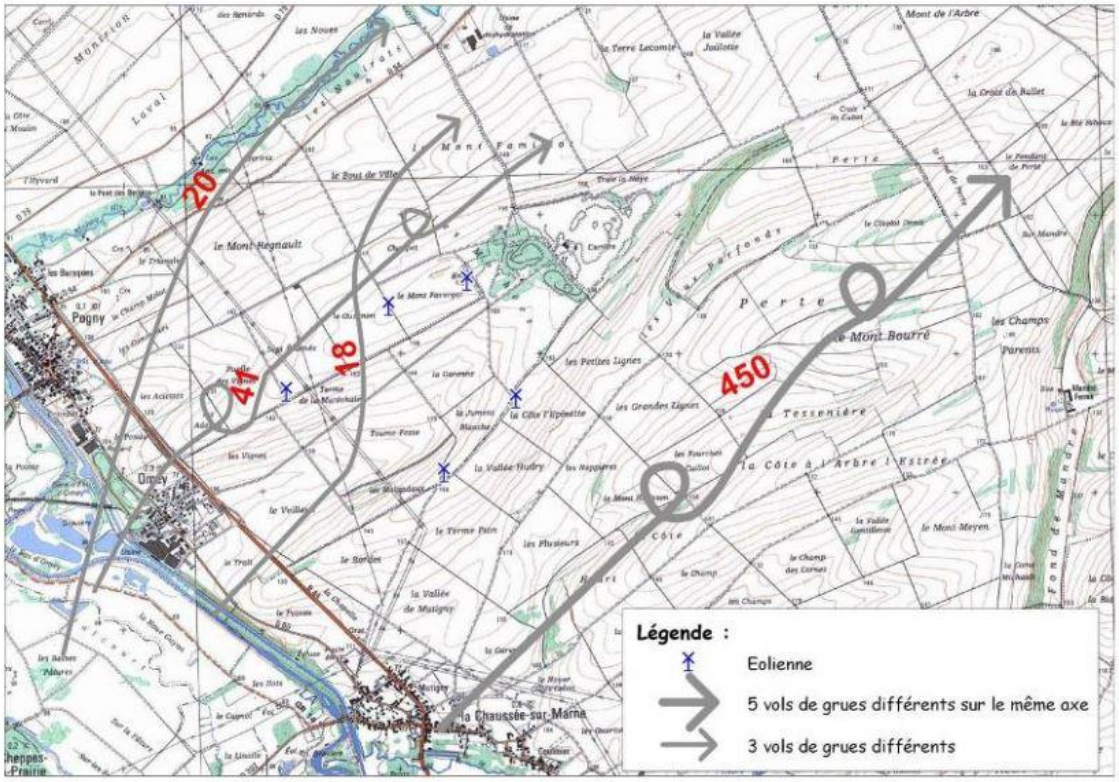
En phase travaux, la Grue cendrée subira un dérangement en période de reproduction, car l'espèce est relativement sensible à cette époque. De plus, le nid peut être détruit s'il se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité de l'espèce est donc forte en générale, **mais nulle sur le site puisque l'espèce ne se reproduit pas.**

En hiver, l'espèce peut être amenée à éviter la zone de travaux, néanmoins, elle exploite de grandes zones pour sa recherche de nourriture et l'effet est temporaire, **la sensibilité est donc faible en général et nulle sur le site** où l'espèce n'a pas été observée en hivernage. En période de migration, la Grue cendrée survole régulièrement des zones anthropisées, elle pourra survoler la zone de chantier sans dommage. **La sensibilité est donc négligeable en général et sur le site.**

Sensibilité à l'effet barrière

La Grue cendrée peut cohabiter avec les éoliennes et passer au travers des parcs sans problème. Au printemps, elle va rayonner autour de son nid souvent à pied accompagnée d'un jeune non-volant. Le risque d'effet barrière est donc négligeable. Toutefois, la question de l'effet barrière pour la Grue cendrée en période de migration étant un point qui soulève de nombreuses inquiétudes, l'analyse de l'effet barrière doit être plus développée.

La présence d'un parc éolien est souvent considérée comme une potentielle barrière pour les Grues en migration. Cette affirmation nécessite d'être précisée afin de la mettre objectivement en perspective avec la problématique de la migration des Grues cendrées.



Carte 2 : Trajectoires de vols de Grues cendrées autour d'un parc éolien

Comme indiqué dans la partie « 2.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune », 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.

Ces considérants généraux quant à la dépense énergétique supplémentaire imposée aux oiseaux migrateurs et aux Grues cendrées sont, en outre, à mettre en perspective avec la manière dont évolue le comportement de cette espèce en période inter-nuptiale.

En effet selon COUSI & PETIT (2005), le barycentre de l'hivernage de la Grue cendrée est passé du sud de l'Espagne, où la plus grande partie de la population européenne hivernait dans la desha (forêt de chêne vert d'Andalousie) il y a 40 ans au sud-ouest de la France et l'Aragon.

Cette remontée vers le nord de l'hivernage trouve selon COUSI & PETIT (2005) sa source dans plusieurs phénomènes dont la synergie a amené une modification importante du comportement des individus :

- le réchauffement climatique, qui a augmenté le taux de survie des individus migrant moins loin ;
- l'augmentation des surfaces cultivées en maïs en France et en Espagne.

Pour ce qui est de l'augmentation de la culture du maïs (augmentation des surfaces et des rendements) ; celle-ci a eu des effets en cascade, par la mise à disposition d'une grande quantité de nourriture en hiver. En effet, les résidus des récoltes (grains tombés au sol) constituent environ 2 à 5% des volumes produits sur pieds et offrent aux oiseaux en hiver des quantités d'hydrates de carbone importantes. Or, le premier facteur influant sur le taux de survie des individus en l'hiver (et donc des populations) est l'accès aux disponibilités alimentaires.

De ce fait, la survie des oiseaux migrant peu, mais se nourrissant sur les champs de maïs en hiver a donc à la fois réduit leur dépense énergétique liée à la migration (le barycentre étant situé aujourd'hui 1 500 km plus au nord qu'il y a 40 ans) et accru leur accès à des disponibilités alimentaires riches et facilement accessibles.

Par conséquent, selon les travaux menés par DELPRAT si les oiseaux contournent les éoliennes l'enjeu quant à leur survie tient non pas à la dépense énergétique associée, mais à la capacité des milieux à offrir des haltes permettant de reconstituer des réserves suffisantes pour poursuivre la migration ou résister à l'hiver (Delprat, 2014).

Attendu que les ressources alimentaires utilisées par cette espèce sont liées à une ressource largement et abondamment répartie, aucun effet biologiquement sensible n'est attendu de la dépense énergétique associée au contournement des éoliennes.

On notera une convergence de point de vue des auteurs pour ce qui concerne la migration au-dessus des terres arables.

Par conséquent, suite à l'étude de ces différents modèles biologiques, et après la mise en perspective de la manière dont les Grues cendrées réalisent leur cycle biologique, il apparaît bien que, si le contournent des éoliennes par les Grues cendrées est avéré, la dépense énergétique associée est des plus négligeables et son impact tant sur la capacité des Grues cendrées à poursuivre leur migration qu'à compenser cette dépense énergétique supplémentaire lors des haltes migratoires est biologiquement nulle tant que la migration se déroule au-dessus de terres susceptibles d'offrir un accès peu ou pas contraint aux ressources alimentaires ce qui est le cas dans le secteur de projet du parc.

Ainsi, l'effet barrière est jugé négligeable en général et sur le site en particulier.

Tableau 11 : Sensibilité de la Grue cendrée

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	Nulle

2.3.9. *Linotte mélodieuse*

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2021a) ne recensant que 51 cas en Europe soit 0,0001% de la population, dont neuf en France. En période de nidification, cette espèce vole rarement haut (juste au-dessus des buissons) et recherche sa nourriture au sol. Elle n'est donc pas sensible aux 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

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 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 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 générale est donc forte pour le dérangement et la destruction de nids en phase travaux**,** bien que ponctuelle.

Sur le site, l'espèce a été observée à plusieurs périodes : nidification, migration postnuptiale et hivernage. Lors de la période de reproduction, un couple a été observé en limite d'aire d'étude immédiate, au niveau du village de Tincey. La Linotte mélodieuse une espèce ubiquiste qui utilise un large panel d'habitats pour sa nidification et peut donc potentiellement nicher sur la ZIP. **Ainsi, la sensibilité de l'espèce sur le site est modérée 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 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
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée

2.3.10. *Loriot d'Europe*

Sensibilité aux collisions

Le Loriot d'Europe est un oiseau forestier qui se nourrit d'un large spectre d'insectes, de fruits et de baies. En période de nidification, cette espèce est cantonnée à la canopée où son observation est difficile. Elle est donc peu sensible aux risques de collisions. En Europe, sept cas de collisions sont répertoriés (DÜRR, 2021b).

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

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 à la perte d'habitat parait donc négligeable de façon générale et sur le site.

- En phase travaux

En période de nidification l'espèce peut sans doute subir un dérangement, bien que sa tolérance aux activités humaines ne soit pas connue. En revanche l'abatage d'arbre en période de reproduction peut entrainer la destruction d'une nichée. Sur le site, deux couples nicheurs sont potentiellement présents au sein du boisement la Rieppe : **sa sensibilité en phase travaux est donc forte en générale et sur le site en particulier.**

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 13 : Sensibilité du Loriot 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	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

2.3.11. *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 noir 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 & Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2004). DÜRR (2021b) recense tout de même 150 cas de collisions ce qui représente 0,08% 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 2020.

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général. Néanmoins, en période de travaux agricoles, le Milan noir suit fréquemment les engins afin de glaner des proies dans les cultures. **Sur le site d'étude, sa sensibilité peut être jugée modérée** du fait de la présence de l'espèce en période de reproduction qui vient chasser sur la ZIP, notamment au cours de travaux agricoles (labours, fauches, etc.), et de la connaissance d'un nid dans un rayon d'1 km autour du site.

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 général 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 nul en période hivernale car l'espèce est migratrice.

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 nids et modérée pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière Grand Est, 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.

Sur le site, bien que l'espèce ait été observée à quelques reprises en chasse au printemps au-dessus de la ZIP, aucune nidification n'a été prouvée au sein de celle-ci. Les nids connus étant suffisamment éloignés de la zone d'étude, **la sensibilité de l'espèce sur le site peut donc être considérée comme faible pour le dérangement et négligeable pour la destruction de nids ou d'individus.**

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 14 : Sensibilité du Milan noir

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

2.3.12. *Milan royal*

Sensibilité aux collisions

714 cas de collisions sont recensés en Europe (soit 1,22 % de la population nicheuse en Europe) dont 637 en Allemagne et seulement 19 en France dans des régions où l'espèce est nicheuse (DÜRR, 2021a).

Les collisions interviennent essentiellement en période de reproduction (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018).

MAMMEN *et al.* (2011), s'est penché 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 (zones en herbe avec un couvert végétal naturel de 20 cm de haut maximum).

De plus, 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 sont répertoriés en Espagne (DÜRR, 2021b).

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.

En outre, les travaux récents de MAMMEN *et al.*, (2017) montrent que le risque n'est pas réparti de manière équitable. En effet plus de 80% du risque de collision sont liés aux abords d'une zone comprise entre 0 et 1 250 m du nid. Le risque de collision ne décroit plus significativement au-delà de cette distance.

En général, la sensibilité du Milan royal est donc forte pour le risque de collision en période de reproduction et faible le reste de l'année. En effet, la faible sensibilité du Milan royal en migration s'explique par le fait que lorsque les oiseaux migrent, ces derniers portent une attention au paysage pour se déplacer. En revanche lorsqu'ils chassent, l'essentiel des facultés cognitives des oiseaux restent mobilisées sur les proies et limitent leurs capacités à détecter les obstacles. Néanmoins, les oiseaux montrent une capacité à éviter les éoliennes (même en chasse) : en témoignent les suivis réalisés par la LPO51 sur le parc éolien du Bassigny où un taux d'évitement de 98 % a été noté. Cette valeur rejoignant ainsi les taux d'évitement calculés par ailleurs en Allemagne, compris entre 99 et 98 % (D. P. Whitfield & Madders, 2006). Une nouvelle estimation porte ce taux d'évitement à 99,2% (Urquhart & Whitfield, 2016).

Enfin, 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 de l'espèce au risque de collision est donc forte en général en période de reproduction et faible le reste de l'année.

L'espèce a été observée majoritairement en période de migration postnuptiale sur la ZIP. Lors de la période de reproduction elle a été recensée de manière anecdotique en activité de chasse. De toute évidence, la ZIP n'est pas incluse au sein d'un domaine vital au sens de « l'ensemble des zones susceptibles d'être survolées au cours de leur cycle reproducteur ». L**a sensibilité du Milan royal au collision est donc considérée comme faible en période de reproduction et lors des migrations**.

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 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.

Ainsi, la sensibilité de l'espèce au dérangement en phase d'exploitation est négligeable en général et sur le site.

- En phase travaux

En période de nidification, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site. Le dérangement à l'aire est très préjudiciable à la réussite des couvées (Carter, 2007). De plus, selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière Grand Est, 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 éoliennes afin de minimiser les dérangements. Ainsi, si les travaux ont lieu à proximité du nid la sensibilité sera forte.

D'après le rapport de la LPO Franche-Comté, un couple nicheur probable est connu entre 5 et 10 km de la zone d'étude. Ainsi, **la sensibilité de l'espèce en période de reproduction est faible pour le dérangement et nulle pour la destruction 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.** De plus, l'espèce n'est pas nicheuse sur la ZIP et utilise celle-ci très ponctuellement pour son alimentation. **Ainsi, la sensibilité à l'effet barrière est faible sur le site d'étude.**

Tableau 15 : Sensibilité du Milan royal

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

2.3.13. *Pic noir*

Sensibilité aux collisions

Le Pic noir est un oiseau forestier qui se nourrit d'insectes capturés au sol ou dans les arbres. Il 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 pales des éoliennes. Aucun cas de collision n'est recensé dans la bibliographie (DÜRR, 2021a).

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 la rencontre fréquemment 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 ainsi que sur le site étant donné la présence possible d'un couple à proximité de la ZIP.**

- 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, il est possible qu'un couple soit nicheur à proximité de la ZIP. **Une sensibilité forte est donc envisageable en période de reproduction 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 16 : Sensibilité du Pic noir

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

2.3.14. *Pie-grièche écorcheur*

Sensibilité aux collisions

Seuls 34 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2022b) soit 0,0002% de la population, dont deux 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 deux couples sont présents au sein de l'aire d'étude immédiate.

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 forte de manière générale. Sur le site, deux couples ont été observés au sein de l'aire d'étude immédiate, le plus proche se situant à environ 500 mètres de la ZIP. Cette espèce étant territoriale et possédant un petit domaine vital (1,5 hectares), il est possible de conclure que ces couples ne nichent pas au sein même de la ZIP et que les travaux n'auront pas lieu au sein du domaine vital du couple le plus proche. **La sensibilité de la Pie-grièche écorcheur face au risque de destruction des nichées et au dérangement est donc négligeable.**

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 17 : 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	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Négligeable

2.3.15. *Tarier des prés*

Sensibilité aux collisions

Seuls 5 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2021b) soit 0,00003 % de la population, et aucun cas recensé en France.

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

Sensibilité à la perturbation

- En phase d'exploitation

Il ne semble pas y avoir d'étude scientifique attestant de la sensibilité de cette espèce vis-à-vis des éoliennes. Il est probable que comme la plupart des espèces de passereaux, le Tarier des près ne subisse pas de perturbation particulière en phase d'exploitation. La présence de l'espèce serait donc contrainte par la présence d'un habitat favorable et non par la présence des éoliennes. L'espèce peut vivre à proximité de l'homme dans la mesure où son habitat est présent.

La connaissance de la biologie de l'espèce et les réactions vis-à-vis des éoliennes de la plupart des espèces de passereaux indique une absence de sensibilité de l'espèce au dérangement en phase de fonctionnement du parc éolien**. La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier où un couple est potentiellement présent au sein des milieux ouverts de la ZIP.**

- En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront en 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 du risque d'écrasement des nichées si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité est donc estimée forte de manière générale et sur le site où un couple est présent.**

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 le Tarier des près, en général, et sur le site en particulier.

Tableau 18 : Sensibilités du Tarier des prés

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
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

2.3.16. *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, 2021a) 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.

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 générale est donc forte pour le

dérangement en phase travaux lors de la reproduction. Un couple est probablement présent au sein du boisement de la ZIP. **La sensibilité en phase travaux est donc forte si les éoliennes sont implantées en milieu forestier.**

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 19 : 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	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

2.3.17. *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 (2021a) 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 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 est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de nidification.

Lors de la période de reproduction, un couple de Verdier d'Europe a été observé en limite d'aire d'étude immédiate, au niveau du village de Tincey. Le Verdier d'Europe est une espèce ubiquiste qui utilise un large panel d'habitats pour sa nidification et peut donc potentiellement nicher sur la ZIP. **Ainsi, la sensibilité de l'espèce sur le site est modérée 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 20 : 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
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée

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 21 : 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
		Destruction d'individus ou de nids	Forte

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 22 : 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 23 : 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 24 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site en période de travaux

Espèces	Habitats	Sensibilités en phase travaux	
		Dérangement	Destruction d'individus / nids
Alouette lulu	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Bruant jaune	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Faible	Faible
Busard des roseaux	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Busard Saint-Martin	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Forte	Forte
Chardonneret élégant	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Modérée	Modérée
Chevêche d'Athéna	Boisements et lisières	Modérée	Faible
	Milieux ouverts	Négligeable	Faible
Grande Aigrette	Boisements et lisières	Nulle	Nulle
	Milieux ouverts	Nulle	Nulle
Grue cendrée	Boisements et lisières	Négligeable	Nulle
	Milieux ouverts	Négligeable	Nulle
Linotte mélodieuse	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Modérée	Modérée
Loriot d'Europe	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Milan noir	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable
Milan royal	Boisements et lisières	Négligeable	Nulle

Espèces	Habitats	Sensibilités en phase travaux	
		Dérangement	Destruction d'individus / nids
	Milieux ouverts	Faible	Nulle
Pic noir	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Pie-grièche écorcheur	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Tarier des prés	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Forte	Forte
Tourterelle des bois	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable
Verdier d'Europe	Boisements et lisières	Modérée	Modérée
	Milieux ouverts	Modérée	Modérée
Autres espèces en période de reproduction	Boisements et lisières	Forte	Forte
	Milieux ouverts	Forte	Forte
Autres espèces en période de migration	Boisements et lisières	Faible	Nulle
	Milieux ouverts	Faible	Nulle
Autres espèces en hivernage	Boisements et lisières	Faible	Nulle
	Milieux ouverts	Faible	Nulle

Tableau 25 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site en période d'exploitation

Espèces	Habitats	Sensibilités en phase d'exploitation		
		Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière
Alouette lulu	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Bruant jaune	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Busard des roseaux	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Busard Saint-Martin	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Chardonneret élégant	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Chevêche d'Athéna	Boisements et lisières	Négligeable	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Grande Aigrette	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Grue cendrée	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Linotte mélodieuse	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Loriot d'Europe	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Milan noir	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible à modérée	Négligeable	Négligeable
Milan royal	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Faible
Pic noir	Boisements et lisières	Faible	Modérée	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable

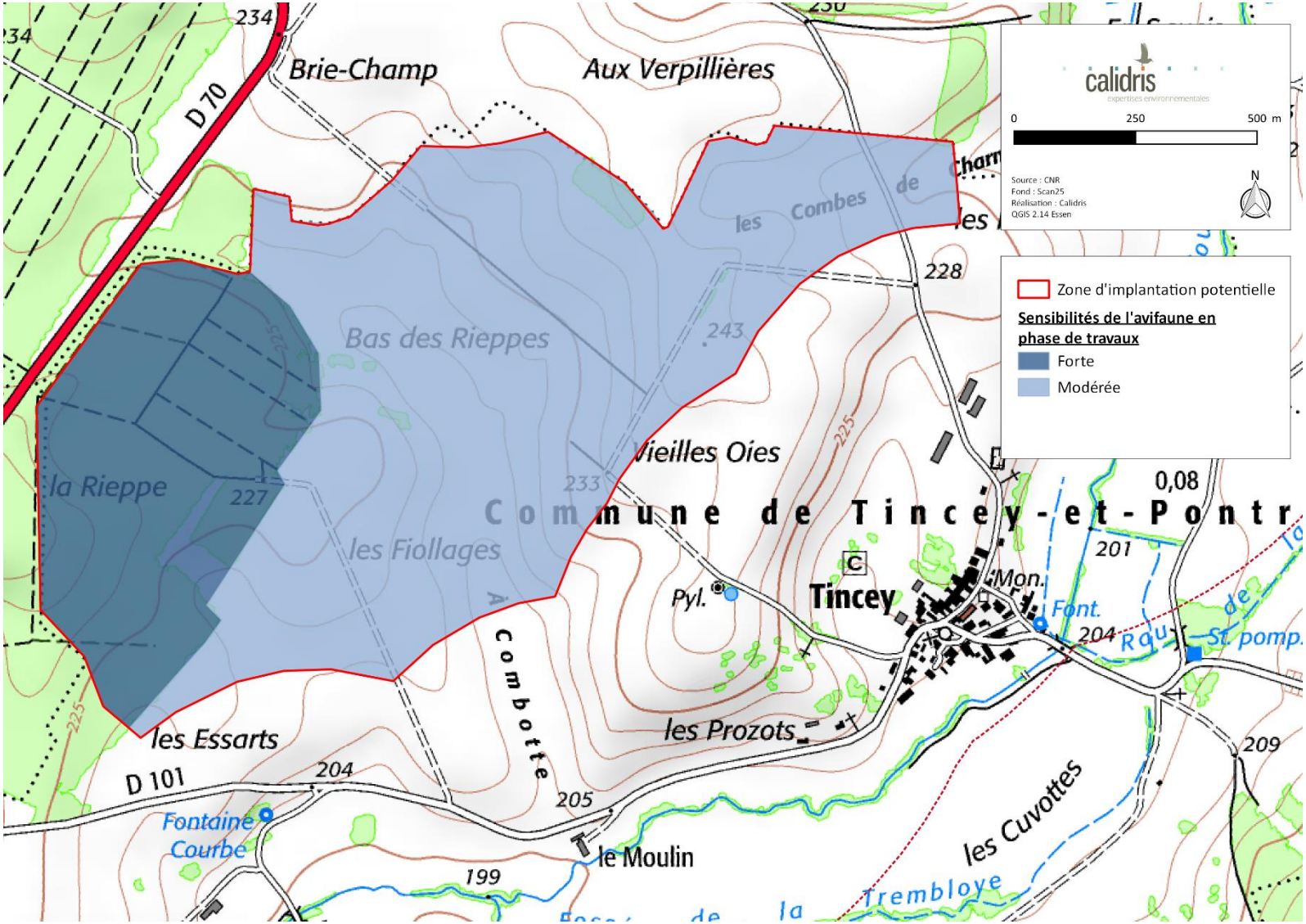
Espèces	Habitats	Sensibilités en phase d'exploitation		
		Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière
Pie-grièche écorcheur	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Tarier des prés	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Tourterelle des bois	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Verdier d'Europe	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Autres espèces en période de migration	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable
Autres espèces en hivernage	Boisements et lisières	Faible	Négligeable	Négligeable
	Milieux ouverts	Faible	Négligeable	Négligeable

Comme on peut le constater avec les tableaux ci-dessus, les sensibilités les plus fortes concernent les espèces nicheuses en période de travaux si ces derniers se déroulent en période de reproduction, ainsi que le Pic noir et le Milan noir en phase d'exploitation.

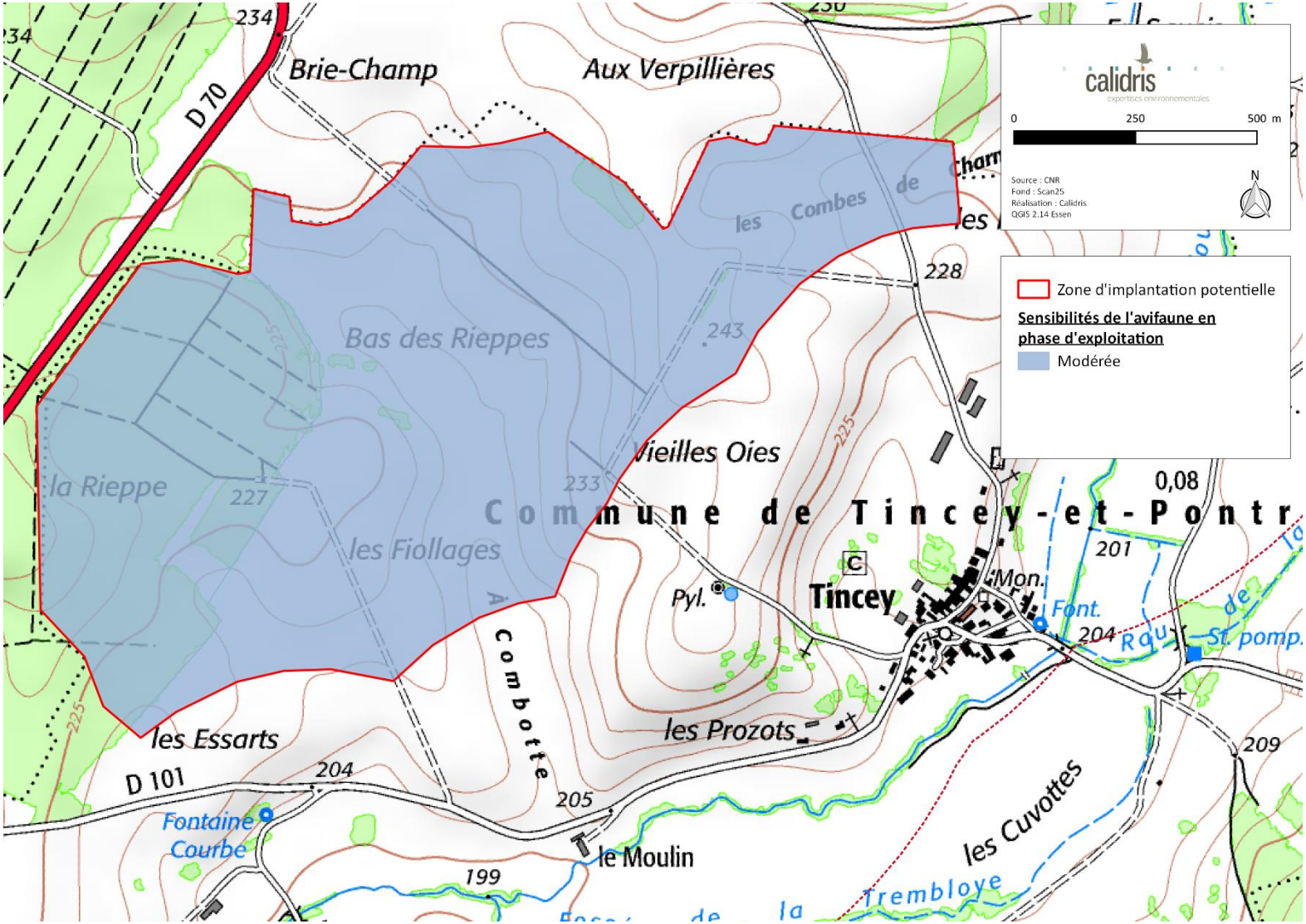
2.6. Zonages des sensibilités pour les oiseaux

En phase de fonctionnement, la sensibilité de l'avifaune est modérée au sein des boisements du fait de la présence du Pic noir. Une sensibilité modérée au risque de collision est également présente au sein des milieux ouverts de par la présence du Milan noir en période de reproduction.

En phase travaux, la sensibilité est forte sur l'ensemble de la zone d'étude en raison de la nidification certaine ou probable de plusieurs espèces patrimoniales.



Carte 3 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux (période de nidification)



Carte 4 : 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 (McGuire et al., 2014; Shen et al., 2010; Voigt et al., 2010). 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

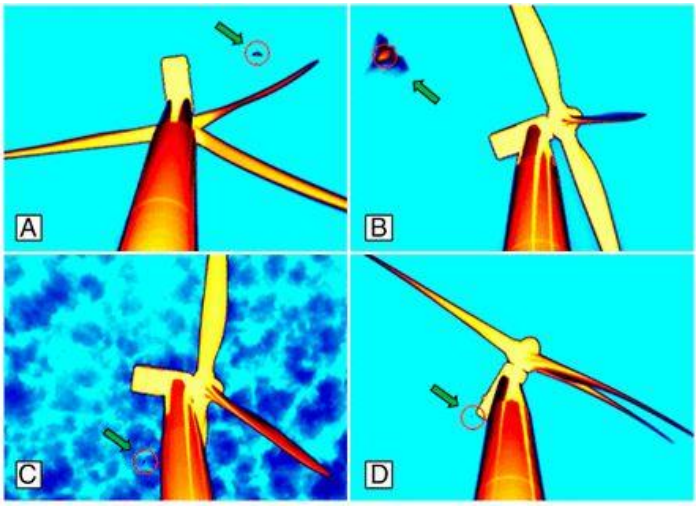


Figure 2 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)

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 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 (Jones et al., 2003; Osborn et al., 1996).

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 (Alcade, 2003; Lekuona, 2001). 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 (AVES Environnement & Groupe Chiroptères de Provence, 2010; Beucher et al., 2013; Cornut & Vincent, 2010).

Un total de 10 712 cadavres de chiroptères a été dénombré en Europe dont 2 861 en France (Dürr, 2021b - *cf.* Tableau 26).

Tableau 26 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe

Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe

Dokumentation aus der zentralen Datenbank der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg

Stand: 07. Mai 2021, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr[at]lfu.brandenburg.de

https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

	Art	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	ES	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	ges.
Barbastella barbastellus	**Barbastelle d'Europe**						1		1			4											6
Chiroptera spec.	*Chiroptère spec.*	1	11		60	1	77		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	1096
Myotis myotis	**Grand Murin**						2		2			3											7
Rhinolophus ferrumequinum	**Grand Rhinolophe**								1														1
N. lasiopterus	**Grande Noctule**								21			10	1					9					41
Miniopterus schreibersi	**Minioptère de Schreibers**								2			7						4					13
Tadarida teniotis	**Molosse de Cestoni**				7				36			2						39					84
M. mystacinus	**Murin à moustaches**						3					1	1										5
M. emarginatus	**Murin à oreilles échancrées**								1			3						1					5
M. bechsteini	**Murin de Bechstein**											1											1
M. brandtii	**Murin de Brandt**						2																2
M. daubentonii	**Murin de Daubenton**						8					1						2					11
M. nattereri	**Murin de Natterer**						2															1	3
M. dasycneme	**Murin des marais**						3																3
Myotis spec.	*Myotis spec.*						2		3			1								4			10
Nyctalus noctula	**Noctule commune**	46	1			31	1252		1			104	10					2	17	76	14	11	1565
N. leisleri	**Noctule de Leisler**			1	4	3	195		15			153	58	2				273	5	10			719
Nyctalus spec.	*Nyctalus spec.*						2		2			1						17					22
Plecotus austriacus	**Oreillard gris**	1					8																9
P. auritus	**Oreillard roux**						7															1	8
M. blythii	**Petit Murin**								6			1											7
Pipistrellus pipistrellus	**Pipistrelle commune**	2	28	6	5	16	758		211			1012	0	1		15		323	5	6	1	46	2435
P. pipistrellus / pygmaeus	**Pipistrelle commune/pygmée**	1		2			3		271			40	54					38	1	2			412
P. kuhlii	**Pipistrelle de Kuhl**				144				44			219	1					51		10			469
P. nathusii	**Pipistrelle de Nathusius**	13	6	6	17	7	1115	2				276	35	1	23	10			16	90	5	1	1623
P. pygmaeus	**Pipistrelle pygmée**	4			1	2	149					176	0		1			42	1	5	18	52	451
Pipistrellus spec.	*Pipistrellus spec.*	8	2		102	9	96		25			305	1		2			128	2	48		12	740
R. mehelyi	**Rhinolophe de Méhély**								1														1
Rhinolophus spec.	*Rhinolophus spec.*								1														1
Vespertilio murinus	**Sérotine bicolore**	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2		215
Eptesicus serotinus	**Sérotine commune**	1				11	68		2			34	1			2			3	1			123
E. serotinus / isabellinus	**Sérotine commune/isabelle**								98									17					115
E. nilssonii	**Sérotine de Nilsson**	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		45
E. isabellinus	**Sérotine isabelle**								117									3					120
Hypsugo savii	**Vespère de Savi**	1			137		1		50			57	28	12				56		2			344
gesamt:		**81**	**49**	**15**	**##**	**87**	**3910**	**2**	**1231**	**3**	**6**	**2861**	**199**	**17**	**40**	**27**	**1**	**1125**	**63**	**##**	**83**	**133**	**10712**

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

calidris
expertises environnementales

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (Cosson & Dulac, 2005; Hötker et al., 2006; Johnson et al., 2003; Johnson, 2002; Osborn et al., 1996). 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 migrateurs aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrateurs 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 migrateurs 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 Chiroptères 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 migrateurs montrent des comportements similaires à ceux des oiseaux migrateurs, 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 générale des chiroptères au risque de collision se base sur un indice de vulnérabilité à l'éolien attribué à chaque espèce, selon le protocole national de suivi des parcs éoliens publié en 2018 (MTES, 2018). Cinq classes de sensibilité à l'éolien ont ainsi été définies selon le nombre de cas de collision répertoriés en Europe (SFEPM, 2012), actualisé en fonction des chiffres répertoriés par (Dürr, 2022a) en mai 2021 :

- 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 collisions en Europe entre 1 et 10 → note de risque = 1
- Sensibilité nulle : aucun cas de collisions → note de risque = 0

Cette note de risque est ensuite 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 27 : 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 28 : Classe 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.

3.2.1. *Risque de perte de corridors de déplacement et/ou d'habitats de chasse*

L'évaluation de ce risque va prendre en compte la présence de corridors pour les espèces présentes sur le site, pour leurs déplacements locaux, et la présence de voies de transit à plus large échelle pour la migration de certaines espèces. La présence de zones de chasse privilégiées par plusieurs espèces est également à prendre en considération.

3.3. Sensibilité des chiroptères présents sur le site

3.3.1. *Sensibilité au risque de collision*

Tableau 29 : Tableau indiquant le risque de l'éolien au niveau européen sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (SFEPM, 2012 ; DÜRR, 2021b)

Espèce	Sensibilité à l'éolien (état des lieux mai 2021)					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	
Barbastelle d'Europe		6				Très faible = 1
Grand Murin		7				Très faible = 1
Grand Rhinolophe		1				Très faible = 1
Minioptère de Schreibers			13			Faible = 2
Murin à moustaches		5				Très faible = 1
Murin à oreilles échancrées		5				Très faible = 1
Murin d'Alcathoe	0					Nulle = 0
Murin de Bechstein		1				Très faible = 1
Murin de Brandt		2				Très faible = 1
Murin de Daubenton			11			Faible = 2
Murin de Natterer		3				Très faible = 1
Noctule commune					1565	Fort = 4
Noctule de Leisler					719	Fort = 4
Oreillard gris		9				Très faible = 1
Oreillard roux		8				Très faible = 1
Petit Rhinolophe	0					Nulle = 0
Pipistrelle commune					2435	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl				469		Modérée = 3
Pipistrelle de Nathusius					1623	Fort = 4
Pipistrelle pygmée				451		Modérée = 3
Sérotine commune				123		Modérée = 3

Barbastelle d'Europe

La **Barbastelle d'Europe** présente une activité forte au sein du boisement et modérée dans les milieux ouverts de la ZIP, ce qui en fait localement un enjeu fort. Seulement trois contacts appartenant à l'espèce ont été enregistrés à 42 mètres. 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, 2021b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent 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 donc 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 modérée à forte selon les habitats.**

Groupe des Murins

Le **Grand Murin** présente une forte activité au niveau des éléments boisés du site et globalement modérée au niveau des zones de cultures, ce qui en fait localement un enjeu fort. Seulement 4 contacts ont été enregistrés en hauteur 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 (7 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2021b)). 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, mais faible sur le site du fait de son activité.**

Le **Murin à moustaches** présente une activité forte au sein du boisement mais faible sur le reste de la ZIP, ce qui en fait localement un enjeu modéré. 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 (5 cas enregistrés, dont 1 en France (DÜRR, 2021b)) pour le Murin à moustaches. 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 donc 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 à modérée.**

Le **Murin à oreilles échancrées** fréquente principalement le boisement, avec une activité forte, et est présent de manière plus anecdotique dans les autres habitats, ce qui en fait localement un enjeu modéré. 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 (5 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2021b)), ce qui justifie l'attribution d'une note de risque de 1 pour cette espèce.

La sensibilité du Murin à oreilles échancrées au risque de collision est donc très faible en général, mais faible sur le site où son activité est globalement modérée.

Le **Murin d'Alcathoe** est peu présent sur le site d'étude. 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. De plus, aucun cas de mortalité n'est connu en Europe. Ainsi, la note de risque attribuée à cette espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 0. **La sensibilité du Murin d'Alcathoe au risque de collision est donc nulle en général, et très faible sur le site où son activité est anecdotique au sol et nulle en altitude.**

Le **Murin de Bechstein** présente une activité faible au niveau du boisement et de la prairie pâturée, 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 (1 seul cas enregistrés (DÜRR, 2021b)). En effet, son vol relativement bas 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 le site.**

Le **Murin de Brandt** a été contacté en faible abondance au sein du boisement et le long des lisières 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, 2021b)), 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.**

Le **Murin de Daubenton** présente une activité faible sur l'ensemble de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Il a été contacté très ponctuellement 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, 2021b)). 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.

Le **Murin de Natterer** présente une activité globalement modérée sur l'ensemble de la zone d'étude mais n'a pas été contacté sur le micro à 42 mètres du mât de mesure. Cette espèce est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes : seuls trois cas de mortalité sont connus en Europe (DÜRR, 2021b), ce qui justifie 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, mais faible sur le site du fait de son activité.**

Groupe des Rhinolophes

Le **Grand Rhinolophe** présente une activité faible au niveau du boisement et de ses lisières, et une activité ponctuelle au sein des milieux ouverts. Aucun contact n'a été enregistré à 42 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, 2021b)), 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 sur le site.**

Le **Petit Rhinolophe** présente une activité faible au niveau des éléments boisés et une activité faible sur le reste de la ZIP. Cette espèce n'a pas été contactée lors des écoutes à haute altitude. Aucun cas de mortalité dû à des collisions avec les éoliennes n'est connu en Europe (DÜRR, 2021b) ce qui induit une note de risque de 0. En effet, ses habitudes de vol et ses techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc nulle en général et sur le site**.

Groupe des Noctules

La **Noctule commune** a été contactée uniquement le long des lisières de boisements avec une très faible activité. Sa faible présence est confirmée par les écoutes en altitude puisqu'elle a été enregistrée de manière anecdotique sur les deux micros, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, 1 565 cas de collisions sont documentés en Europe dont 104 en France (DÜRR, 2021b). Cette espèce vole souvent 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. **Sur le site en revanche, son activité étant nulle à très faible au sol et en altitude, la sensibilité de l'espèce est très faible.**

La **Noctule de Leisler** est la troisième espèce la plus abondante sur le site d'étude et présente notamment une très forte activité le long des lisières, ce qui suggère la présence d'une colonie de reproduction dans les environs. Sa forte abondance se confirme avec les écoutes en altitude où elle est l'espèce la plus abondante à 42 mètres, ce qui en fait localement un enjeu fort. Pour cette espèce, qui vole souvent à haute altitude, 719 cas de collisions sont documentés en Europe dont 153 en France (DÜRR, 2021b). 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 la Noctule de Leisler au risque de collision est donc forte en général et sur le site où son activité est globalement forte.**

Groupe des Oreillards

Les **Oreillards** présentent une activité faible sur le site, ce qui en fait localement un enjeu faible. Aucun contact n'a été enregistré à haute altitude. 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, 2021b). Elles volent au niveau de la végétation ce qui les exposent 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 très faible en général, et faible le site où leur activité est faible.**

Groupe des Pipistrelles

La **Pipistrelle commune** présente une activité forte au niveau des éléments arborés et modérée au sein des milieux ouverts, ce qui en fait un enjeu local modéré. Elle semble bien présente également au niveau du mât de mesure, à 42 mètres. Avec 2 435 cas de collisions documentés en Europe dont 1 012 en France (DÜRR, 2021b), 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 gite 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.**

La **Pipistrelle de Kuhl** présente une activité globalement faible sur l'ensemble de la zone d'étude ce qui en fait localement un enjeu faible. Il en est de même pour les écoutes en altitude où elle est présente en faible abondance à 42 mètres. Pour cette espèce, 469 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 219 en France (DÜRR, 2021b). 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 la Pipistrelle de Kuhl au risque de collision est donc modérée en général et sur le site du fait de son activité.

La **Pipistrelle de Nathusius** fréquente principalement les milieux ouverts et les lisières de la ZIP avec des taux d'activité faibles, ce qui en fait localement un enjeu faible. Elle a également été contactée sur le mât de mesure, aux deux hauteurs. Pour cette espèce, 1 623 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 276 en France (DÜRR, 2021b). 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 modérée sur le site où son activité est faible.**

La **Pipistrelle pygmée** a été observée essentiellement le long des lisières du site, où son activité est faible. Seulement un contact appartenant à l'espèce a été enregistré sur le micro haut du mât de mesure. 451 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 176 en France (DÜRR, 2021b). 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 la Pipistrelle pygmée au risque de collision paraît donc modérée si les éoliennes sont implantées à proximité directe des lisières et faible sur le reste de la ZIP.**

Sérotine commune

La **Sérotine commune** présente une activité forte au niveau de la zone d'étude, à l'exception des cultures où son activité est faible, ce qui en fait localement un enjeu fort. Elle a également été enregistrée aux deux hauteurs lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, 123 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 34 en France (DÜRR, 2021b). 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. **Sur le site, la sensibilité aux collisions paraît forte si les éoliennes sont implantées en boisement ou à proximité directe, et modérée au sein des milieux ouverts.**

Minioptère de Schreibers

L'activité du Minioptère de Schreibers ne peut être évaluée sur la ZIP, cependant celle-ci ne semble pas jouer un rôle important dans la conservation de l'espèce. En effet, le Minioptère de Schreibers fréquente les éléments arborés du site de manière anecdotique. En altitude, sa présence s'avère très ponctuelle également. Pour cette espèce, 13 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (DÜRR, 2021b), ce qui amène à donner une note de risque de 2. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site où son activité est ponctuelle au sol et en altitude.**

3.3.2. *Sensibilité à l'effet barrière*

Les études sur cet effet sont très lacunaires, mais il semblerait que les nouvelles machines (plus hautes) 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 et à la destruction de gîtes et/ou d'individus*

Sur le site d'étude, des zones favorables à l'installation de chiroptères arboricoles ont été identifiées dans les boisements de feuillus. En effet, le boisement possède une potentialité de gîtes forte et les quelques bosquets présents montrent quant à eux une potentialité faible à modérée. Le reste de ZIP paraît inadaptée à l'installation de colonies. Cela engendre un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus négligeable à fort selon les espèces, leur abondance et l'emplacement du projet (défrichement).

Les espèces arboricoles auront une sensibilité générale forte au risque de destruction de gîte au niveau du boisement et faible à modérée pour les quelques bosquets présents au sein de la zone. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, des Murins à moustaches, d'Alcathoe, de Bechstein et de Brandt, et de la Noctule commune et de Leisler. Cependant, pour plusieurs espèces, leur faible abondance sur la zone d'étude et plus particulièrement lors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes permet d'écarter la possibilité de présence d'une colonie de reproduction. Ainsi, la **Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, le Murin à moustaches et le Murin d'Alcathoe présentent une sensibilité forte au niveau du boisement et faible à modérée au niveau des bosquets**. Pour le **Murin de Bechstein, le Murin de Brandt et la Noctule commune**, leur faible abondance permet d'exclure la présence de colonies au sein de la ZIP même **: leur sensibilité paraît donc faible**.

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres ont une sensibilité modérée au risque de destruction de gîtes. Il s'agit de la Sérotine commune, de l'Oreillard roux, du Murin à oreilles échancrées, du Murin de Natterer, des Pipistrelles commune, pygmée, de Kuhl et de Nathusius. Au regard de la faible représentativité sur l'ensemble du cycle biologique pour les **Pipistrelles pygmée, de Kuhl et de Nathusius**, la présence d'une colonie de reproduction à proximité directe et au sein de la ZIP peut être écartée : leur sensibilité est donc **faible**. Pour la **Pipistrelle commune**, **la Sérotine commune, l'Oreillard roux, le Murin à oreilles échancrées et le Murin de Natterer**, les gîtes sont principalement anthropiques mais la présence de colonies arboricoles n'est pas à exclure sur ou en périphérie de la ZIP, compte-tenu de leur bonne présence lors des inventaires. **Leur sensibilité sera donc modérée durant la phase travaux au niveau du boisement et faible sur les bosquets.**

Concernant les espèces se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités leur **sensibilité au risque de destruction de gîte est négligeable**. Il s'agit du **Grand Murin, du Minioptère de Schreibers du Grand et du Petit Rhinolophe, de l'Oreillard gris et du Murin de Daubenton**.

3.3.4. *Sensibilité à la perte d'habitats de chasse et/ou corridors de déplacement*

Les prospections réalisées ont permis de mettre en évidence la présence de zones de chasse et de transit privilégiées par les chiroptères.

En effet, la majorité des espèces observées chassent préférentiellement au niveau des éléments arborés et le long de leurs lisières. Les principaux corridors sur le site d'étude semblent être également ces lisières qui sont utilisées de manière significative par certaines espèces à fortes exigences écologiques ou montrant une forte sensibilité à l'éolien, comme la Noctule de Leisler.

La prairie pâturée qui jouxte le boisement semble également être un élément attractif pour les populations locales de chiroptères, mais dans une moindre mesure. Les espèces utilisant fréquemment cet habitat comme zone de chasse sont en majorité des espèces ubiquistes (pipistrelles, Sérotine commune). Les cultures sont peu fonctionnelles pour les chiroptères et sont traversées occasionnellement lors de leurs déplacements. Les quelques bosquets présents au sein de la ZIP montrent une attractivité plus importante qu'au sein des cultures mais cela reste marginale.

Tableau 30 : Risque de perturbation des chiroptères

Habitat	Enjeu par habitat	Risque de destruction, perturbation d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement
Boisement et lisières	Fort	Fort
Prairie pâturée	Modérée	Modéré
Bosquet	Faible à modéré	Faible
Cultures	Faible	Faible

Ainsi, les espèces les plus abondantes sur la ZIP présentent une sensibilité forte à modérée à la perte d'habitats au niveau du boisement et de la prairie pâturée. Il s'agit de la Pipistrelle commune, de la Barbastelle d'Europe, de la Noctule de Leisler, de la Sérotine commune et du groupe des murins.

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

3.4. Synthèse des sensibilités des chiroptères sur le site d'étude

Les tableaux suivants synthétisent la sensibilité des espèces de chauves-souris fréquentant le site d'étude :

Tableau 31 : 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
Barbastelle d'Europe	Boisements	Forte	Forte	Forte
	Bosquets	Faible à modérée	Faible	Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Grand Murin	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Grand Rhinolophe	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
	Boisements	Négligeable		Négligeable

Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Minioptère de Schreibers	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin à Moustaches	Boisements	Forte		Forte
	Bosquets	Faible à modérée		Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Boisements	Modérée		Modérée
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin d'Alcathoe	Boisements	Forte		Forte
	Bosquets	Faible à modérée		Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Bechstein	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Brandt	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Daubenton	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Murin de Natterer	Boisements	Modérée		Modérée
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Noctule commune	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable

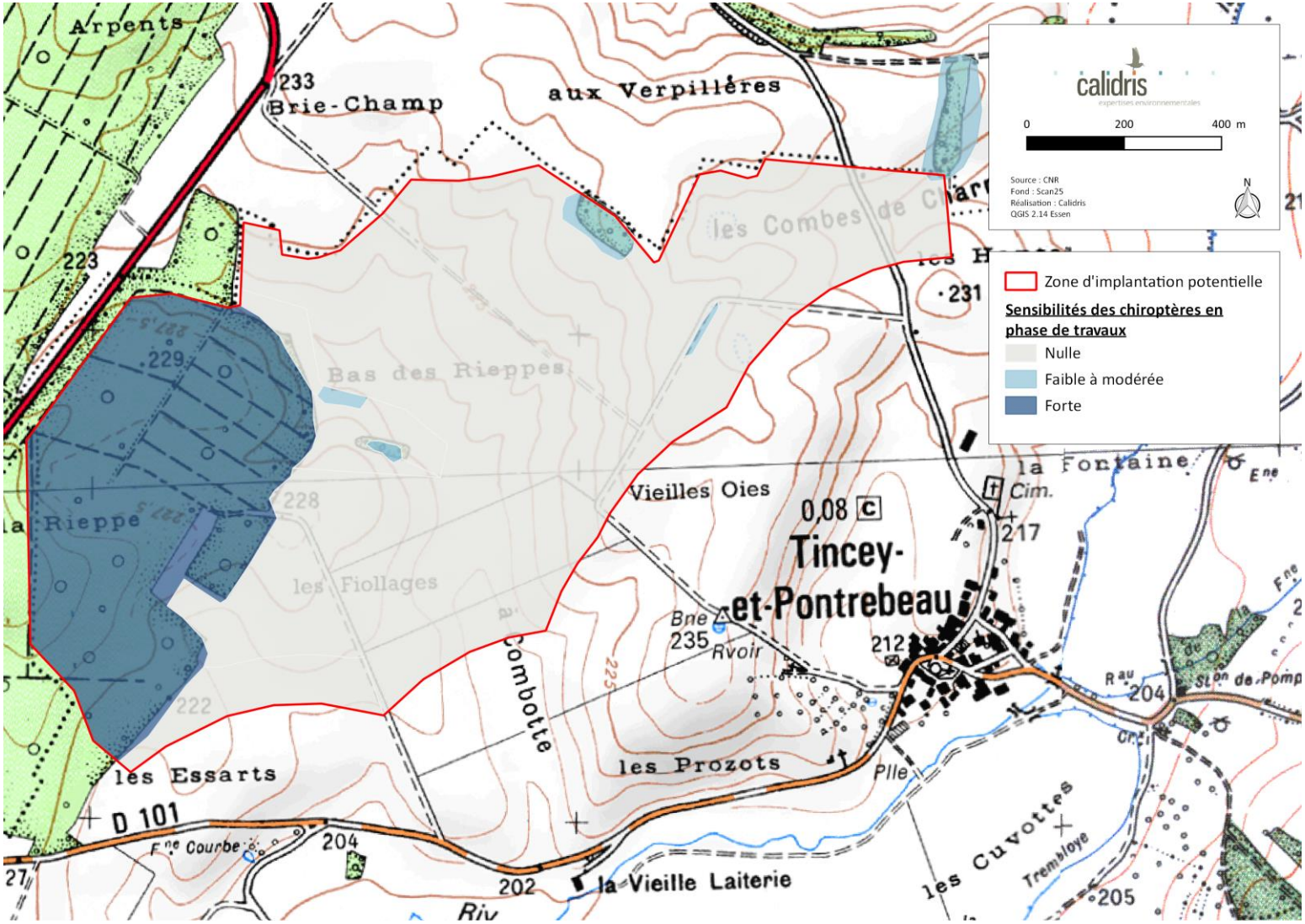
Espèce	Habitat	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Noctule de Leisler	Boisements	Forte	Forte	Forte
	Bosquets	Faible à modérée	Faible	Faible à modérée
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Oreillard roux/gris	Boisements	Modérée		Modérée
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Petit Rhinolophe	Boisements	Négligeable		Négligeable
	Bosquets	Négligeable		Négligeable
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle commune	Boisements	Modérée	Forte	Modérée
	Bosquets	Faible	Faible	Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Pipistrelle pygmée	Boisements	Faible		Faible
	Bosquets	Faible		Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable
Sérotine commune	Boisements	Modérée	Forte	Modérée
	Bosquets	Faible	Faible	Faible
	Milieux ouverts	Négligeable		Négligeable

Tableau 32 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation

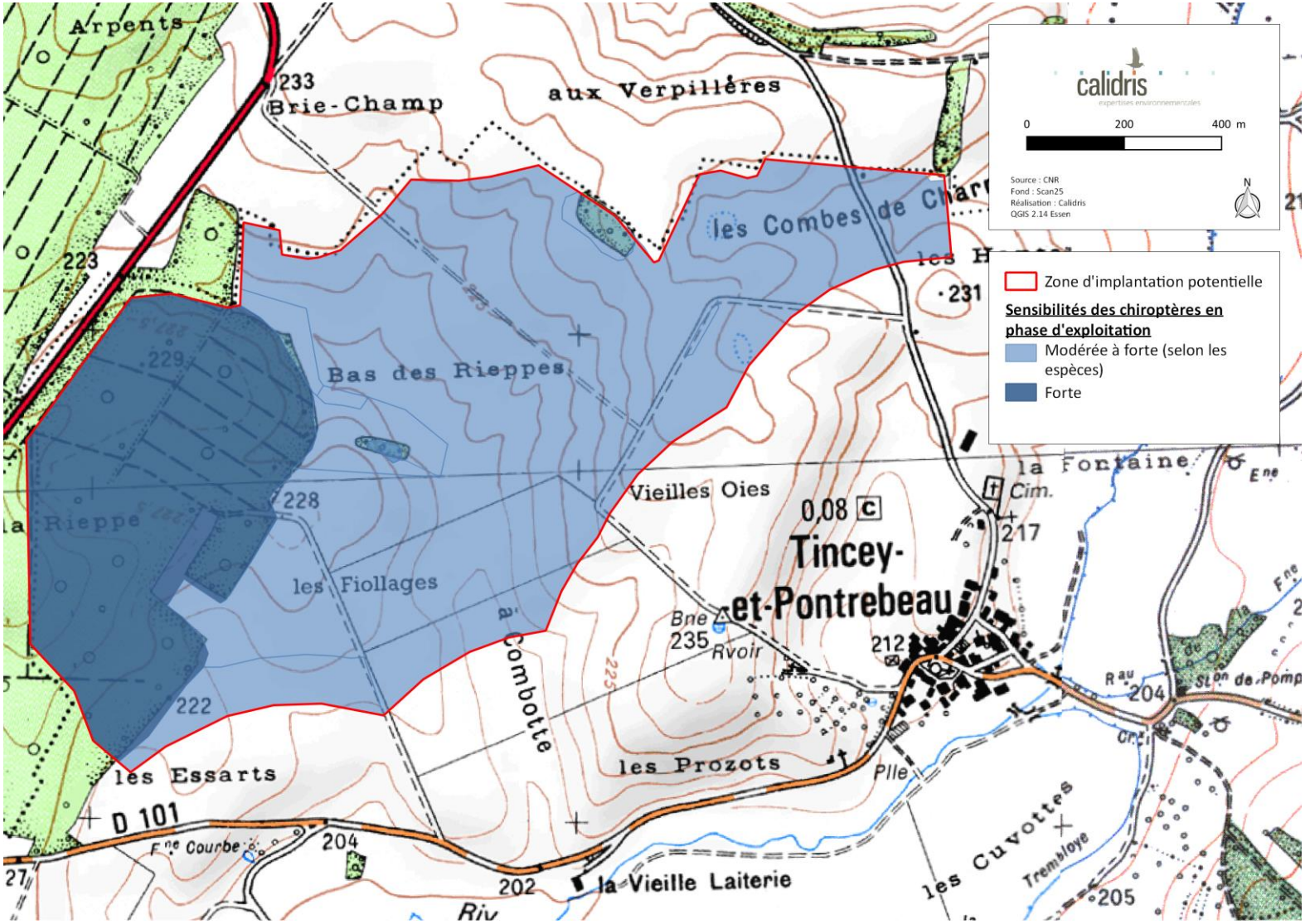
Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
Barbastelle d'Europe	Très faible = 1	Boisements et lisières	Forte = 4	Faible = 4	Négligeable
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Faible = 3	
Grand Murin	Très faible = 1	Boisements et lisières	Forte = 4	Faible = 4	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Faible = 3	
Grand Rhinolophe	Très faible = 1	Boisements et lisières	Faible = 2	Faible = 2	
		Milieux ouverts	Très faible = 1	Très faible = 1	
Minioptère de Schreibers	Faible = 2	Boisements et lisières	NA	NA	
		Milieux ouverts	NA	NA	
Murin à Moustaches	Très faible = 1	Boisements et lisières	Modérée = 3	Faible = 3	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 2	
Murin à oreilles échancrées	Très faible = 1	Boisements et lisières	Modérée = 3	Faible = 3	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 2	
Murin d'Alcathoe	Nulle = 0	Boisements et lisières	NA	NA	
		Milieux ouverts	NA	NA	
Murin de Bechstein	Très faible = 1	Boisements et lisières	Très faible = 1	Très faible = 1	
		Milieux ouverts	Très faible = 1	Très faible = 1	
Murin de Brandt	Très faible = 1	Boisements et lisières	NA	NA	
		Milieux ouverts	NA	NA	
Murin de Daubenton	Faible = 2	Boisements et lisières	Faible = 2	Faible = 4	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 4	
Murin de Natterer	Très faible = 1	Boisements et lisières	Modérée = 3	Faible = 3	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Faible = 3	
Noctule commune	Forte = 4	Boisements et lisières	Très faible = 1	Faible = 4	
		Milieux ouverts	Nulle = 0	Nul = 0	

Espèce	Sensibilité à l'éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Risque de collision par habitat	Effet barrière
Noctule de Leisler	Forte = 4	Boisements et lisières	Forte = 4	Fort = 16	
		Milieux ouverts	Forte = 4	Fort = 16	
Oreillard roux/gris	Très faible = 1	Boisements et lisières	Faible = 2	Faible = 2	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Faible = 2	
Petit Rhinolophe	Nulle = 0	Boisements et lisières	Faible = 2	Nul = 0	
		Milieux ouverts	Très faible = 1	Nul = 0	
Pipistrelle commune	Forte = 4	Boisements et lisières	Forte = 4	Fort = 16	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Fort = 12	
Pipistrelle de Kuhl	Modérée = 3	Boisements et lisières	Faible = 2	Modéré = 6	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Modéré = 6	
Pipistrelle de Nathusius	Forte = 4	Boisements et lisières	Faible = 2	Modéré = 8	
		Milieux ouverts	Faible = 2	Modéré = 8	
Pipistrelle pygmée	Modérée = 3	Boisements et lisières	Faible = 2	Modéré = 6	
		Milieux ouverts	Nulle = 0	Nul = 0	
Sérotine commune	Modérée = 3	Boisements et lisières	Forte = 4	Fort = 12	
		Milieux ouverts	Modérée = 3	Modéré = 9	

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



Carte 5 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux



Carte 6 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation

4. Autre faune

4.1. Méthodologie de détermination des sensibilités

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. Des larves de **Triton alpestre** ont été observées au sein de la ZIP en période de reproduction et le boisement peut être favorable à la réalisation de son cycle biologique complet. Ainsi, cette espèce possède une **sensibilité forte à la destruction d'habitats ou d'individus en période de travaux.**

La Couleuvre verte et jaune a été observée en limite d'aire d'étude immédiate et les habitats présents au sein de la ZIP paraissent peu favorables à l'espèce : il est donc peu probable qu'elle utilise la ZIP pour la réalisation de son cycle écologique. Ainsi, **aucune sensibilité face au projet éolien n'est retenue pour l'espèce.**

Parmi les espèces d'insectes et de mammifères identifiées sur le site, aucune n'est patrimoniale et protégée et il s'agit d'espèces communes. **Il n'y aura donc aucune sensibilité sur le site pour le reste de l'autre faune en période de travaux.**

4.2.2. *Phase d'exploitation*

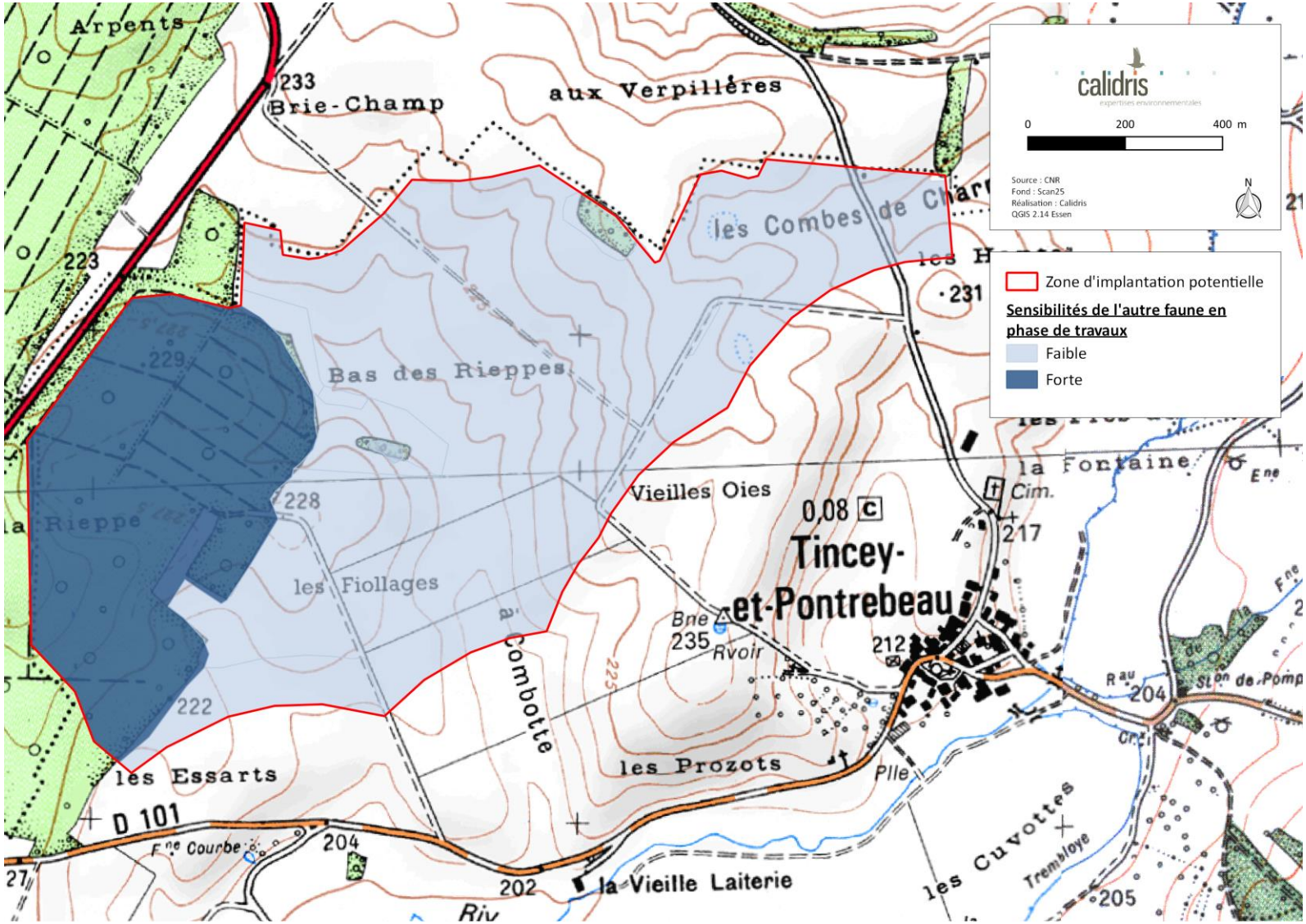
La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié (De Lucas et al., 2004). Il ressort de cette étude que les espèces étudiées n'étaient pas dérangées par 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 de l'autre faune est négligeable en phase d'exploitation.**

4.3. Synthèse des sensibilités de l'autre faune

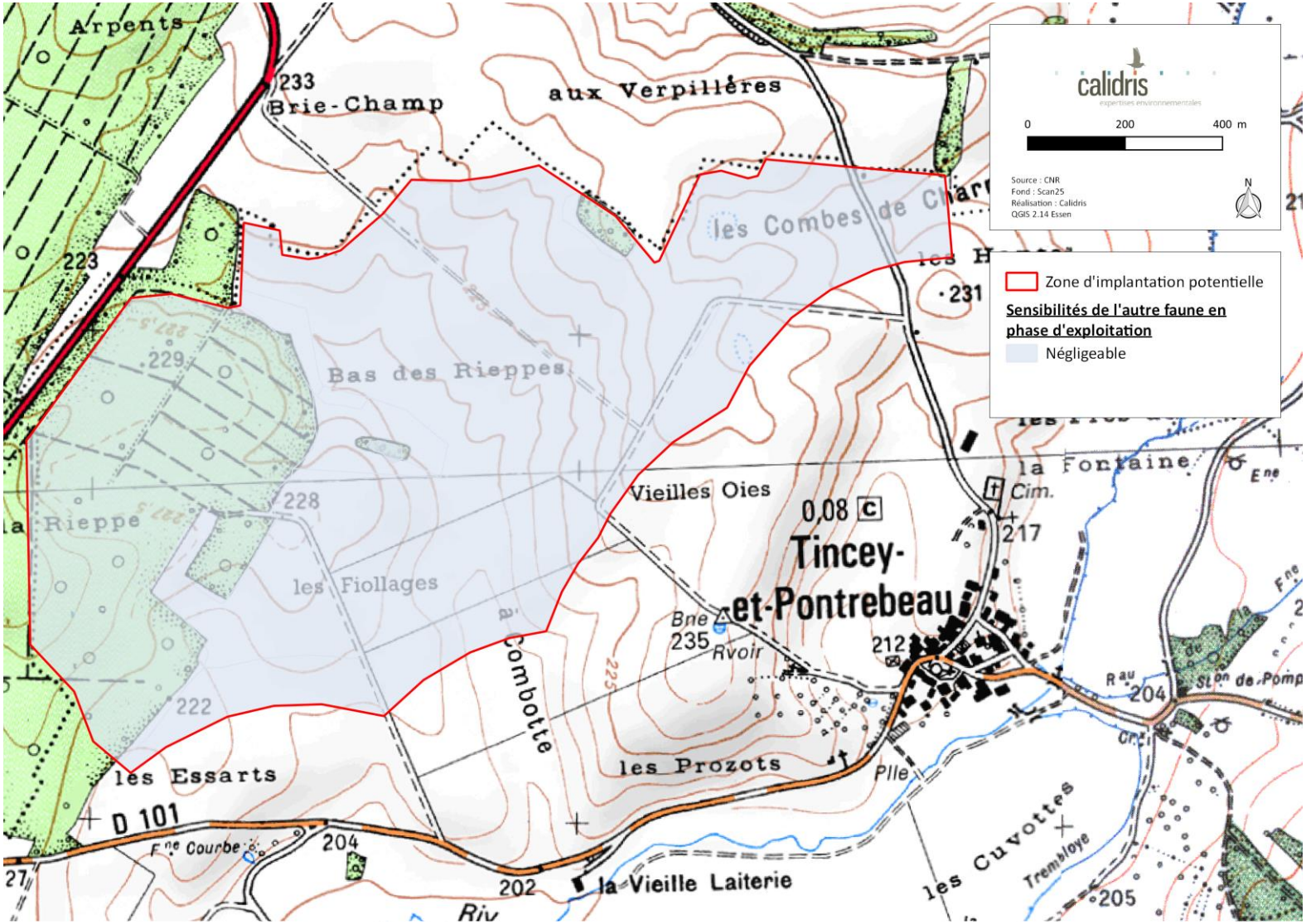
Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces patrimoniales d'autre faune relevée sur le site d'étude.

Tableau 33 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site

	Espèce	Habitats	Sensibilité phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux	
			Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement
Mammifères	-	Milieux ouverts	Négligeable	Faible	Faible
		Milieux boisés		Faible	Faible
Reptiles	Couleuvre verte et jaune	Milieux ouverts		Faible	Faible
		Milieux boisés		Faible	Faible
Amphibiens	Triton alpestre	Milieux ouverts		Faible	Faible
		Milieux boisés		Forte	Faible
Insectes	-	Milieux ouverts		Faible	Faible
		Milieux boisés		Faible	Faible



Carte 7 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux



Carte 8 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation

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, quatre variantes d'implantation potentielles ont été envisagées. Les impacts éventuels de chacune de ces variantes seront analysés dans ce chapitre. Ces quatre variantes sont représentées sur les cartes pages 98 à 103.

1.1. Variante n°1 : variante à 6 éoliennes – non retenue

La variante n°1 du projet comporte 6 éoliennes, réparties en deux rangées et globalement alignées selon un axe sud-ouest/nord-est. La puissance maximale de cette variante est de 27 MW. Quatre d'entre elles se situent en cultures et deux sont positionnées en forêt. 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 trois autres variantes.

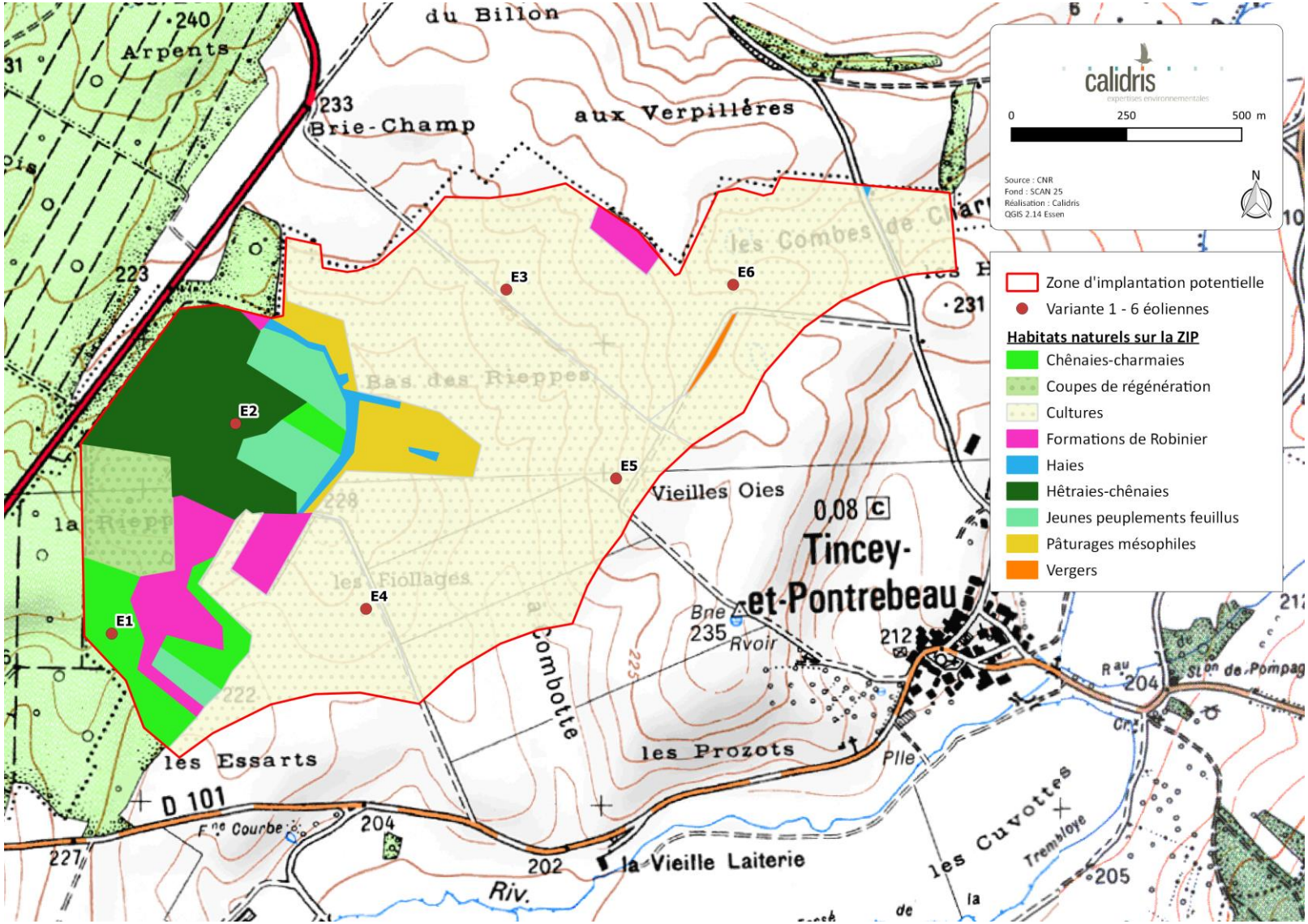
Concernant la flore et les habitats, avec cette variante, la E1 se trouve au sein d'une chênaie-charmaie et la E2 est implantée au sein d'hêtraies-chênaies, habitats patrimoniaux à enjeu modéré. Le reste des éoliennes se trouve dans des secteurs ne présentant pas d'enjeu particulier pour la flore et les habitats naturels. Ainsi, un impact modéré en période de travaux est donc attendu pour les éoliennes E1 et E2 pour la flore et les habitats naturels.

Concernant l'avifaune, en période de travaux, un impact fort est attendu en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus pour les espèces nicheuses comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Loriot d'Europe ou encore la Tourterelle des bois. En période d'exploitation, un risque d'impact modéré peut être attendu pour le Milan noir lors de la

nidification sur les quatre éoliennes situées en cultures. Les deux autres éoliennes ne montrent pas de sensibilité particulière lors de la période d'exploitation.

Concernant les chiroptères, deux éoliennes se situent dans des zones où la potentialité de gîtes est forte, et le reste des machines sont implantées dans des secteurs à potentialité de gîte nulle. Ainsi, un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus et de dérangement est attendu pour les espèces arboricoles et semi-arboricoles avec cette variante. En période d'exploitation, un risque de collision est présent sur l'ensemble des éoliennes pour les espèces les plus sensibles : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler.

Pour l'autre faune, les éoliennes E1 et E2 sont situées dans des zones à sensibilité modérée du fait de la présence du Triton alpestre. De plus, les chemins d'accès devant être renforcés et/ou créés pour l'implantation, se situent sur des habitats potentiellement favorables à l'espèce (ornières). Ainsi, un risque d'impact modéré est attendu sur les deux éoliennes en boisement durant la période de travaux avec cette variante, le reste des machines ne montrant pas de sensibilité particulière. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.



Carte 9 : Implantation de la variante N°1 à 6 éoliennes et habitats naturels

1.2. Variante n°2 : variante à 4 éoliennes – non retenue

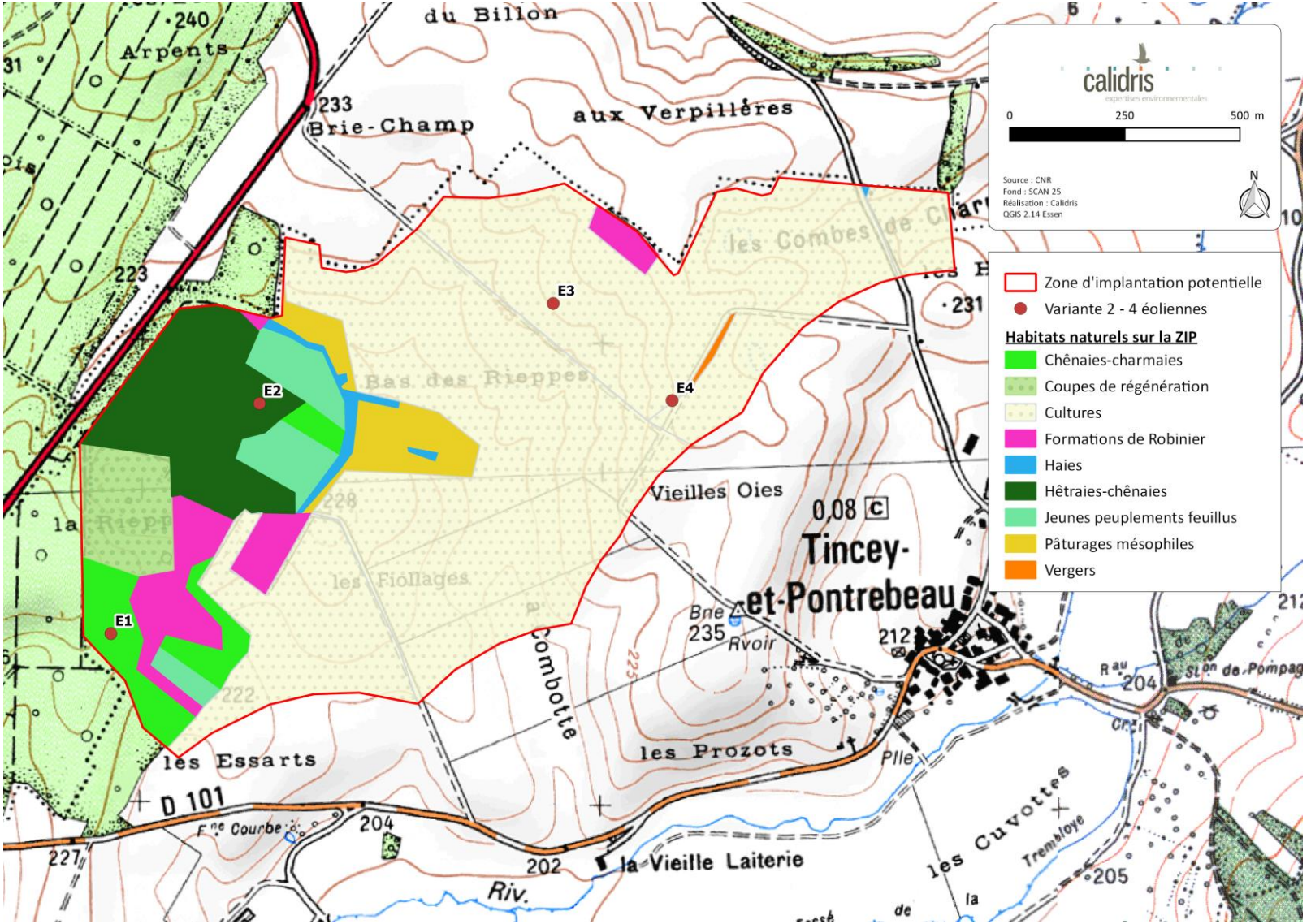
La variante n° 2 du projet comporte 4 éoliennes pour une puissance maximale de 18 MW. Deux éoliennes sont situées au sein du boisement et deux en cultures.

Concernant la flore et les habitats, l'éolienne E1 est implantée au sein de chênaies-charmaies et l'éolienne E2 au sein d'hêtraies-chênaies, habitats patrimoniaux à enjeu modéré. Un risque d'impact modéré est donc envisagé sur ces deux éoliennes et leurs aménagements annexes lors de la période de travaux. Les deux autres éoliennes sont situées au sein de cultures qui ne relèvent d'aucun enjeu de conservation particulier : aucun impact n'est donc attendu sur ces machines.

Concernant l'avifaune, les impacts de cette deuxième variante, en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus lors de la période de travaux, sont similaires à la première car le même type d'habitat est impacté et donc potentiellement les mêmes espèces nicheuses (ex : Bruant jaune, Pic noir, Busard Saint-Martin ou encore Tourterelle des bois). L'impact paraît globalement moins conséquent du fait d'un nombre d'éoliennes inférieur et donc de surface d'emprise de travaux moindre. En période d'exploitation, un risque d'impact modéré lié au risque de collision est présent pour le Milan noir lors de sa nidification.

Concernant les chiroptères, deux éoliennes se situent dans des zones où la potentialité de gîtes est forte et les deux autres se trouvent dans des zones à potentialité nulle : un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus et de dérangement est donc attendu sur deux éoliennes avec cette variante. Un risque de collision, en phase d'exploitation, pour les espèces les plus sensibles (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler) est également présent sur l'ensemble des éoliennes.

Pour l'autre faune, les impacts en période de travaux sont similaires à la première variante car le même nombre d'éoliennes sont situées dans des habitats favorables au Triton alpestre. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.



Carte 10 : Implantation de la variante N°2 à 4 éoliennes et habitats naturels

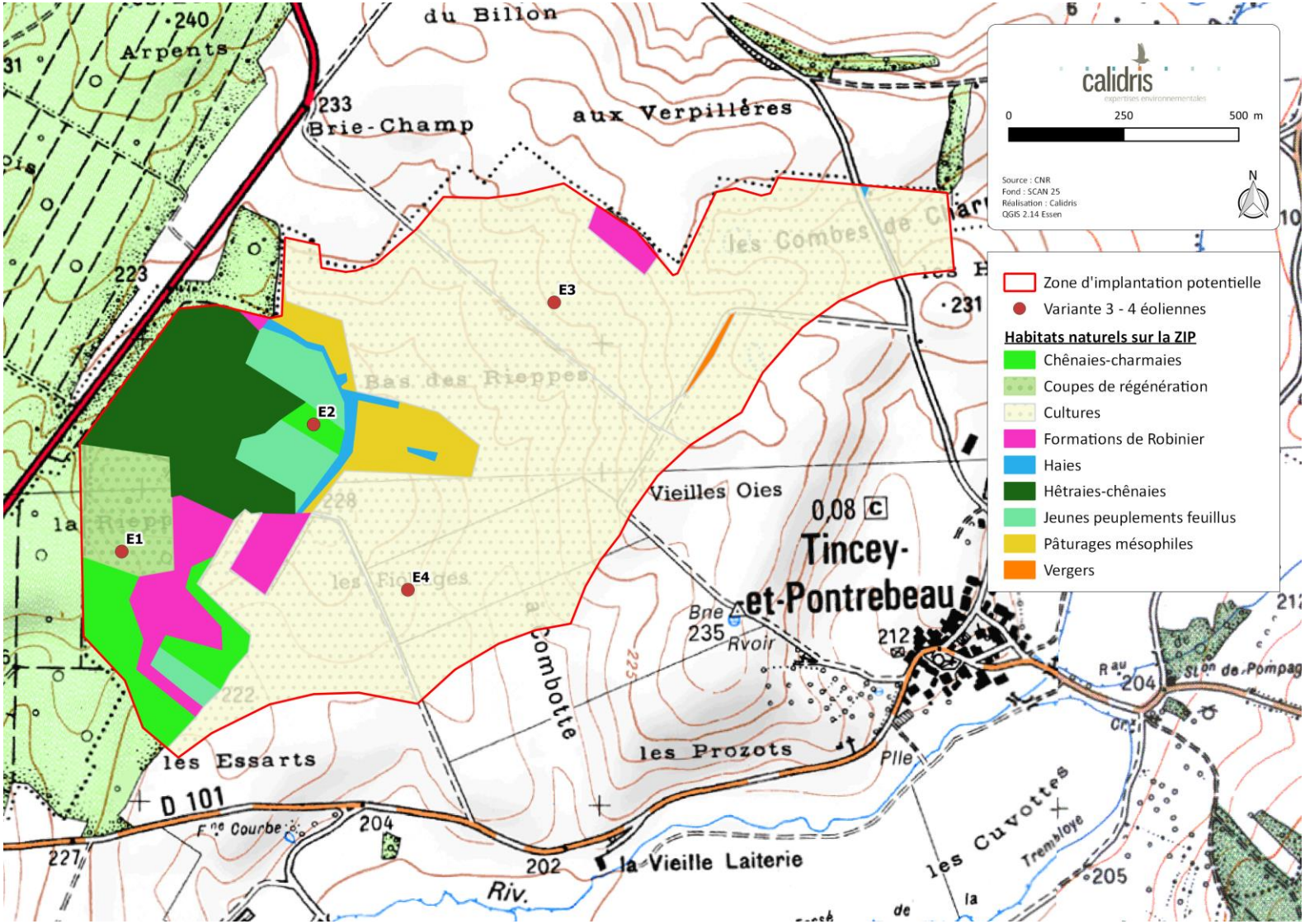
1.3. Variante n°3 : variante à 4 éoliennes – non retenue

La variante n° 3 du projet est similaire à la deuxième variante : deux éoliennes sont implantées au sein du boisement, et deux sont en cultures. La puissance maximale est également similaire, avec un total de 18 MW. La E1 a été déplacée suite à une demande de l'ONF, afin que la parcelle de jeune peuplement de chênaies-charmaies ne soit pas impactée par le projet. La E4 a également été déplacée pour éviter l'effet de surplomb sur le bourg de Tincey et son gabarit est réduit par rapport aux autres éoliennes : 186 m de haut à la place de 200 m. Ainsi, l'espacement inter-éolien est plus conséquent, ce qui diminue un potentiel « effet barrière » pour la migration.

Bien que l'emplacement des deux éoliennes en forêt ait été modifié, celles-ci se trouvent tout de même au sein d'habitats à enjeu modéré.

De ce fait, en phase de travaux, l'ensemble des impacts potentiels de cette variante sont similaires à la deuxième variante. Un impact modéré est donc attendu pour la flore et les habitats naturels, un impact fort est présent pour les espèces patrimoniales d'oiseaux nicheurs et pour l'autre faune, un risque de destruction de gîtes et d'individus est à prendre en compte pour les chiroptères.

En phase d'exploitation, l'impact paraît moindre pour l'avifaune car l'espace de respiration entre les éoliennes est plus conséquent, ce qui permet de minimiser le risque d'un potentiel effet barrière. Le risque de collision pour le Milan noir lors de la reproduction reste quant à lui similaire. Le risque de collision pour les chiroptères est également semblable pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler.



Carte 11 : Implantation de la variante N°3 à 4 éoliennes et habitats naturels

1.4. Variante n°4 : variante finale à 3 éoliennes

La dernière variante comporte trois éoliennes, dont deux sont implantées en forêt. La puissance maximale de cette variante est de 13,5 MW. Par rapport à la variante 3, la machine E4 a été supprimée pour des raisons d'intégration paysagère et de visibilité depuis le village de Tincey. La machine E2 a été remontée vers le nord pour permettre le montage de la grue sans couper l'accès à la E1, et décalée vers l'ouest pour réduire l'emprise du chemin créé et éloigner l'éolienne de la lisière. L'emprise au sol des éoliennes en forêt et de leurs chemins étant réduites, l'impact sur les espèces forestières et les habitats naturels paraît relativement moindre.

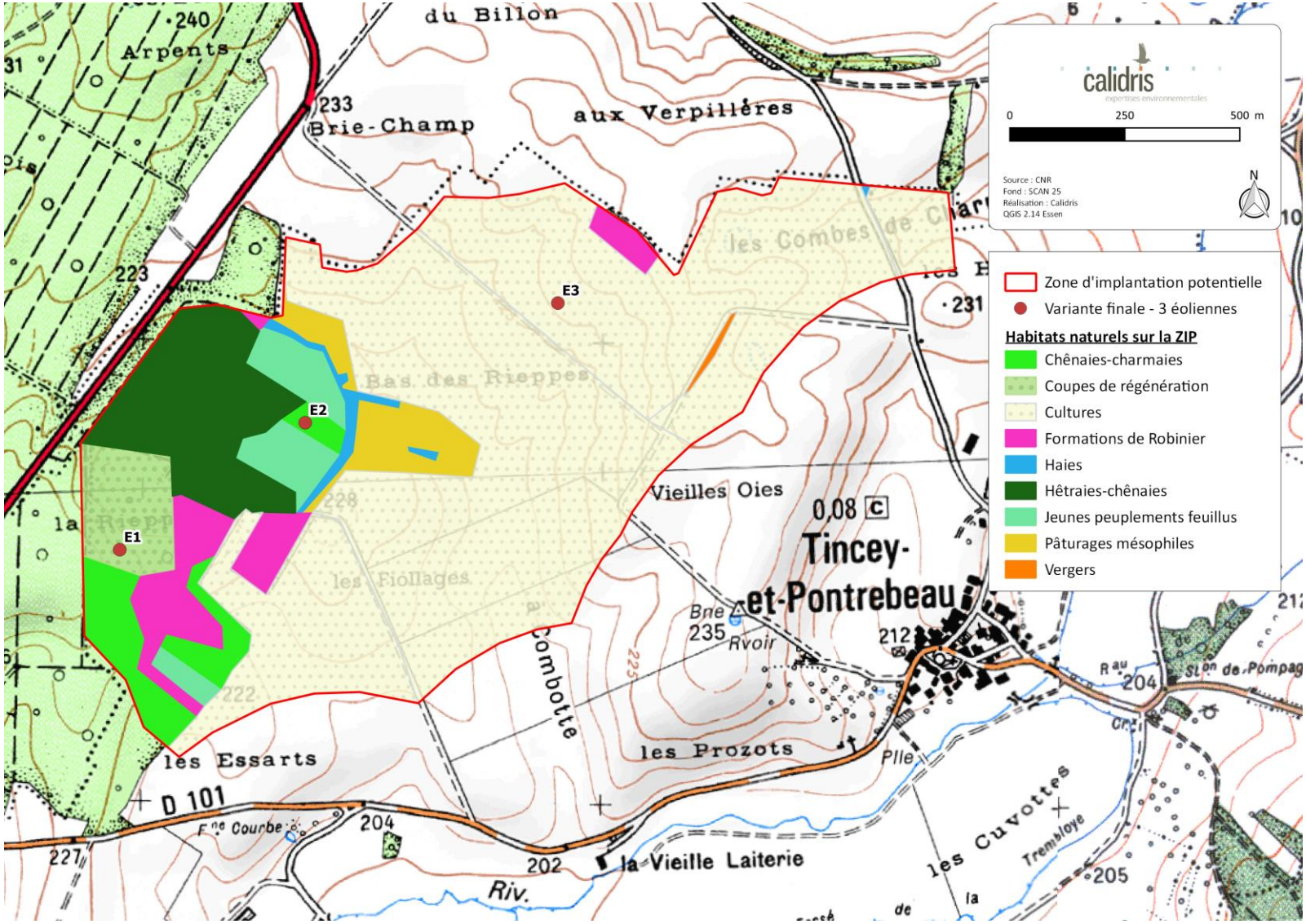
Concernant la flore et les habitats naturels, les deux éoliennes situées en forêt se situent dans des habitats patrimoniaux avec un enjeu modéré : un risque d'impact modéré est donc envisagé sur ces éoliennes et leurs aménagements annexes lors de la période de travaux. La E3 étant située en cultures, aucun impact n'est attendu sur cette machine.

Concernant l'avifaune, en période de travaux, un impact temporaire fort est attendu en termes de dérangement et de risque de destruction de nids / individus pour les espèces nicheuses comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Loriot d'Europe ou encore la Tourterelle des bois. En période d'exploitation, une seule machine étant implantée en cultures, le risque de collision pour le Milan noir paraît faible à modéré par rapport aux autres variantes. Le reste des éoliennes ne montre pas de sensibilité particulière lors de la période d'exploitation. De plus, avec cette variante, les éoliennes sont implantées parallèlement à l'axe de migration, ce qui diminue les potentiels impacts à cette période.

Concernant les chiroptères, deux éoliennes se situent dans des zones où la potentialité de gîtes est forte, et la troisième machine est implantée dans des secteurs à potentialité de gîte nulle. Ainsi, un risque de destruction de gîtes et/ou d'individus et de dérangement est attendu pour les espèces arboricoles et semi-arboricoles avec cette variante finale. En période d'exploitation, un risque de collision est présent sur l'ensemble des éoliennes pour les espèces les plus sensibles : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune et Noctule de Leisler.

Pour l'autre faune, les éoliennes E1 et E2 sont situées dans des zones à sensibilité modérée du fait de la présence du Triton alpestre. De plus, les chemins d'accès devant être renforcés et/ou créés pour l'implantation, se situent sur des habitats potentiellement favorables à l'espèce (ornières). Ainsi, un risque d'impact modéré est attendu sur les deux éoliennes en boisement durant la période

de travaux avec cette variante, la troisième éolienne ne montrant pas de sensibilité particulière. Aucun impact n'est attendu en phase d'exploitation.



Carte 12 : Implantation de la variante finale à 3 éoliennes et habitats naturels

1.5. Synthèse des impacts de chaque variante

Afin de comparer l'impact des trois variantes, un système de valeur a été mis en place et chaque éolienne possède un score selon la sensibilité de la zone d'implantation. Ainsi, 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 34 : 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 35 : Évaluation des différentes variantes du projet en période de travaux, selon une notation sur la classe d'impact

	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4		
Nombre d'éoliennes	6			4			4			3		
Puissance installée	27 MW			18 MW			18 MW			13,5 MW		
Impact sur l'avifaune	Migration	6	26	Migration	4	18	Migration	4	18	Migration	3	14
	Nidification	14		Nidification	10		Nidification	10		Nidification	8	
	Hivernage	6		Hivernage	4		Hivernage	4		Hivernage	3	
Chiroptères	Perte de gîte	10	10	Perte de gîte	6	6	Perte de gîte	6	6	Perte de gîte	5	5
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	6	14	Flore patrimoniale	4	10	Flore patrimoniale	4	10	Flore patrimoniale	3	8
	Habitat naturel patrimonial	8		Habitat naturel patrimonial	6		Habitat naturel patrimonial	6		Habitat naturel patrimonial	5	
Autre faune	Proximité des zones favorables	8		Proximité des zones favorables	6		Proximité des zones favorables	6		Proximité des zones favorables	5	
Total	58			40			40			32		

Tableau 36 : Évaluation des différentes variantes du projet en période d'exploitation, selon une notation sur la classe d'impact

	Variante 1			Variante 2			Variante 3			Variante 4		
Nombre d'éoliennes	6			4			4			3		
Impact sur l'avifaune	Migration	8	23	Migration	5	13	Migration	4	12	Migration	3	9,5
	Nidification	9		Nidification	4		Nidification	4		Nidification	3,5	
	Hivernage	6		Hivernage	4		Hivernage	4		Hivernage	3	
Chiroptères	Risque de collision	16	16	Risque de collision	11	11	Risque de collision	11	11	Risque de collision	8,5	8,5
Impact sur la flore	Flore patrimoniale	6	12	Flore patrimoniale	4	8	Flore patrimoniale	4	8	Flore patrimoniale	3	6
	Habitat naturel patrimonial	6		Habitat naturel patrimonial	4		Habitat naturel patrimonial	4		Habitat naturel patrimonial	3	
Autre faune	Proximité des zones favorables	6		Proximité des zones favorables	4		Proximité des zones favorables	4		Proximité des zones favorables	3	
Total	57			36			35			27		

La première variante est la plus impactante sur le patrimoine naturel que ce soit en période de travaux ou d'exploitation. En effet, le nombre plus élevé de machines induit un risque plus élevé de dérangement lors de la période de travaux, notamment pour l'avifaune nicheuse, et un risque de collision plus élevé que ce soit pour l'avifaune ou les chiroptères. Les variantes V2 et V3 comportent quatre éoliennes, dont deux implantées en forêt et deux en cultures. Bien que l'emplacement des machines varient légèrement entre les deux variantes, leurs impacts sont similaires car les mêmes types d'habitat sont impactés. La seule différence réside en période d'exploitation, dans l'espacement inter-éoliennes qui permet un espace de respiration plus important lors de la migration.

La dernière variante est la moins impactante sur le patrimoine naturel que ce soit en période de travaux ou d'exploitation. Cela s'explique par son nombre réduit d'éoliennes, l'espacement entre celles-ci et leur orientation (parallèle à l'axe de migration) permettant un espace de respiration plus important pour les oiseaux migrateurs, qui limite les potentiels risque de collision sur les oiseaux et les chiroptères, notamment en cultures.

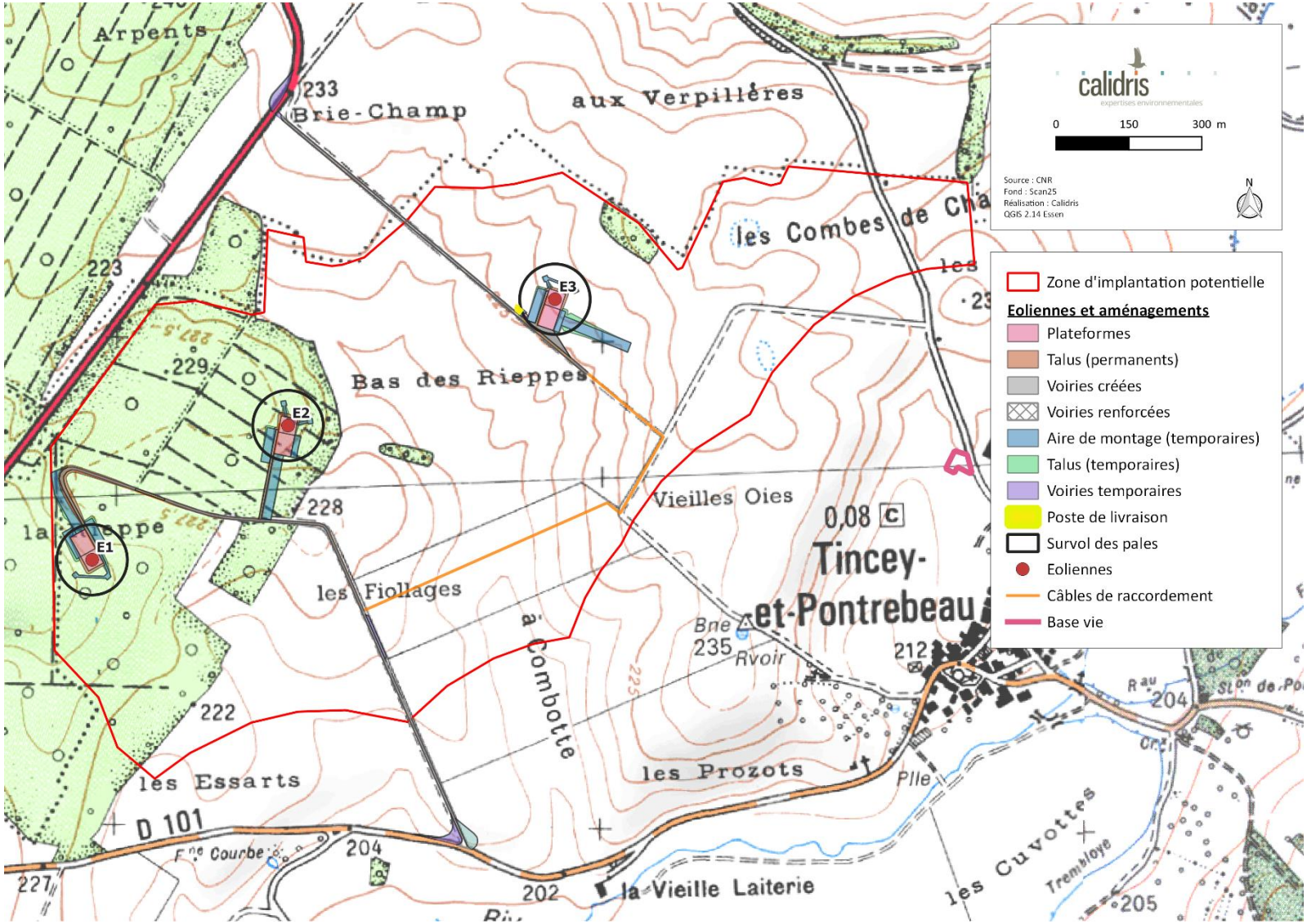
2. Présentation du projet de parc éolien

La variante retenue est la variante V4. Il s'agit de la variante la moins impactante vis-à-vis des sensibilités écologiques (dont le dérangement de l'avifaune et la mortalité des chiroptères). Le projet définitif du parc éolien est ainsi composé de trois éoliennes. Les éoliennes sont représentées sur la carte ci-après et dénommées par la lettre E suivie du numéro attribué à chaque machine. A la date de dépôt du présent dossier de Demande d'Autorisation environnementale, le modèle d'éolienne qui équipera le parc éolien de Tincey n'est pas totalement déterminé, notamment pour le diamètre du rotor qui n'est pas encore arrêté. Les caractéristiques seront les suivantes :

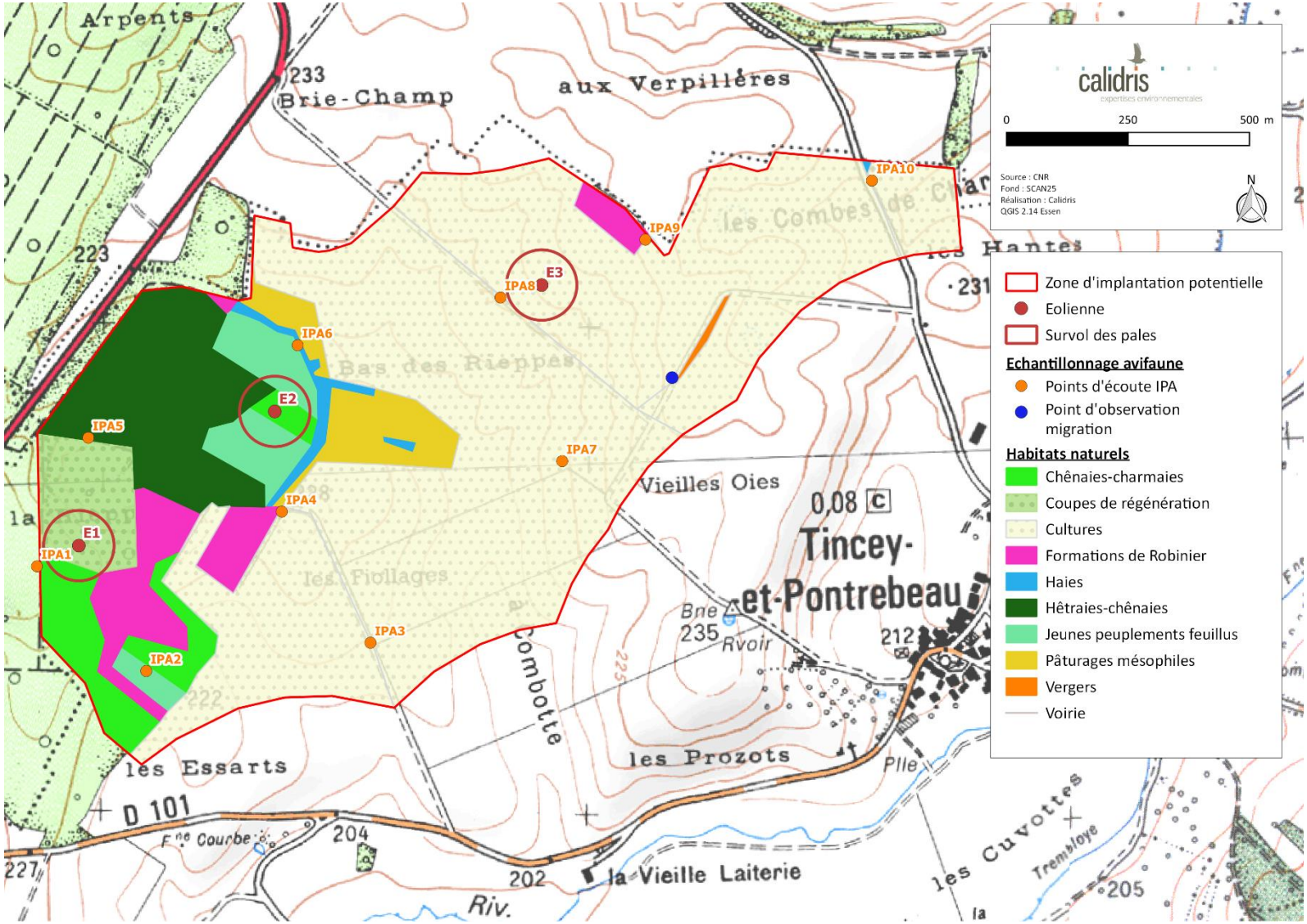
Tableau 37 : Type d'éolienne prévu pour le projet

Gabarit de machine	Hauteur maximale bout de pale	Hauteur mat	Diamètre rotor	Garde au sol
	200 m	127 à 137 m	Entre 126 et 145 m	Entre 55 et 64 m

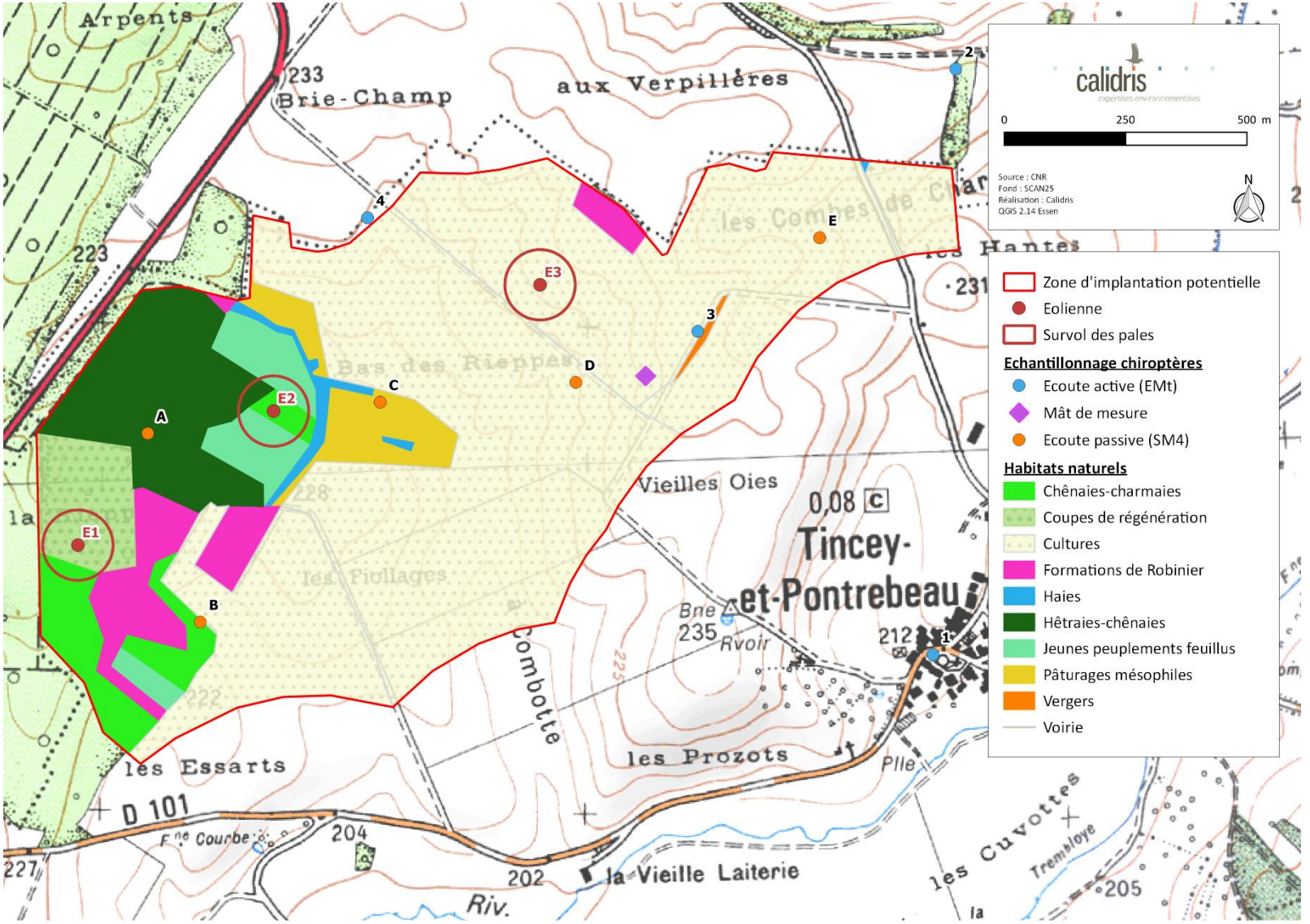
Pour l'analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel, le modèle le plus impactant a été considéré, c'est-à-dire le diamètre de rotor de 145m, induisant une garde au sol de 55 m de hauteur. La carte ci-dessous localise les éoliennes de la variante retenue ainsi que le Poste De Livraison (PDL), les voies d'accès, les câbles de raccordements électriques, les virages d'accès et les plateformes.



Carte 13 : Présentation du projet éolien et des aménagements annexes

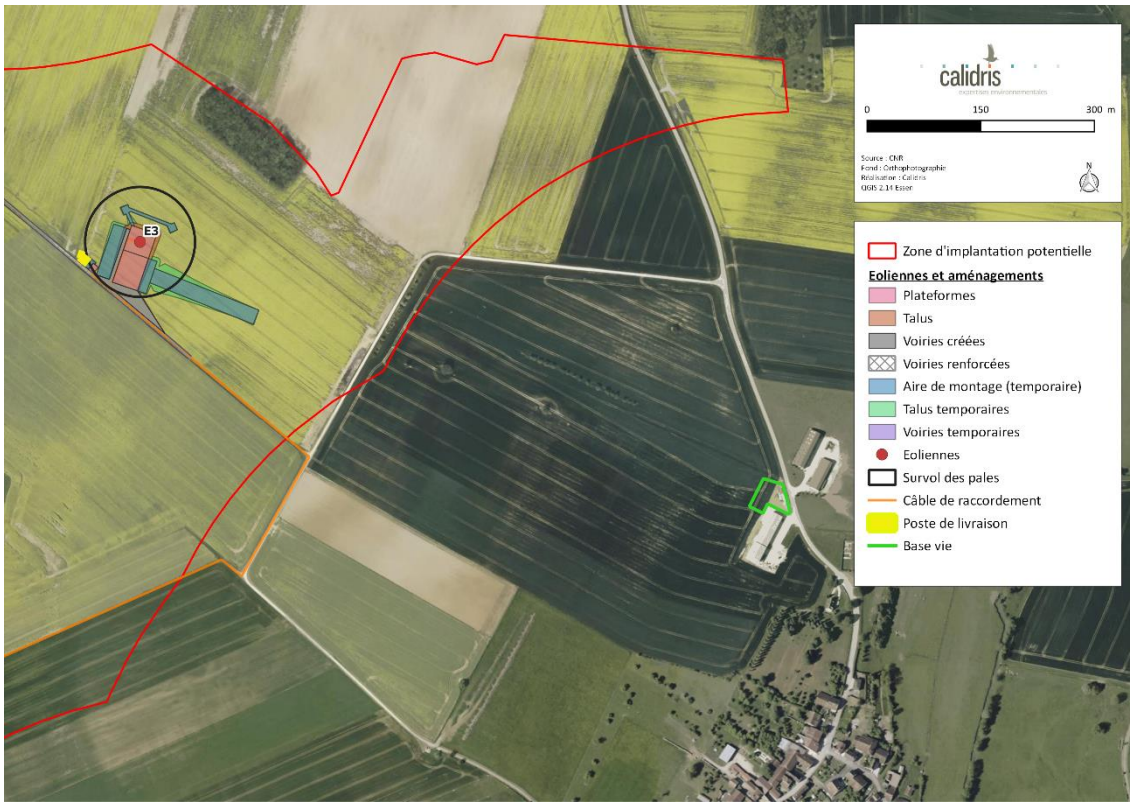


Carte 14 : Implantation finale retenue avec les habitats naturels et l'échantillonnage pour l'avifaune



Carte 15 : Implantation finale retenue avec les habitats naturels et l'échantillonnage pour les chiroptères

Pour la réalisation du parc éolien, des plateformes seront aménagées au niveau de chaque éolienne. Au total, 16 425 m², correspondant aux surfaces des plateformes, talus, chemins d'accès créés, vont être déboisés de manière permanente, et 10 690 m² seront déboisés temporairement pour les zones de montage de la grue et de stockage des pales. Une base vie sera également créée durant la phase de travaux. De faible surface, celle-ci se trouve en limite d'une exploitation agricole sur une zone déjà anthropisée.



Carte 16 : Localisation de la base vie au droit du projet d'implantation

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

Tableau 38 : Zones impactées par les structures et équipements

Structure/ Equipement	**Surface impactée permanente (m²) :** plateforme et talus	**Surface impactée temporaire (m²)**
Eolienne E1	3 527	6 361
Eolienne E2	3 510	5430
Eolienne E3	3 501	6 745
Poste de livraison	100	135

Structure/ Equipement	Surface impactée permanente (m²) : plateforme et talus	Surface impactée temporaire (m²)
Base vie	-	1 500
Total	**10 638**	**20 171**

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 39 : Zones impactées par les pistes

Pistes	Surface (m²)
Chemins existants à renforcer	9 713
Pistes à créer	4740
Voiries temporaires	4804
Total	**19 257**

Ainsi, la surface totale du projet représente 40 353m², dont 20 171 m² nécessaire seulement en phase chantier, soit 1,06 hectares d'emprise permanente du projet par ses plateformes et postes, et 1,4 hectares de chemins et pistes.

3. 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).

3.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- Absence d'impact : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- Impact négligeable : l'impact est trop minime pour être pris en compte ;
- 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 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.

3.2. Analyse des impacts sur la flore et les habitats

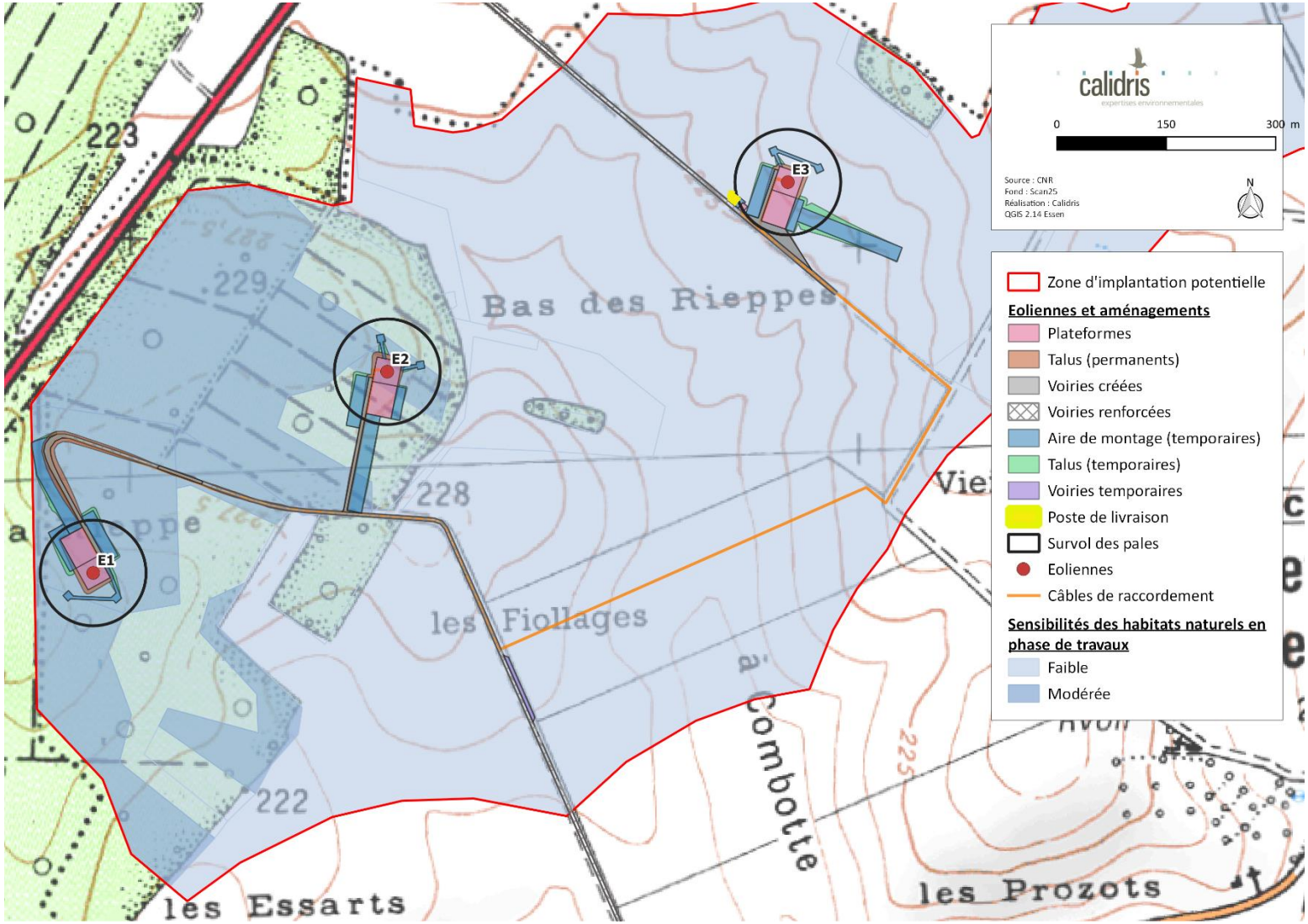
L'éolienne E1 est implantée au sein d'une coupe de régénération, habitat patrimonial à enjeu modéré. L'éolienne E2 se situe au sein de chênaies-charmaies, habitat possédant également un enjeu modéré. L'éolienne E3 se trouve quant à elle au sein de parcelles agricoles sans enjeu botanique.

Les éoliennes E1 et E2 se situent donc au sein d'habitats patrimoniaux présentant une sensibilité modérée pour le risque de destruction. Néanmoins, le projet prévoit la destruction d'environ 2 448 m² de l'habitat chênaies-charmaies (surfaces temporaires comprises), soit environ 4 % de la surface totale de l'habitat, et 18 618 m² d'hêtraies-chênaies – faciès de régénération compris – (surfaces temporaires comprises), soit environ 10 % de la surface totale de cet habitat. **Ainsi, on peut considérer que l'impact du projet sur les habitats patrimoniaux est faible.**

Aucune plante patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur la ZIP : **aucun impact significatif n'est présent pour la flore.**

Tableau 40 : Impacts bruts du projet sur les habitats

Habitat	Impacts phase travaux	Impacts phase exploitation	Nécessité de mesures évitement / réduction
Chênaies-charmaies	Faible	Nul	Non
Coupes de régénération	Faible		
Hêtraies-chênaies	Faible		
Habitats non patrimoniaux	Faible		



Carte 17 : Projet éolien et sensibilités des habitats naturels (phase de travaux)

3.3. Analyse des impacts sur les zones humides

L'ensemble des éoliennes et leurs aménagements annexes se situent en dehors des habitats potentiellement humides de la ZIP (pâturages mésophiles), selon le critère végétation de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Cependant, selon le critère pédologique de l'arrêté, les sondages pédologiques réalisés par le bureau d'études Naldeo ont mis en évidence des zones humides sur l'implantation prévue du projet. Le dossier complet des résultats pédologiques est présenté en Pièce 10, en tant que dossier autoporteur.

Sur le plan réglementaire, l'article R.214-1 du Code de l'environnement liste les installations, ouvrages, travaux et activités soumis à procédure Loi sur l'eau. Le projet est concerné par la rubrique 3.3.1.0. de la nomenclature :

« *Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :*

1° Supérieure ou égale à 1 ha (autorisation)
2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (déclaration) »

Le présent projet va impacter une surface inférieure à 1 hectare de par la création de voiries et l'installation des plateformes. Ainsi, **une déclaration au titre de la loi sur l'eau doit être réalisée pour la poursuite du projet** (R.214-1 du Code de l'environnement).

Dans le cas où une étude d'impact sur l'environnement est également menée, les éléments relatifs à l'instruction « loi sur l'eau » peuvent être contenus dedans. Pour la présente étude, le dossier de déclaration sera présenté en pièce 10 de la présente demande d'autorisation environnementale.

Dans le cadre des règlements du SDAGE Rhône-Méditerranée, cette superficie devra être compensée en respect avec la disposition 6B-03 selon les règles suivantes :

- restaurer une zone humide fortement dégradée de surface équivalente à celle dégradée ;
- faire une compensation complémentaire en améliorant les fonctionnalités d'une zone humide partiellement dégradée, de surface équivalente à celle détruite.

Ces compensations doivent se faire sur le même sous-bassin versant. Les fonctionnalités (hydrologiques, biogéochimiques, ou écologiques) des zones humides présentes seront vérifiées dans le dossier Loi sur l'eau.

3.4. Analyse des impacts sur l'avifaune

Le projet se situe dans des zones à sensibilités fortes en période de reproduction en phase de travaux. En période d'exploitation, les éoliennes E1 et E2 sont situées dans une zone à sensibilité modérée pour le risque de perte d'habitat et l'éolienne E3 dans une zone à sensibilité faible à modérée au risque de collision.

3.4.1. *Impacts sur les espèces patrimoniales*

Alouette lulu

L'espèce a été observée essentiellement en période de migration postnuptiale, en migration active avec de très faibles effectifs. Ainsi, les impacts du projet sur l'Alouette lulu sont jugés négligeables, quel que soit la période considérée.

Bruant jaune

La sensibilité de cette espèce est négligeable à faible en phase d'exploitation : l'impact sera donc également négligeable.

En phase de travaux, la sensibilité du Bruant jaune est jugée modérée du fait qu'il niche potentiellement sur la zone d'étude avec un couple recensé en lisière de forêt. Les individus s'éloignent rarement des matrices boisées ou arbustives ou des secteurs ouverts dans lesquelles ils vont généralement s'alimenter. Les éoliennes de la variante retenue sont localisées soit dans des secteurs de culture intensive, soit au sein de parcelles boisées. Ainsi, les risques de destruction de nids / individus en période de reproduction pour la phase de travaux sont réels et peuvent être jugés modérés. Le risque de dérangement durant les travaux se révèle également modéré avec l'implantation envisagée, en cause la circulation importante d'engins de chantier à proximité de zones de reproduction.

Busard des roseaux

Sur le site, le Busard des roseaux n'est pas nicheur puisque l'espèce n'a été observée que ponctuellement en période de migration postnuptiale. Cette absence de nidification locale induit un risque d'impact négligeable en phase de travaux.

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

Busard Saint-Martin

La sensibilité du Busard Saint-Martin sur le site est forte en phase travaux, lors de la reproduction. En effet, lors des inventaires réalisés en 2020 et 2021, aucun nid n'a été trouvé au sein même de la ZIP mais l'espèce a été observée à plusieurs reprises en chasse au-dessus du site d'étude**.** La présence d'un couple est suspectée dans les environs de la ZIP, probablement à 3 km au nord-ouest de celle-ci.

Au sein des habitats favorables à l'espèce, i.e. les habitats ouverts, une éolienne va être implantée. **L'espèce n'étant pas nicheuse sur le site, l'impact pour la destruction d'individus est faible.** Compte tenu de la grande surface de son domaine vital et de la faible surface que représente le projet pour la chasse du Busard Saint-Martin (quelques centaines de mètres carrés de culture impactées contre 150 hectares de domaine vital en moyenne), le risque de dérangement peut être considéré comme modéré en phase de travaux. Cet impact n'est cependant que temporaire puisque l'espèce est capable de réinvestir le site dès l'année suivante des travaux aussi bien pour la chasse que pour l'installation de couple, en fonction de l'assolement présent.

En phase d'exploitation, l'impact est principalement lié au risque de collision. Une étude réalisée sur le parc de Causse Aumelas dans l'Aude, menée de 2006 à 2013 par la LPO de l'Hérault, conclue à la non perte d'habitat pour les Busards, ces derniers continuant de construire leurs nids à moins de 200 m des machines, mais soulève une mortalité significative. L'étude révèle en effet plusieurs mortalités sur le parc, une première mortalité détectée en 2011, cinq en 2012. L'auteur de l'étude relativise cependant la mortalité, celle-ci étant due d'après lui aux croisements de plusieurs facteurs défavorables :

- -La faible hauteur entre le sol et le bout de pale (15 mètres). Le Busard Saint-Martin ayant des hauteurs de vols pour la chasse similaires, et étant concentrés sur leur activité de chasse, ils sont plus sensibles au phénomène de collision ;

- -La surface de chasse très favorable ouverte sous les éoliennes (broyage de la végétation) dans le cadre de la défense contre les incendies a rendu en 2012 le secteur au pied des machines très attractif pour les rapaces. Les proies y sont plus visibles et donc plus simples à capturer.

Dans le cas du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, les paramètres problématiques à Causse-Aumelas ne sont pas existants :

- -Les pales des éoliennes passent à 55 m du sol soit une hauteur supérieure à la hauteur de vol moyenne du vol de chasse du busard Saint-Martin ;
- -Des mesures seront mises en place en période d'exploitation du parc afin que l'espace en dessous de la machine en culture ne soit pas plus attractif que le reste de la plaine, constituée de champs cultivés de façon homogène. Il conviendra notamment d'entretenir la plateforme afin d'éviter la pousse d'une végétation qui pourrait abriter les proies du Busard Saint-Martin ou constituer un lieu de type landeux et/ou pionnier propre à son installation.

L'espèce n'étant pas particulièrement vulnérable au risque de collision et la garde au sol des éoliennes étant d'au minimum 55 m, donc dépassant largement les 30 mètres (hauteur de vol de l'espèce), le risque de collision apparait faible.

En reprenant ces différents éléments, il apparait que le Busard Saint-Martin pourrait uniquement être impacté par une perte temporaire de son terrain de chasse lié aux travaux pour l'implantation des éoliennes.

Chardonneret élégant

Sur le site, la sensibilité du Chardonneret élégant est modérée en période de travaux puisqu'un couple est suspecté au niveau d'arbres fruitiers. Les individus s'éloignent rarement des matrices boisées ou arbustives dans lesquelles ils vont nicher. Les éoliennes de la variante retenue sont localisées soit dans des secteurs de culture intensive, soit au sein de parcelles boisées. Ainsi, les risques de destruction de nids / individus en période de reproduction pour la phase de travaux sont réels et peuvent être jugés modérés. Le risque de dérangement durant les travaux est également jugé modéré avec l'implantation envisagée, en cause la circulation importante d'engins de chantier à proximité de zones de reproduction.

En phase d'exploitation, la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision avec des éoliennes, associée à une fréquentation de l'espèce concentrée à proximité de matrices arborées incite à envisager un risque d'impact négligeable.

Chevêche d'Athéna

Un couple de Chevêche d'Athéna est suspecté au sein du village de Tincey. L'impact en termes de dérangement, de destruction de nid et/ou d'individus paraît donc limité – du fait de l'éloignement du projet par rapport au lieu de nidification - et peut être jugé négligeable.

En phase d'exploitation, l'espèce ne présente aucune sensibilité particulière : les impacts paraissent donc négligeables également.

Grande Aigrette

La Grande Aigrette a été observée en période d'hivernage sur le site d'étude. En outre, aucun habitat n'est favorable à l'installation d'un couple nicheur sur le site d'étude. De ce fait, les impacts du projet en phase travaux sont nuls.

Les sensibilités de l'espèce en phase d'exploitation étant faibles, les impacts paraissent faibles également.

Grue cendrée

L'espèce n'ayant été observé qu'en période de migration, aucun risque d'impact n'est retenu pour la phase de travaux.

La sensibilité de la Grue cendrée sur le site est faible en phase d'exploitation. En effet, cette espèce n'est présente qu'en période de migration. Or, à cette période de l'année, l'espèce visualise particulièrement bien les éoliennes, comme l'ont montré les suivis de la LPO Champagne-Ardenne sur des parcs éoliens. De plus, malgré les dizaines de milliers d'individus transitant par l'Allemagne, la France et l'Espagne et croisant de très nombreux parcs éoliens dans ces pays, le nombre de collision connues reste très faible. Par conséquent les impacts seront également faibles. La littérature et les retours d'expérience actuels ne font pas état de risque de collision avec la Grue cendrée en migration, pour autant le pétitionnaire se conformera aux éventuelles instructions qui pourraient naitre en phase d'exploitation, conformément à l'article Article L.181-14 du code de l'Environnement.

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 dans des 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 négligeables et non significatifs.

En période de travaux, sa sensibilité est modérée. En effet, bien qu'un couple ait été observé en dehors de la ZIP, des habitats favorables à la nidification et à l'alimentation de l'espèce sont présents au sein de celle-ci. Ainsi, au vu de l'implantation des éoliennes, l'impact peut être jugé faible à modéré pour le risque de destruction de nichées et modéré pour le dérangement.

Loriot d'Europe

Deux couples de Loriot d'Europe sont présents au sein du boisement de la ZIP : une sensibilité forte à la perturbation lors de la phase de travaux est donc présente.

Avec la variante finale du projet, deux éoliennes vont être implantées en boisement ce qui induit une coupe de 2,7 hectares de forêt. Ainsi, le risque de dérangement et de destruction de nichées / individus est réel et peut être jugé fort lors de la phase de travaux.

En phase d'exploitation, l'espèce ne montre pas de sensibilité particulière face aux éoliennes. L'impact paraît donc également non significatif.

Milan noir

Cette espèce a été observée sur le site en période de reproduction mais avec des individus en chasse (entre 4 et 6 individus sur l'ensemble des sorties réalisées en nidification), sans preuve de reproduction avérée. 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 : sur la ZIP, c'est lors des travaux agricoles type fauche que le nombre maximal

d'individus a été observé sur une même parcelle. C'est ces périodes de travaux 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).

Milan royal

Sur le site, le Milan royal a été observé majoritairement en migration, avec notamment 45 individus sur un jour de suivi. Ces individus volaient à une altitude comprise entre 5 et 20 mètres, soit en-dessous du bas de pales des éoliennes implantées dans le cadre du projet. L'espèce a été observée également de manière ponctuelle en chasse au-dessus de la ZIP, lors des suivis en période de nidification, sans preuve de reproduction sur ou à proximité de la zone d'étude.

L'absence de nidification sur la ZIP implique des risques d'impacts négligeables pour la phase de travaux.

En phase d'exploitation, cette espèce offre une grande sensibilité au risque de collision avec des éoliennes (Dürr, 2022b) durant la période de reproduction. L'espèce n'utilise que ponctuellement la ZIP lors de cette période, et vole à des altitudes supérieures ou inférieures aux pales d'éoliennes : le risque de collision peut être jugé faible pour le Milan royal.

Pic noir

L'espèce présente une sensibilité forte sur le site en phase de travaux, du fait de la présence d'un couple nicheur probable au sein du boisement. 2 hectares de boisement allant être déboisés pour l'implantation de deux éoliennes, le risque de dérangement et de destruction d'individus est réel et peut être jugé fort.

S'il défend un territoire limité aux environs du nid (quelques dizaines d'hectares), son domaine vital est bien plus vaste (de 150 à 600 ha et plus selon la richesse des ressources alimentaires). Au vu de la faible superficie de forêt défrichée dans le cadre du projet, il est possible de conclure à un impact faible pour le risque de perte d'habitats en phase d'exploitation.

Pie grièche écorcheur

L'espèce présente une sensibilité négligeable en phase de travaux, du fait de la présence de couples nicheurs à plus de 500 mètres de la ZIP. Les éoliennes étant implantées en boisement et au sein de cultures, à plus d'1 km du point d'observation du couple le plus proche, l'impact du projet en phase de travaux s'avère également négligeable.

L'espèce présente une sensibilité négligeable à faible en phase de fonctionnement, elle s'accoutume bien à la présence des éoliennes. Les impacts du projet en phase de fonctionnement seront donc également faibles et non significatifs.

Tarier des prés

Le Tarier des prés présente une forte sensibilité en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées du fait de la présence d'un couple en milieu ouvert sur le site. Cette espèce affectionne les milieux ouverts herbacés où elle va nicher à même le sol. Ainsi, avec une éolienne implantée en culture, le risque de destruction d'individus / nichées et de dérangement est réel et peut être jugé fort en phase de travaux. Enfin, la perte d'habitat sera négligeable, l'espèce s'approchant facilement des éoliennes.

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement, l'impact sera donc négligeable.

Tourterelle des bois

En période de travaux, la sensibilité de la Tourterelle des bois est forte de par la présence d'un couple sur la ZIP, à moins de 250 mètres de l'implantation d'une éolienne. Le domaine vital de ce couple est donc à proximité direct d'un des aménagements envisagés. L'impact sera donc fort également, pour le risque de destruction des nichées et pour le risque de dérangement lors des travaux.

La sensibilité de la Tourterelle des bois sur le site est faible en phase d'exploitation. Son impact paraît donc faible également.

Verdier d'Europe

La sensibilité du Verdier d'Europe – et donc l'impact - sur le site est faible en phase d'exploitation, l'espèce s'accoutumant bien à la présence des éoliennes.

En revanche, en période de travaux, sa sensibilité paraît modérée : un couple a été observé au sein de l'aire d'étude immédiate et des habitats favorables à sa reproduction et son alimentation sont

présents au sein de la ZIP même. Les milieux boisés ne font pas forcément partis des habitats de reproduction optimaux de cette espèce. Toutefois une installation dans des futaies plus clairs demeurent possible. Ainsi le risque d'impact est évalué comme modéré pour le risque de destruction des nichées et de dérangement lors des travaux.

3.4.2. *Impacts sur les espèces non patrimoniales*

Pendant la 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, comme le Pinson des arbres et la Linotte mélodieuse qui migrent de jour plutôt à basse altitude (en dessous de 35 mètres soit plus de 20 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, flux thermiques importants).

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

Pendant la nidification

Le projet éolien aura un impact faible sur la nidification des oiseaux en période d'exploitation. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont essentiellement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie est plutôt centré au niveau de la végétation, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Par ailleurs, l'avifaune nicheuse du site est essentiellement composée d'espèces communes à très communes localement et nationalement et qui possèdent des populations importantes peu susceptibles d'être remises en cause par l'implantation d'un projet éolien (phase travaux ou phase d'exploitation). Même si les

aménagements peuvent avoir un effet négatif limité et temporaire (phase travaux) sur les populations d'oiseaux nicheurs locaux.

Les impacts sur ces espèces sont donc considérés comme faibles, c'est-à-dire biologiquement non significatifs, quel que soit la période considérée (hivernage, migration ou nidification) et la phase de vie du projet.

Pendant l'hivernage

L'hivernage de l'avifaune sur le site est un phénomène peu marqué comportant essentiellement des espèces communes. Aucun rassemblement d'envergure n'a été observée sur l'ensemble des espèces rencontrées lors des suivis. Ainsi, les impacts du projet à cette époque seront donc globalement faibles sur les espèces non patrimoniales.

3.4.3. *Synthèse des impacts sur l'avifaune*

Tableau 41 : Synthèse des impacts attendus en phase de travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

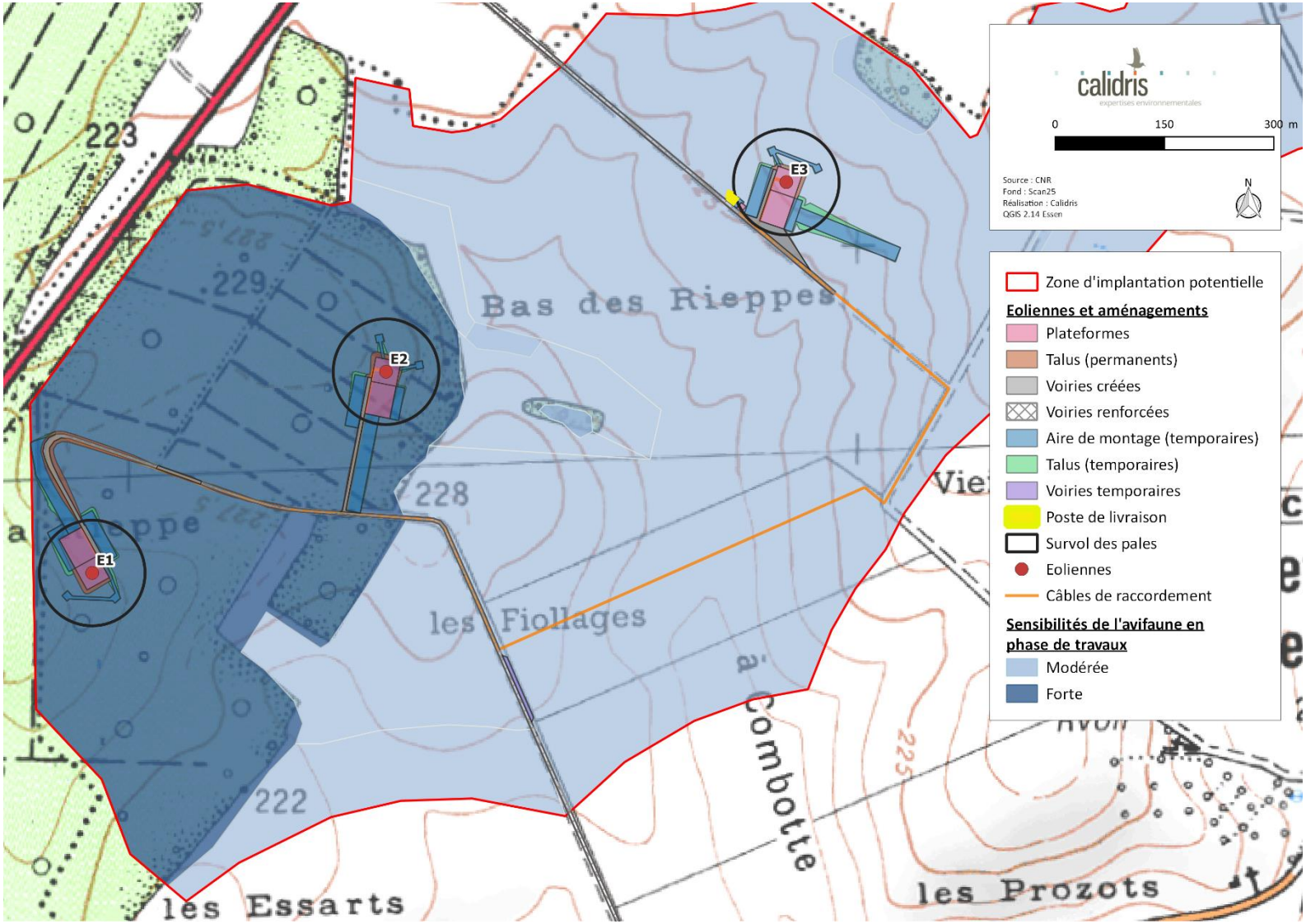
Espèces	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	Nécessités de mesures évitement / réduction
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Non
Bruant jaune	Modérée	Modérée	Oui
Busard des roseaux	Négligeable	Négligeable	Non
Busard Saint-Martin	Modérée	Faible	Oui
Chardonneret élégant	Modérée	Modérée	Oui
Chevêche d'Athéna	Négligeable	Négligeable	Non
Grande Aigrette	Nulle	Nulle	Non
Grue cendrée	Négligeable	Nulle	Non
Linotte mélodieuse	Modérée	Faible à modérée	Oui
Loriot d'Europe	Forte	Forte	Oui
Milan noir	Faible	Négligeable	Non
Milan royal	Faible	Nulle	Non
Pic noir	Forte	Forte	Oui
Pie-grièche écorcheur	Négligeable	Négligeable	Non
Tarier des prés	Forte	Forte	Oui

Espèces	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids	Nécessités de mesures évitement / réduction
Tourterelle des bois	Forte	Forte	Oui
Verdier d'Europe	Modérée	Modérée	Oui
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Non
Autres espèces en période de migration	Faible	Nulle	Non
Autres espèces en hivernage	Faible	Nulle	Non

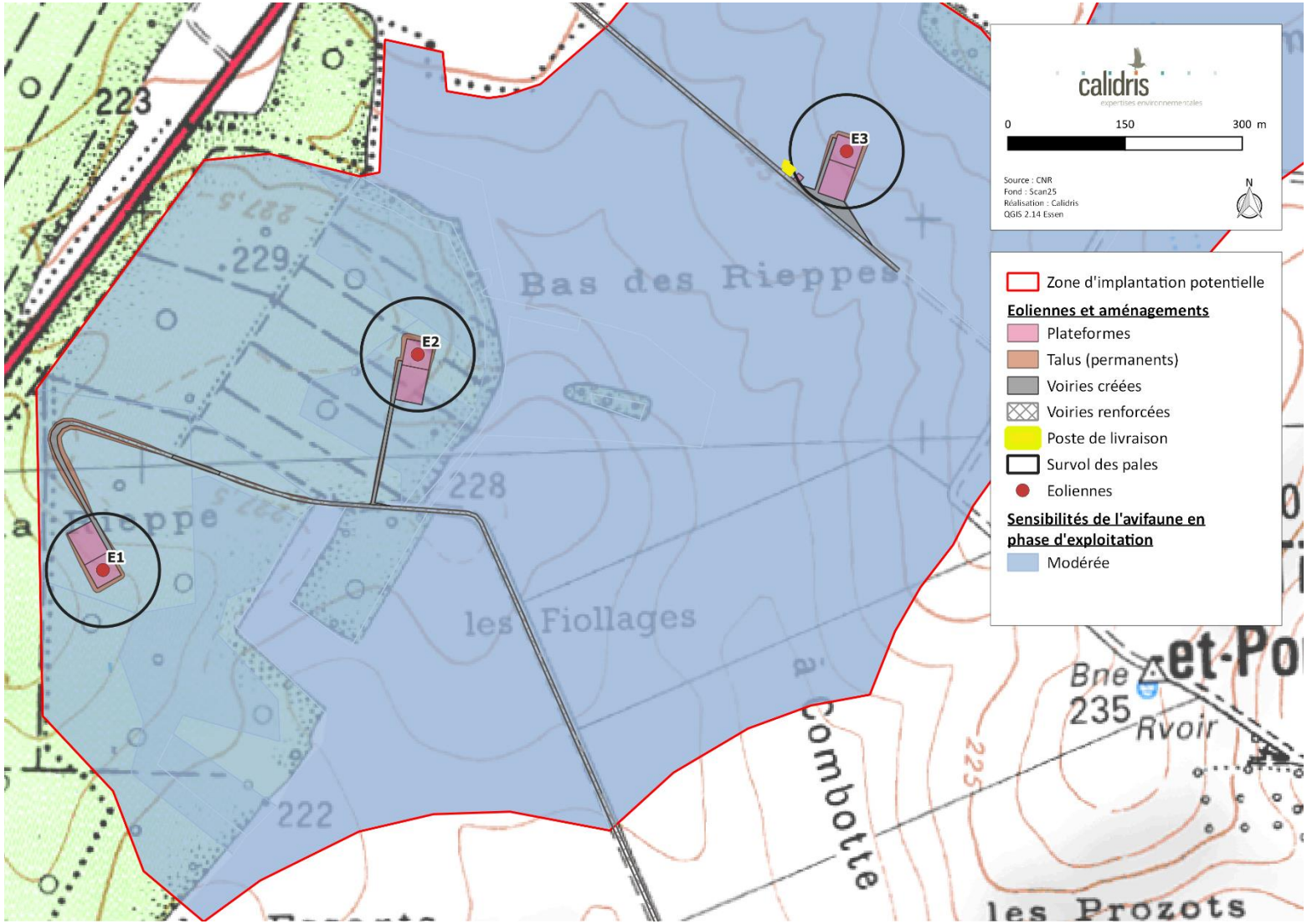
Tableau 42 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Nécessités de mesures évitement / réduction
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	
Busard des roseaux	Faible	Négligeable	Négligeable	
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	
Chevêche d'Athéna	Négligeable	Négligeable	Négligeable	
Grande Aigrette	Faible	Négligeable	Négligeable	
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	
Loriot d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable	
Milan noir	Faible à modérée	Négligeable	Négligeable	Oui
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Pic noir	Faible	Faible	Négligeable	
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable	Négligeable	

Espèces	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Nécessités de mesures évitement / réduction
Tarier des prés	Faible	Négligeable	Négligeable	
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	
Verdier d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable	
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Négligeable	Négligeable	
Autres espèces en période de migration	Faible	Négligeable	Négligeable	
Autres espèces en hivernage	Faible	Négligeable	Négligeable	



Carte 18 : Projet éolien et sensibilités de l'avifaune en phase de travaux



Carte 19 : Projet éolien et sensibilités de l'avifaune en phase d'exploitation

3.5. Analyse des impacts sur les chiroptères

3.5.1. *Impacts du projet en phase travaux*

Comme vu lors de l'analyse des sensibilités, la sensibilité au dérangement et à la destruction de gîtes lors de la phase travaux est faible à forte en fonction des espèces et des habitats.

Les éoliennes E1 et E2 sont implantées en boisement, habitat présentant une forte potentialité de gîtes : l'impact en termes de dérangement et de destruction de gîtes / individus sera donc fort pour la Barbastelle d'Europe, le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoe, la Noctule de Leisler, et modéré pour la Sérotine commune, la Pipistrelle commune, le groupe des oreillards, le Murin de Natterer, le Murin à oreilles échancrées.

L'éolienne E3 étant installée en culture, secteur dépourvu d'intérêt pour les chiroptères et classé en enjeu faible, aucun impact significatif n'est retenu en phase de travaux.

Le projet va engendrer une destruction d'habitats boisés au niveau des zones d'emprises des éoliennes et lors des renforcements des chemins d'accès existants et création de chemins d'accès. Cependant, concernant la perte d'habitat de chasse, l'impact sera faible car le défrichement aura pour conséquence de créer des zones de lisières et donc de nouveaux habitats de chasse pour les espèces. De plus, la surface boisée impactée par l'implantation des éoliennes est faible par rapport à la surface totale de l'habitat sur la ZIP (environ 1,9 ha sur 23,5 ha de forêt). Ainsi, les chiroptères pourront reporter leur activité sur d'autres secteurs à proximité.

3.5.2. *Impacts du projet en phase d'exploitation*

Les impacts du projet sont liés majoritairement au risque de collision et de barotraumatisme. Les éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants du site, cet impact varie en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci.

Six espèces présentes au sein de la zone d'étude sont sensibles au risque de collisions, le projet aura donc un impact sur ces espèces. Il s'agit des Pipistrelles commune, pygmée, de Kuhl et de Nathusius, de la Sérotine commune et de la Noctule de Leisler.

Le risque est logiquement d'autant plus grand au niveau des zones qui concentrent l'activité des chauves-souris. Ainsi, le risque sera plus élevé pour les éoliennes E1 et E2 situées en boisement.

3.5.3. *Impact du projet sur les espèces de chauves-souris*

Barbastelle d'Europe

Cette espèce est faiblement sensible au risque de collision donc l'impact en période d'exploitation est faible. La Barbastelle d'Europe étant arboricole, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est fort au niveau de E1 et E2 et négligeable pour E3.

Groupe des Murins

Sur le site, l'activité des murins au sein des milieux boisés est faible à modérée selon les espèces, et faible au sein des cultures. L'ensemble des espèces de murins n'étant pas sensible aux collisions de manière générale, le risque de collision pour ce groupe peut être évalué faible et non significatif sur l'ensemble des éoliennes du projet.

Certaines espèces de murins contactées sur le site sont arboricoles et présentent donc un risque de destruction de gîtes et de dérangement non négligeable au niveau des éoliennes E1 et E2, implantées en boisement. Il s'agit du Murin à moustaches, du Murin de Natterer, du Murin à oreilles échancrées et du Murin d'Alcathoe. Ce risque peut être jugé négligeable pour les autres espèces de murins, soient parce qu'elles sont cavernicoles, soient parce que leur abondance sur le site est trop faible pour y suspecter la présence de colonies.

Groupe des Rhinolophes

Les Petit et Grand Rhinolophes montrent une activité faible au sein des boisements et très faible en milieux ouverts. Ce sont des espèces très peu sensibles au risque de collision car elles s'éloignent 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 55 m du sol), et du secteur d'implantation, l'impact en termes de risque de collision durant la phase d'exploitation sera négligeable pour les deux espèces.

Ces espèces étant cavernicoles, les risques de dérangement et de destruction d'individus s'avèrent négligeables durant la phase de travaux.

Groupe des Noctules

Sur le site, la Noctule commune montre une très faible activité que ce soit au sol ou en altitude : l'impact en période d'exploitation est donc faible. De par sa faible présence, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est faible également.

La Noctule de Leisler montre quant à elle une forte abondance sur l'ensemble des habitats de la ZIP. Elle fait 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, sa sensibilité générale au risque de collision est forte. Au vu de sa sensibilité et de sa bonne présence sur le site, l'impact en phase d'exploitation peut être jugé fort sur l'ensemble des éoliennes.

Cette espèce étant arboricole, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes en phase de travaux est fort sur les éoliennes E1 et E2 et négligeable sur E3.

Groupe des Oreillards

Sur le site, ces espèces sont faiblement sensibles au risque de collision donc l'impact en période d'exploitation est faible. Les Oreillards pouvant s'installer au sein de gîtes arboricoles, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est modéré au niveau de E1 et E2 et négligeable au niveau de E3.

Groupe des Pipistrelles

L'ensemble des pipistrelles contactées sur la ZIP présente une sensibilité modérée à forte au risque de collision au niveau des éléments arborés. Deux éoliennes étant implantées au sein du boisement, l'impact s'avère également modéré à fort selon les espèces.

Au sein des habitats ouverts, la sensibilité est forte pour la Pipistrelle commune, et modérée pour les Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius. Cependant, il est possible de conclure à un impact faible à modéré du projet en cultures car l'activité de ces espèces se concentre majoritairement au niveau des éléments arborés avec un potentiel effet lisière et leur présence en milieu ouvert reste marginale. De ce fait, une seule éolienne implantée en cultures, sans élément structurant à proximité, ne remet pas en cause le bon accomplissement du cycle biologique de ces espèces. Un impact modéré est donc attendu pour la Pipistrelle commune, et faible pour les autres pipistrelles.

Les Pipistrelles pygmée, de Nathusius et de Kuhl peuvent être arboricoles mais leur faible présence permet d'écarter la potentielle présence d'une colonie sur la ZIP. L'impact en termes de risque de

dérangement et de destruction de gîtes est donc faible. Seule la Pipistrelle commune montre un impact modéré en phase de travaux pour les éoliennes E1 et E2 au vu de son activité.

Sérotine commune

La sensibilité de la Sérotine commune au risque de collision a été évaluée forte au niveau des éléments arborés et modérée au sein des habitats ouverts. En altitude, sa présence semble cependant être plus rare. Ainsi, l'impact peut être jugé fort pour les éoliennes implantées en boisement et faible pour celle en culture, où son activité est faible en altitude.

La Sérotine commune pouvant être arboricole, l'impact en termes de risque de dérangement et de destruction de gîtes est modéré pour les éoliennes E1 et E2 et négligeable pour E3.

Minioptère de Schreibers

Au vu du manque de connaissances de l'espèce au niveau national, il n'est pas possible de juger de la sensibilité de celle-ci au risque de collision au sein des différents habitats. Cependant, malgré la présence d'un réseau de cavités au sein de l'aire d'étude éloignée, la présence de l'espèce est ponctuelle et aléatoire sur le site, et se limite à une activité de transit. De toute évidence, l'impact du projet sur cette espèce peut être jugé faible.

Cette espèce étant cavernicole, les risques de dérangement et de destruction d'individus s'avèrent négligeables durant la phase de travaux.

3.5.4. *Synthèse des impacts sur les chiroptères*

Les tableaux suivants synthétisent les impacts des espèces de chiroptères présentes au sein du site d'étude.

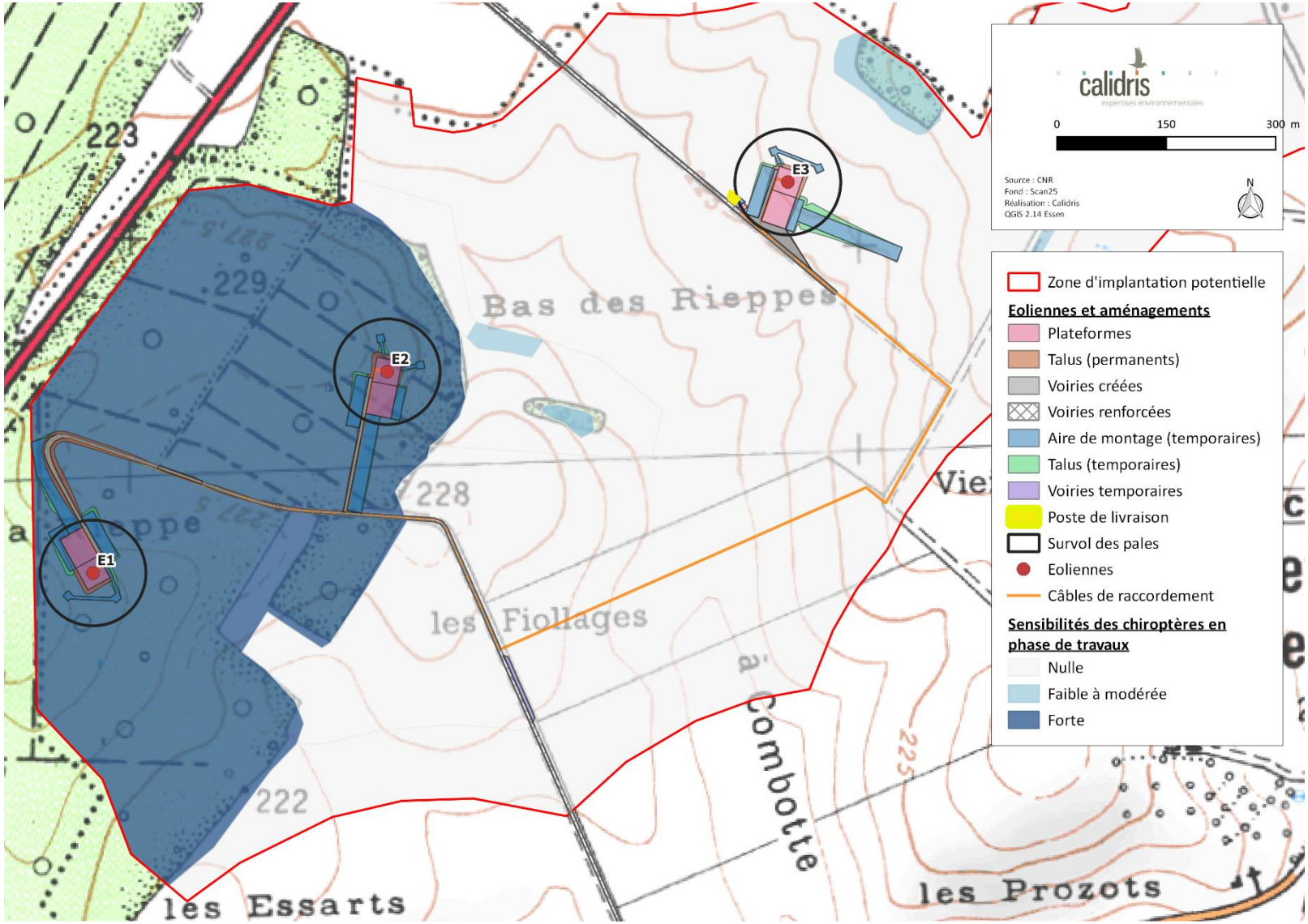
Tableau 43 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères en phase de travaux

Espèces	Impact en phase de travaux			Nécessités de mesures évitement / réduction
	Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes		
		E1 et E2	E3	
Barbastelle d'Europe	Faible	Fort	Négligeable	Oui

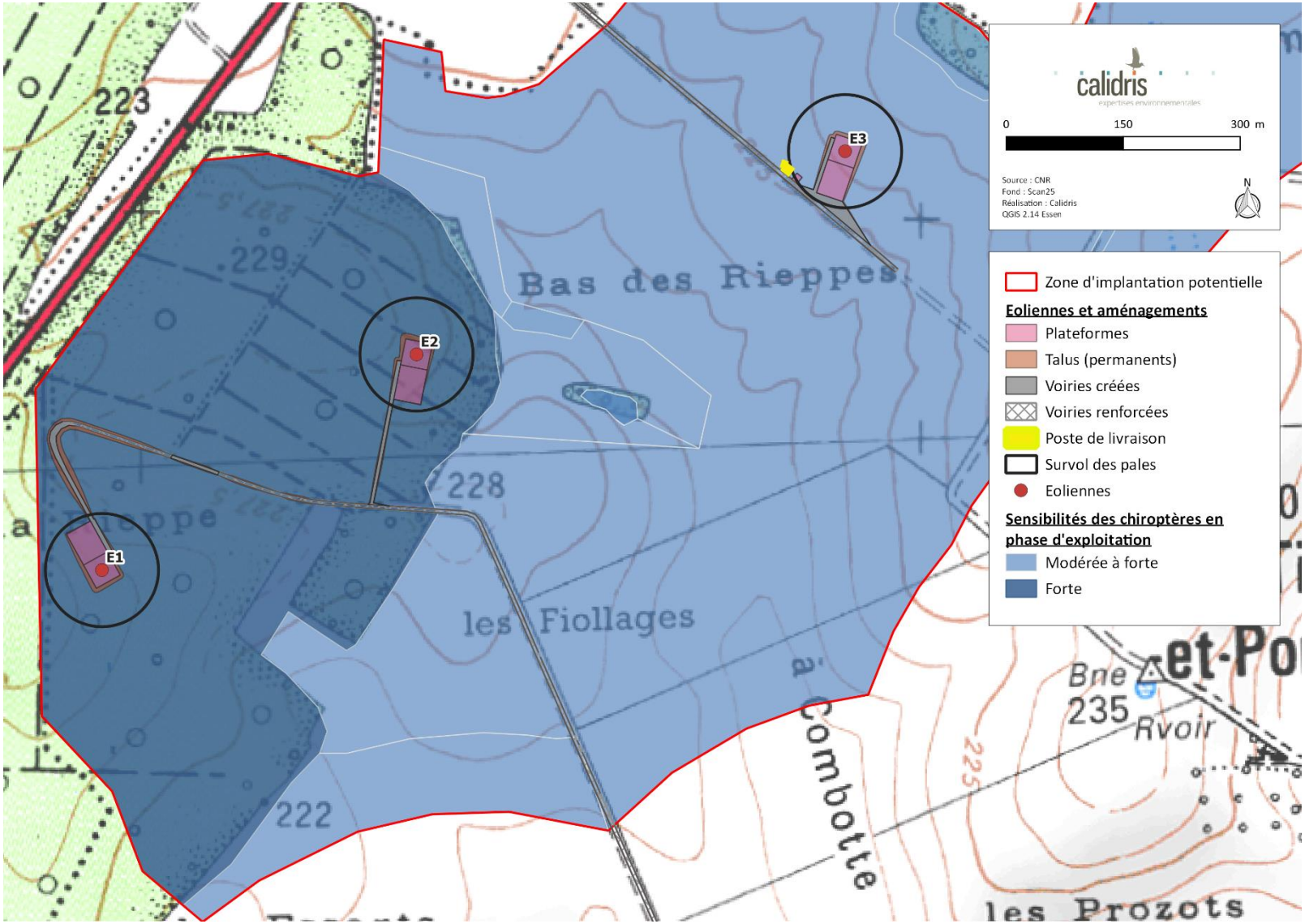
Espèces	Impact en phase de travaux			Nécessités de mesures évitement / réduction
	Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes		
		E1 et E2	E3	
Grand Murin		Négligeable	Négligeable	Non
Grand Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non
Minioptère de Schreibers		Négligeable	Négligeable	Non
Murin à moustaches		Fort	Négligeable	Oui
Murin à oreilles échancrées		Modéré	Négligeable	Oui
Murin d'Alcathoe		Fort	Négligeable	Oui
Murin de Bechstein		Faible	Faible	Non
Murin de Brandt		Faible	Faible	Non
Murin de Daubenton		Négligeable	Négligeable	Non
Murin de Natterer		Modéré	Faible	Oui
Noctule commune		Faible	Négligeable	Non
Noctule de Leisler		Fort	Négligeable	Oui
Oreillard sp.		Modéré	Négligeable	Oui
Petit Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle commune		Modéré	Négligeable	Oui
Pipistrelle de Kuhl		Faible	Négligeable	Non
Pipistrelle de Nathusius		Faible	Négligeable	Non
Pipistrelle pygmée		Faible	Négligeable	Non
Sérotine commune		Modéré	Négligeable	Oui

Tableau 44 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères en phase d'exploitation

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Nécessités de mesures évitement / réduction
	Effet barrière	Risque de collision		
		E1 et E2	E3	
Barbastelle d'Europe	Négligeable	Faible	Faible	Non
Grand Murin		Faible	Faible	Non
Grand Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non
Minioptère de Schreibers		Faible	Faible	Non
Murin à moustaches		Faible	Faible	Non
Murin à oreilles échancrées		Faible	Faible	Non
Murin d'Alcathoe		Faible	Faible	Non
Murin de Bechstein		Faible	Faible	Non
Murin de Brandt		Faible	Faible	Non
Murin de Daubenton		Faible	Faible	Non
Murin de Natterer		Faible	Faible	Non
Noctule commune		Faible	Faible	Non
Noctule de Leisler		Fort	Fort	Oui
Oreillard sp.		Faible	Faible	Non
Petit Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non
Pipistrelle commune		Fort	Modéré	Oui
Pipistrelle de Kuhl		Modéré	Faible	Oui
Pipistrelle de Nathusius		Modéré	Faible	Oui
Pipistrelle pygmée		Modéré	Négligeable	Oui
Sérotine commune		Fort	Faible	Oui



Carte 20 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase de travaux



Carte 21 : Projet et sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation

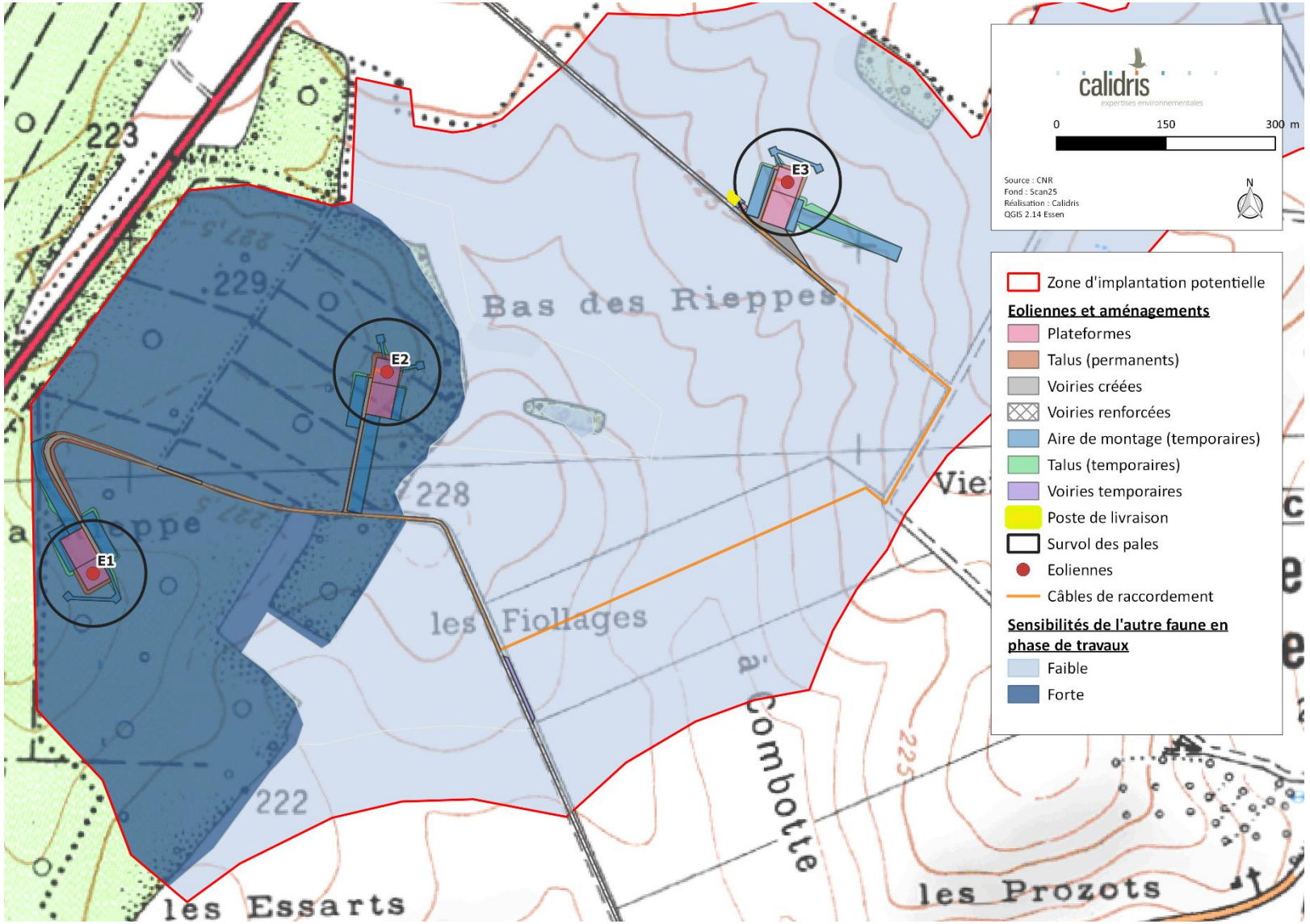
3.6. Analyse des impacts sur l'autre faune

La faune hors oiseaux et chiroptères n'est pas sensible aux éoliennes en fonctionnement, seule la destruction des habitats et des individus en phase travaux peut nuire à ces espèces.

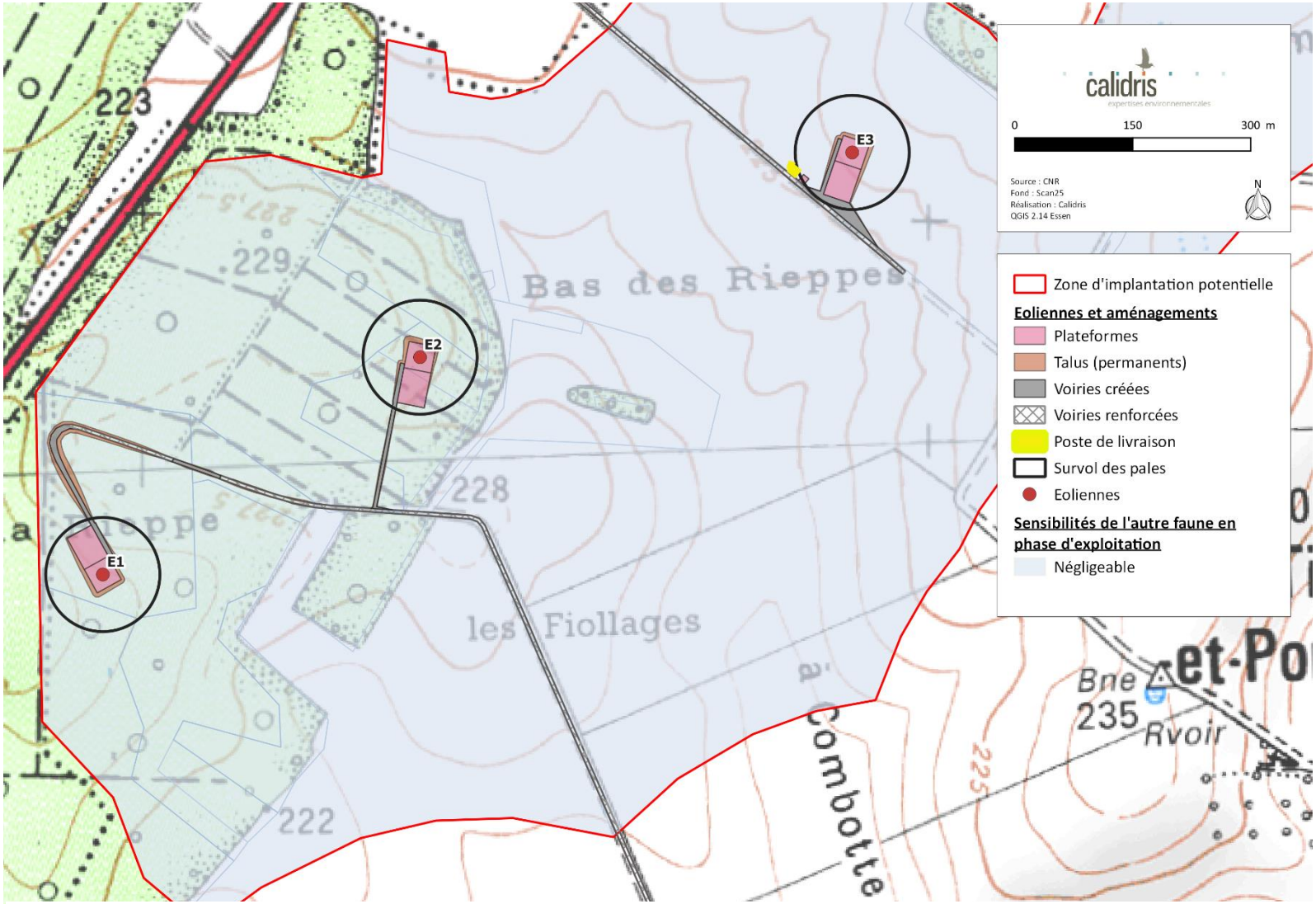
Dans le cadre du projet, les éoliennes E1 et E2 vont être implantées en forêt, ce qui induit un risque réel lors des travaux pour le Triton alpestre. Cependant, les ornières où ont été observées les larves de tritons ne se trouvent pas sur l'emprise des travaux ce qui limite le risque de destruction d'individus. Ainsi, un impact modéré est attendu pour la destruction d'individus ou d'habitats pour le Triton alpestre lors de la période de travaux.

Tableau 45 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces patrimoniales d'autre faune

	Espèce	Impacts en phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux		Nécessités de mesures évitement / réduction
		Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement	
Mammifères	-	Négligeable	Faible	Faible	Non
Reptiles	Couleuvre verte et jaune		Faible	Faible	Non
Amphibiens	Triton alpestre		Modéré	Faible	Oui
Insectes	-		Faible	Faible	Non



Carte 22 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase de travaux



Carte 23 : Projet et sensibilités de l'autre faune en phase d'exploitation

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

Les éléments relatifs au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-région Franche-Comté sont accessibles via la plateforme interactive de la DREAL Bourgogne-Franche-Comté (HTTP://WWW.BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR). Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la Trame Verte et Bleue : les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces. Objectifs du SRCE :

- Réduire la fragmentation et la vulnérabilité des espaces naturels
- Identifier les espaces importants pour la biodiversité et les relier par des corridors écologiques
- Rétablir la fonctionnalité écologique c'est-à-dire :
    - Faciliter les échanges génétiques entre populations
    - Prendre en compte la biologie des espèces migratrices
    - Permettre le déplacement des aires de répartition des espèces
    - Atteindre ou conserver le bon état écologique des eaux de surface
    - Améliorer la qualité et la diversité des paysages

D'après le SRCE, il apparait que la zone d'étude ne se situe au sein d'aucune trame paysagère à l'échelle régionale.

Plusieurs continuités écologiques sont cependant présentes à proximité :

- La Gourgeonne et les ruisseaux alentours sont constitués de trames des milieux aquatiques et humides et forment des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques ;
- Les quelques boisements alentours, à plusieurs kilomètres notamment au sud-ouest de la ZIP, font partis à la fois des trames forêts et des trames mosaïque paysagère.

Il apparait qu'aucune rupture de corridor ou risque de destruction de réservoir de biodiversité ne soit retenu pour les différentes trames identifiées par le SRCE Franche-Comté.

En effet, la surface impactée de boisement et de cultures par le futur parc éolien est faible par rapport à la surface globale de ces habitats respectifs au sein de la ZIP. De plus, les mesures d'évitement et de réduction mises en place permettront de ne pas avoir d'impact résiduel biologiquement significatif sur la faune et la flore et ne remettent donc pas en cause les capacités de circulation de la faune au sein de ce réservoir et des corridors régionaux et interrégionaux associés. **Ainsi, le parc éolien se trouve en adéquation avec le SRCE de la région Bourgogne – Franche-Comté.**

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, minimisant 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'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

En complément de ces mesures, des suivis post-implantation doivent être mis en place afin de respecter notamment l'arrêté ICPE du 26 aout 2011 (cf. § 5. Mesures réglementaires de la norme ICPE).

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 *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement 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 général au développement 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) :
    - **E** : mesure d'évitement ;
    - **R** : mesure de réduction ;
    - **C** : mesure de compensation ;
    - **A** : mesure d'accompagnement ;
    - **S** : mesure de suivi.

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune

- La quatrième permet de visualiser rapidement la 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

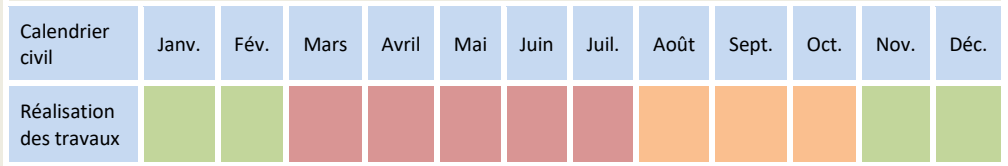
1.2.1. *ME-1 : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès*

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 *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement 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 ainsi à la variante la moins impactante pour l'environnement.		
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 « Analyse des variantes ». Ainsi, lors du développement du projet, les variantes comportant les impacts les plus importants sur la biodiversité ont été écartées. Cela comprend la diminution du nombre d'éoliennes, la diminution de la surface impactée des zones à enjeux pour la faune et la flore et l'implantation d'éoliennes en bordure des pistes existantes afin de limiter la création de nouveaux chemins et ainsi éviter les ornières favorables aux amphibiens. La localisation de la base vie durant les travaux a également été choisie de manière à n'induire aucun impact supplémentaire, en l'installant sur une zone déjà anthropisée en limite d'une exploitation agricole.		
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		

1.2.2. *ME-2 : Adaptation de la période des travaux sur l'année*

Mesure ME-2	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**
Correspond à la mesure **E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Évitement temporel en phase travaux
Habitats & Flore / **Avifaune** / **Chiroptères** / **Autre faune**	
Contexte et objectifs	Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces floristiques et faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet, il s'agit d'effectuer les travaux hors période de nidification pour les oiseaux, hors périodes estivale et hivernale pour les chiroptères et hors période de reproduction des amphibiens. Un des impacts du projet pour les **oiseaux** concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que le Pic noir, le Loriot d'Europe et la Tourterelle des bois qui peuvent installer leurs nids dans les boisements à proximité des travaux, mais aussi les espèces de milieux plus ouverts comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin et le Tarier des prés. 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 ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site. Pour les **chiroptères**, le projet peut avoir pour impact de déranger les individus en période de reproduction ou de détruire un gîte de mise bas. Il est donc proposé que les travaux ne commencent pas en période de reproduction. Certaines espèces arboricoles, comme la Noctule de Leisler ou les murins, peuvent également hiberner dans des arbres, il est donc important que les arbres devant être abattus le soient avant la période hivernale. Concernant les **amphibiens**, deux périodes sont à exclure : la phase hivernale (début novembre à fin février), car c'est durant cette période qu'ils ont le moins de mobilité et peuvent donc être plus facilement impactés au sein de leurs gîtes, et la période de reproduction (mars à fin juin) afin d'éviter une perturbation sur le cycle biologique des espèces et un risque de destruction d'individus (pontes et larves dans des ornières par exemple).
Descriptif de la mesure	Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse et la flore, le calendrier de travaux exclura la période du **1er avril au 31 juillet** pour tout début de travaux. En outre, aucun travail de coupe du bois ou arrachage de souche ne devra être réalisé à cette période. De plus, afin de limiter l'impact du projet sur les chiroptères, le calendrier de travaux exclura la période du **1er juin au 1er août** pour tout début de travaux afin de diminuer les risques de destruction de gîtes estivaux. Afin d'éviter un impact sur des chiroptères arboricoles en hibernation, il est conseillé de réaliser la coupe d'arbres entre **août et octobre** lorsque les individus sont encore actifs et que les gîtes de reproduction sont vides. Cette coupe pourra être réalisée à l'année n-1 du calendrier des travaux si nécessaire. Une recherche d'arbres à cavité sera réalisée en amont (au plus tard 1 mois avant le début des travaux), pour localiser ces potentiels arbres gîtes, les marquer (bombe de peinture aérosol avec symbologie spécifique) afin de faciliter leur repérage et mettre en place les dispositifs pour éviter la destruction d'espèces (bouchage de cavités, dispositif anti-retour, cf. mesure MR-1). Dans le but d'éviter tout risque de destruction d'amphibiens lors des travaux, aucun travail de terrassement, dont le dessouchage, ne devra avoir lieu à l'année n-1, sur les chemins lors de la période de reproduction (**mars à fin juin**). Ceux-ci devront se réaliser de manière ininterrompue à l'année n, à la suite de l'installation des dispositifs anti-faune (cf. MR-1). Afin d'éviter le risque de destruction d'individus en période hivernale, les travaux de terrassement devront avoir lieu à partir de **septembre-octobre** et se poursuivre de manière continue jusqu'au 31 **mars**.
Localisation	Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate
Modalités techniques	**Calendrier d'intervention** Le calendrier des travaux doit tenir compte des périodes de reproduction et d'hibernation de la faune, en particulier des oiseaux, des chiroptères et des amphibiens.

	 Période de travaux à exclure pour tout début de travaux. Coupe d'arbres et terrassement possible (possibilité de réalisation à l'année n-1) Période de travaux possible suite aux travaux d'août à octobre et devant se poursuivre de manière ininterrompue A l'année n+1, les travaux - autre que la coupe, décapage et défrichement – devront être réalisés de manière ininterrompue afin de limiter l'installation et le cantonnement d'oiseaux nicheurs.
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

1.2.3. *ME-3 : Coordinateur environnemental de travaux*

Mesure ME-3	**Coordinateur environnemental de travaux**
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 *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement 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	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. Un passage sera réalisé au minimum 1 mois avant la coupe d'arbres, afin de vérifier la présence ou non d'arbres à cavités pouvant abriter des colonies de chiroptères. Dans le cas où des arbres favorables seraient présents, l'écologue pourra vérifier à l'endoscope l'absence de fréquentation par des chiroptères et un protocole particulier devra être mis en place afin de boucher les cavités inoccupées ou de placer des dispositifs anti-retours pour les cavités potentiellement utilisées (protocole détaillé dans la mesure MR-2). Un autre passage devra avoir lieu la semaine précédant le terrassement pour contrôler l'absence d'amphibiens sur la zone concernée et la pose de dispositifs anti-faune au niveau de la zone d'emprise des travaux. Si des enjeux sont identifiés, un passage tous les 15 jours pourra être effectué. Un compte rendu sera produit à l'issue de chaque visite. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Environ 15 000€
Suivi de la mesure	Réception du rapport

1.2.4. *ME-4 : Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes*

Mesure ME-4	**Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes**
Correspond à la mesure **R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Réduction technique en phase travaux
Habitats & Flore	Avifaune / Chiroptère / Autre faune
Contexte et objectifs	Nombre d'espèces introduites sont capables de se naturaliser et de s'incorporer à la flore de la région d'introduction. Cependant, certaines d'entre elles développent un caractère envahissant et entrent en concurrence avec la flore locale autochtone et dégradent la qualité des habitats naturels. Ces invasions peuvent avoir des conséquences à différents niveaux : santé humaine, économie et atteinte à la biodiversité. Lors de travaux, des espèces exotiques envahissantes peuvent être introduites par apport de matériaux contaminés ou le déplacement d'engins de chantiers en chantiers sans être décontaminés. De même, des espèces envahissantes peuvent être exportées vers d'autres sites si des précautions ne sont pas prises. L'objectif est d'éviter que le projet soit une source de dispersion ou de développement d'espèces envahissantes. Le site d'étude héberge une espèce envahissante : le Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*), au sein du boisement et dans la partie nord du site.
Descriptif de la mesure	En cas d'utilisation de terres apportées d'un autre site, il faut s'assurer que celles-ci sont exemptes d'espèces envahissantes afin d'éviter l'introduction de ces espèces dans la zone de travaux. De même, il est préférable de nettoyer les engins et les outils en provenance d'autres chantiers surtout si ceux-ci renferment des espèces envahissantes. Il en est de même à l'issue du chantier de création du parc.
Localisation	Sur l'ensemble de l'emprise du projet.
Modalités techniques	Pendant toute la durée des travaux : - Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés (ex : remblaiement) afin de garantir de ne pas importer des terres contaminées dans les secteurs à risques, - Replanter ou réensemencer le plus rapidement possible avec des espèces locales ou recouvrir par des géotextiles les zones ou le sol a été remanié ou laissé à nu, - Nettoyer tout matériel entrant en contact avec les espèces invasives (godets, griffes de pelleteuses, pneus, chenilles, outils manuels, bottes, chaussures…) avant leur entrée/sortie du site et à la fin du chantier. Les déblais seront prioritairement mis en remblais. Un plan de gestion chantier devra être établi.
Coût indicatif	Inclus dans le coût global du chantier.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental pour vérifier le respect des prescriptions. Mettre en place une surveillance et intervenir le plus rapidement possible en cas de découverte de nouvelles populations d'espèces exotiques envahissantes.

1.3. Mesures de réduction d'impacts

1.3.1. *MR-1 : Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux*

Mesure MR-1	**Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux**
Correspond aux mesures **R1.1.a Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** et **R2.1i - Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation** du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Réduction géographique en phase travaux

Habitats & Flore	Avifaune	**Chiroptères**	**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 entrainer la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.
Descriptif de la mesure	Afin de limiter les impacts, plusieurs actions seront à mettre en œuvre : - Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologiques (arbres à cavité, ornières, etc.) dont la destruction accidentelle doit être évitée à tout prix. Un balisage des secteurs sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.). Pour les arbres à cavités, l'écologue pourra vérifier à l'endoscope l'absence de chiroptères dans les arbres favorables. Il s'agira également de boucher les éventuelles cavités favorables ou de mettre en place des dispositifs anti-retour les jours précédant la coupe pour éviter toute destruction d'individus si ces cavités venaient à être utilisées ponctuellement. Si des arbres à cavités sont notés et que leur destruction n'est pas évitable, ceux-ci devront être coupés selon une méthode particulière (cf. MR-2 : protocole de gestion des arbres à cavités). - 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. - Limitation des possibilités d'accès des espèces terrestres, notamment amphibiens, au chantier. Les dispositifs anti-faune sont généralement constitués d'une structure pleine et lisse d'une hauteur hors sol de 0,4 m. La tenue mécanique de celle-ci est faite par un ancrage au sol de 0,3 m et des piquets de soutien tous les 3 à 5 m environ à adapter au contexte d'implantation.
Localisation	Zone de travaux
Modalités techniques	La pose des barrières mobiles est rapide et ne nécessite 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. Le temps d'installation pour 300 mètres linéaires est d'une journée pour deux personnes pour la pose de la barrière sur terrain préalablement nettoyé et plat. Concernant le balisage des arbres favorables à la faune, des rubalises peuvent être posés pour qu'ils soient repérables. 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	Barrière mobile : 16 euros le mètre linéaire. Environ 500 m de barrière devant être posée autour de l'emprise de travaux de l'éolienne E2, et 700 m autour de la E1, un budget d'environ 19 000 € est à prévoir.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental

1.3.2. *MR-2 : Protocole de gestion des arbres à cavité*

Mesure MR-2	**Protocole de gestion des arbres à cavité**
Correspond à la mesure **R2.1i – Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeux et/ou limitant leur installation** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Réduction technique en phase travaux
Habitats & Flore / Oiseaux / **Mammifères** / Amphibiens / Reptiles / Insectes	
Contexte et objectifs	Dans le cadre des coupes prévues, les arbres âgés peuvent constituer des gîtes à chiroptères, notamment pour les espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler, ou encore certains murins). L'objectif de cette mesure vise notamment à réduire les impacts sur la destruction potentielle d'individus de chiroptères arboricoles.
Descriptif de la mesure	Ce protocole vise à empêcher l'installation de chiroptères ou d'empêcher leur retour au sein des arbres à cavités avant le début des travaux ; ou en dernier recours à prévoir l'abattage spécifique de ces arbres. Celui-ci interviendra à la suite du marquage des arbres favorables (cf. mesure MR-1 : Mise en défend des éléments écologiques), notamment si ceux-ci ne peuvent être conservés du fait des travaux.
Localisation	Arbres d'intérêt potentiel pour le gîte des chiroptères arboricoles, préalablement repérés (cf. mesure MR-1) présents au droit des emprises du parc éolien.
Modalités techniques	Dans un premier temps, les arbres devant être abattus et repérés comme favorables - présentant des cavités naturelles, des fissures, des trous de pics ou des écorces décollées – devront être inspectés pour repérer des traces de présences (guano, coulée d'urine). Ils pourront être vérifiés à l'endoscope pour observer de potentiels individus. Deux méthodes différentes pourront être utilisées selon la présence ou l'absence d'individus. **1) <u>Absence de chiroptères</u>** Dans le cas où l'arbre à cavité ne présente pas d'indice de présence et qu'il est certain qu'aucun individu n'est installé dans la cavité, il est possible de boucher la cavité par colmatage par un matériau solide. Cela devra être fait plusieurs jours avant l'abattage. Si l'arbre présente des décollements d'écorce et qu'aucune chauve-souris ou trace de présence n'est visible, les écorces pourront être arrachées pour éviter l'installation potentielle d'individus avant abattage de l'arbre. 2) **<u>Présence potentielle ou avérée de chiroptères</u>** Si la présence d'individus est suspectée ou avérée au sein d'une cavité ou d'une fissure, un dispositif anti-retour pourra être mis en place pour permettre aux animaux de sortir de la cavité mais de ne pas y revenir (cf. photo ci-dessous). Ces dispositifs devront être posés quelques jours avant l'abattage des arbres afin de laisser le temps à tous les individus de quitter le gîte. Dans le cas de décollement d'écorce, l'écorce devra être arrachée à la tombée de la nuit, après que les chauves-souris aient quitté le lieu.

Exemples de dispositifs anti-retour installés au niveau d'une cavité et d'une fissure

En dernier recours, dans le cas où ces précédentes méthodes ne peuvent être mises en place, l'arbre favorable devra être coupé selon une technique particulière afin d'éviter la destruction accidentelle de chiroptères.

3) **Abattage technique d'arbre à cavité**

L'abattage des arbres favorables, où le colmatage de cavité ou le dispositif anti-retour ne peuvent pas être mis en place, se fera avec un élagueur grimpeur. Les différentes étapes sont les suivantes (source : fiche technique - Conseil Départemental de la Haute- Garonne) :

- Evaluation du sujet par l'élagueur grimpeur ;
- Hissage des cordages dans le houppier (sac à lancer envoyer au-dessus d'une charpentière)
- Sécurisation des cordages (mousquetons) et grimpe dans le houppier, sécurisation complémentaire avec deuxième cordage fixé après chaque déplacement dans le houppier autour d'une charpentière avant d'initier le travail,
- Inspection des éventuelles cavités en présence et débitage de l'arbre tronçon par tronçon, coupé et attaché par une corde pour l'accompagner au sol,
- Inspection des produits d'abattage (bois, branches, etc.) par un coordinateur environnemental (spécialisé chiroptères)
- Conservation des produits d'abattage au sol pendant 72 heures, disposés de manière à ce que les éventuelles cavités soient orientées vers le haut pour l'envol des chauves-souris,
- Débardage.

L'abattage devra être effectué entre le 1er septembre et le 31 octobre, en dehors de la période du 1er novembre au 1er mars (hibernation des espèces) et du 1er mai au 31 août (mise bas et émancipation des jeunes).

Cette mesure de gestion des arbres à cavités doit venir en complément de la création au préalable de gîtes de substitution à proximité (cf. mesure MR-6).

Coût indicatif	Environ 200 € /sujet en cas d'abattage technique nécessaire.
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par un coordinateur environnemental.

1.3.3. *MR-3 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères*

Mesure MR-3	**Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères**
Correspond aux mesures **R2.1k** et **R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore / Avifaune / **Chiroptères** / 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 donc 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 : - 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
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Constatation sur site

1.3.4. *MR-4 : Bridage des éoliennes pour les chiroptères*

<table>
<tr><td>Mesure MR-4</td><td colspan="5">Bridage des éoliennes</td></tr>
<tr><td colspan="6">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 Guide d'aide à la définition des mesures ERC (Commissariat général au développement durable, 2018).</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>S</td><td>Réduction temporelle en phase d'exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats & Flore</td><td>Avifaune</td><td colspan="2">Chiroptère</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="5">Au vu des résultats des inventaires chiroptérologiques au sol et en altitude, il s'avère que l'ensemble des éoliennes du projet montre un impact non négligeable en termes de risque de collision pour certaines espèces sensibles. Ainsi, les éoliennes E1 et E2 possèdent un risque de collision fort pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune, et un risque modéré pour les Pipistrelles de Nathusius, de Kuhl et pygmée. L'éolienne E3, située en cultures, montre quant à elle un risque fort pour la Noctule de Leisler et un risque modéré pour la Pipistrelle commune. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, l'impact est jugé faible du fait de leur faible sensibilité au risque de collision ou de leur faible présence.

Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage sur l'ensemble des trois éoliennes afin de limiter les collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">Afin de proposer un bridage correspondant le plus possible à la réalité du site et donc le plus efficient, les données d'activité chiroptérologique du micro haut (42 mètres) et les données météorologiques à 40 mètres ont été utilisées. Le bridage est donc adapté au cas par cas en fonction du croisement de différents critères : l'activité des chiroptères en fonction de la saison de l'éphéméride, de la vitesse de vent, de la température et des caractéristiques des éoliennes.

Les caractéristiques du bridage sont expliquées dans un paragraphe à part, ci-après.</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="5">Ensemble des éoliennes (E1 à E3)</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="5">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 :

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">Bridage différencié par saison</td></tr>
<tr><td></td><td>Printemps (avril - mai)</td><td>Eté (juin - juillet)</td><td>Automne (août à octobre)</td></tr>
<tr><td>Pluviométrie</td><td rowspan="4">Régulation sous seuil de production</td><td colspan="2">Absence de pluie</td></tr>
<tr><td>Vitesse de vent</td><td rowspan="2">jusqu'à 5 m/s durant les 3h après coucher du soleil, puis 4 m/s le reste de la nuit</td><td rowspan="2">jusqu'à 6 m/s durant les 2h après coucher du soleil, puis 5 m/s le reste de la nuit</td></tr>
<tr><td>Horaire</td></tr>
<tr><td>Température</td><td colspan="2">Entre 10 et 26°C</td></tr>
</table>

Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.

En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure.

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).</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="5">Perte de production.</td></tr>
</table>

Suivi de la mesure	Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.

Explications des caractéristiques du bridage

Bridage en fonction de la vitesse de 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. De plus, l'activité des insectes décroît significativement et conduit les chauves-souris à privilégier des habitats de chasse « abrités » du vent (boisements, haies, ripisylves *etc.*). 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).

Plusieurs 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 production 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). Ce qui correspondrait environ, sur une année complète, pour un bridage jusqu'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 et al. (2008), suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage des pales, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris.

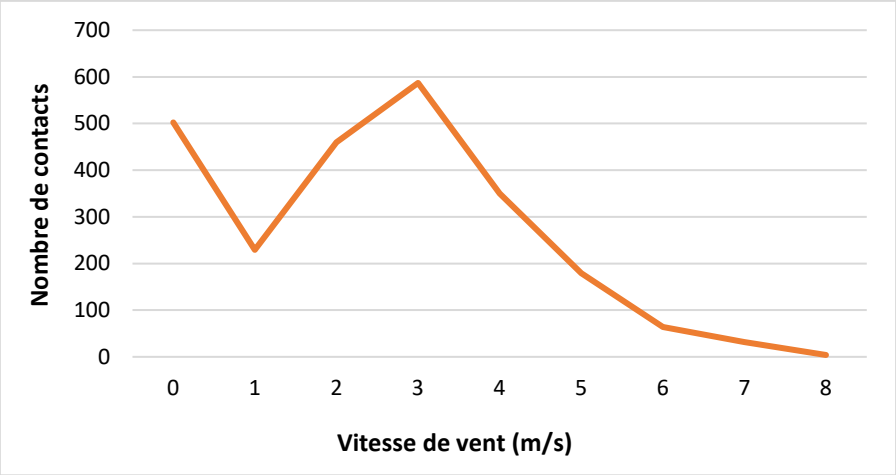


Figure 3 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m.s-1) sur l'ensemble du cycle d'étude, sur le site de Tincey, à hauteur de 42 m

Sur le site d'étude, l'activité à haute altitude est maximale pour une vitesse de vent comprise entre 0 et 6 m.s^{-1}. En effet, plus de 98 % de l'activité a lieu pour des vitesses de vent inférieures à 7 m.s^{-1}. A partir de 7 m.s^{-1}, celle-ci diminue fortement, ce qui est cohérent avec la littérature.

Les mesures de bridage seront donc mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m.s^{-1}. Cette caractéristique du bridage sera affinée en fonction de la répartition de l'activité horaire et de la saison concernée (cf. § activité horaire, saison et plan de bridage).

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 a 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).

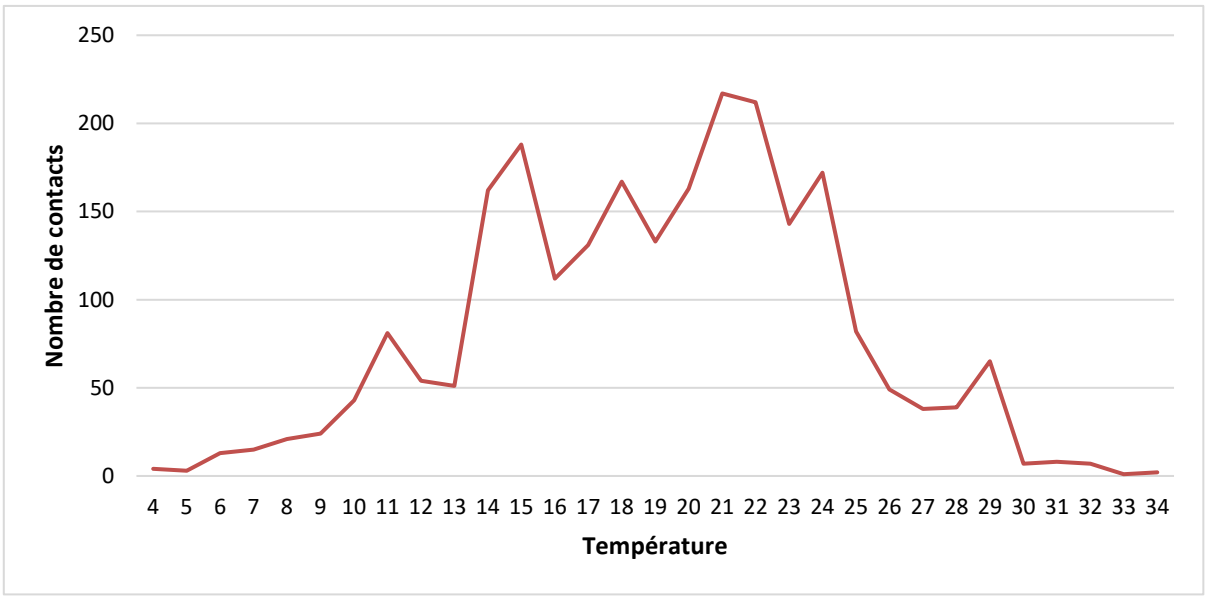


Figure 4 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) sur l'ensemble du cycle d'étude, sur le site de Tincey, à hauteur de 42 m

Les écoutes en altitude sur le site montrent que l'activité des chiroptères est maximale pour des températures allant de 10 à 26° C. En effet, moins de 4 % de l'activité a lieu pour des températures inférieures à 10°C. A l'inverse, moins de 7 % de l'activité a lieu passé le seuil des 26°C. Par conséquent, le bridage devra être effectif lorsque les températures, à hauteur de nacelle, seront comprises entre 10 et 26°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).

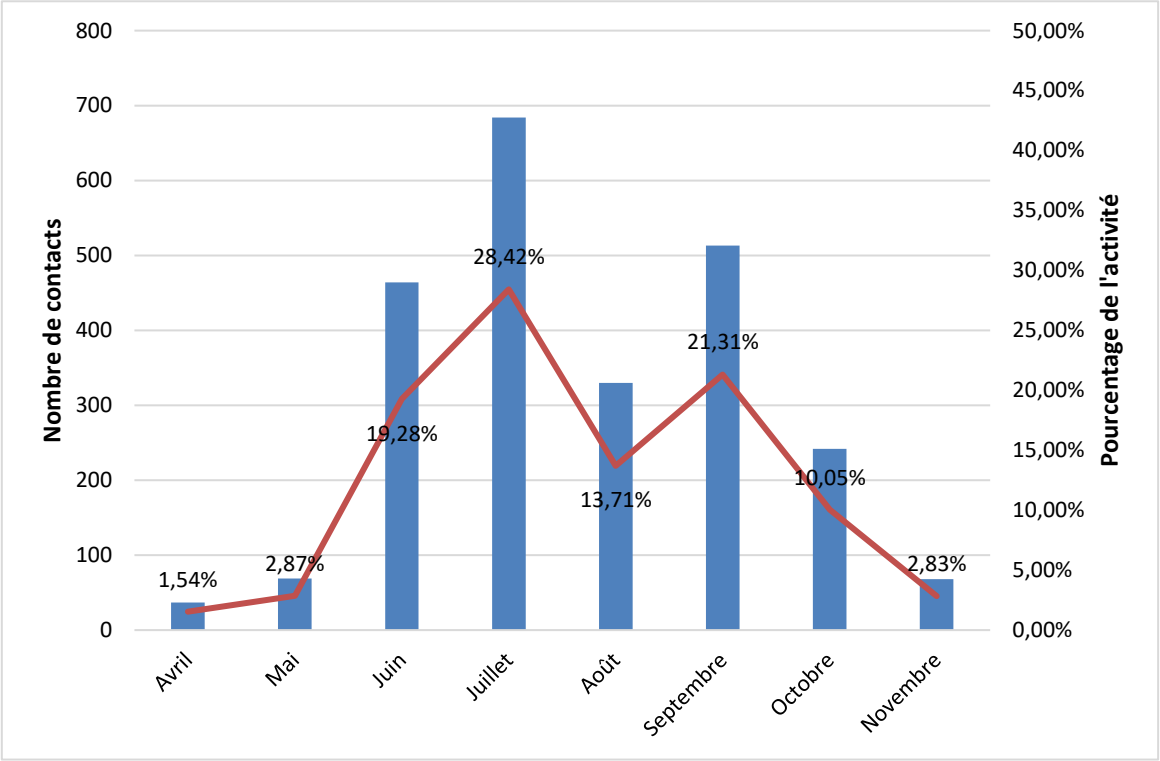


Figure 5 : Nombre de contacts et pourcentage d'activité par mois sur le micro haut du mât de mesure, toutes espèces confondues

Sur le site de Tincey, la majeure partie de l'activité a lieu entre juin et octobre : 92,8 % de l'activité est enregistrée sur cette période, seulement 4,4 % de l'activité étant enregistrée au printemps (avril et mai) et 2,8 % durant le mois de novembre. C'est notamment durant les mois de juillet et

septembre que des pics d'activité de plus forte intensité sont observables, avec respectivement 28,4 % et 21,3 % des contacts totaux.

Ces pics s'expliquent en partie par la présence de la Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune. Le risque de collision concerne donc des individus locaux gîtant dans les environs mais aussi potentiellement des individus migrateurs. Il apparait donc opportun de programmer **le plan de bridage des éoliennes durant les périodes de plus forte activité, et notamment celle des espèces sensibles, à savoir du 1er juin au 31 octobre, sur l'ensemble des éoliennes.**

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 le coucher du soleil, tandis que d'autres attendent que l'obscurité soit totale, comme la Barbastelle d'Europe (Arthur and Lemaire, 2015).

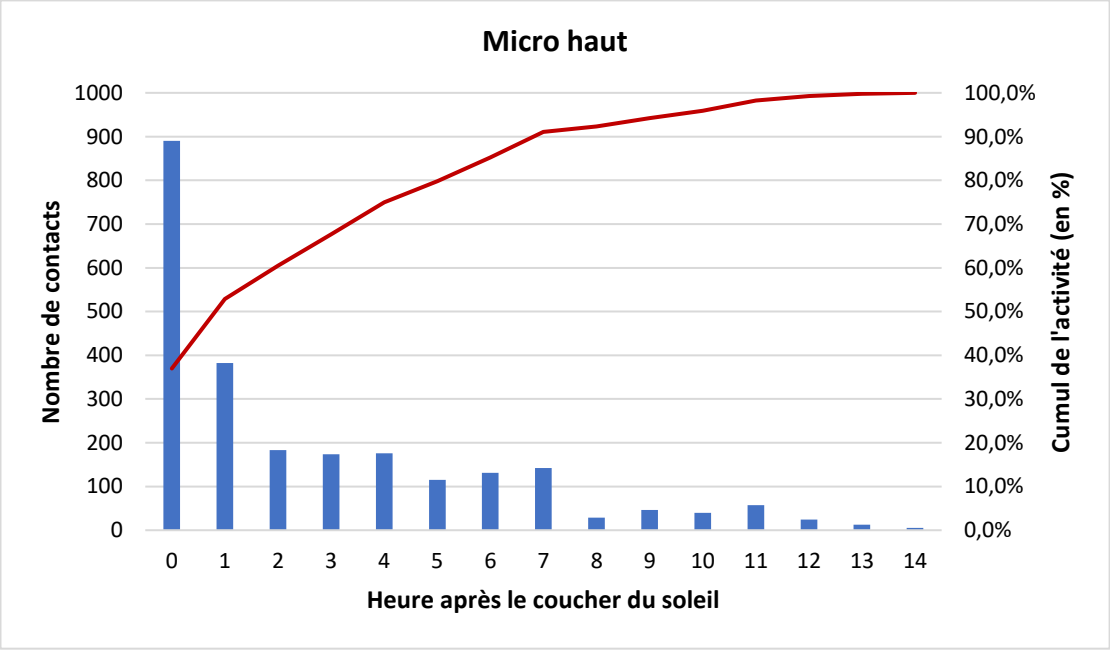


Figure 6 : Activité horaire chiroptérologique en altitude sur l'ensemble du cycle d'étude, sur le site de Tincey, toutes espèces confondues

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 où 37 % de l'activité a lieu. Passé cet horaire, l'activité diminue fortement pour ré-augmenter légèrement 4h après le coucher du soleil. Au-delà, l'activité est très faible et moins de 1 % des contacts sont enregistrés chaque heure. Ainsi, 90 % de l'activité se passe durant les 6 premières heures de la nuit. Le plan de bridage devra donc tenir compte de cette phénologie horaire.

Synthèse des caractéristiques du bridage

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur les données récoltées lors de cette étude. Les valeurs seuil choisies, concernant la vitesse de vent en fonction de la phénologie horaire et des saisons, 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, un bridage différencié par saison sur l'ensemble des éoliennes (E1 à E3) est proposé, dans le but d'adapter celui-ci à l'activité saisonnière des chiroptères.

Pour rappel, en décidant de brider du 1er juin au 31 octobre, 92,8 % de l'activité chiroptérologique est préservée. Il n'apparait donc pas nécessaire de brider au-delà du seuil de production durant la période de transit printanier qui ne cumule que 4 % de l'activité annuelle et n'est donc pas considérée comme la période la plus à risque pour les populations locales.

En outre, le porteur de projet a décidé de mettre en drapeau (ou par tout autre moyen équivalent) les trois éoliennes sous le seuil de production. Ainsi, les éoliennes seront à l'arrêt complet dans ces conditions :

- Du 01 avril au 31 mai ;
- Vitesse de vent inférieure au seuil de production (fixé à < 2 m/s) ;
- Uniquement s'il n'y a pas de précipitation notoire (pluie d'une durée > 15 min et précipitations > 5 mm/h) ;
- du coucher du soleil au lever du soleil.

Bridage durant la période estivale

Ce bridage s'appliquera sur les éoliennes E1 à E3, selon les conditions cumulatives suivantes :

- du 1er juin au 31 juillet;
- en l'absence de pluie ;
- pour une vitesse de vent allant jusqu'à 5 m.s^{-1} durant les trois premières heures de la nuit, puis jusqu'à 4 m.s^{-1} le reste de la nuit ;
- pour une température comprise entre 10°C et 26°C.

Tableau 29 : Plan de bridage proposé pour la période estivale

Risque en Fonction de l'heure et de la vitesse du vent Exp

Heure après le coucher du soleil	Vitesse du vent									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
1	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
2	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
3	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
4	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
5	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
6	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
7	non*	non*	oui	oui	oui	non	non	non	non	non
8	non*	non*	non	non	non	non	non	non	non	non
9	non*	non*	non	non	non	non	non	non	non	non

Légende :

oui : mise en place du bridage

non : aucune restriction liée à la mesure de bridage

non* : mise en drapeau des éoliennes (ou tout autre dispositif de régulation équivalent)

A partir de ce bridage, il est possible de définir la diminution du risque sur l'activité des chiroptères. Ce risque se calcule grâce à la formule suivante :

Risque nominal à l'heure *h* et le vent *v*=> **Rh.v = Acth.Vav.h.Qv.h + Act.v.Vav.Qv**

Acth = Activité horaire des chiroptères

Vav.h = vitesse angulaire horaire

QV.h = quantité de vent

Il prend donc en compte l'activité des chiroptères sur le site d'étude durant la période estivale, la quantité de vent et les caractéristiques des machines. Ainsi, le risque nominal est nul pour des vitesses de vent inférieures à 2 m.s^{-1} , car les éoliennes sont en drapeau.

La figure suivante représente le risque nominal présent sur le site, lors de la période estivale, en fonction de la vitesse de vent et de l'heure après le coucher du soleil.

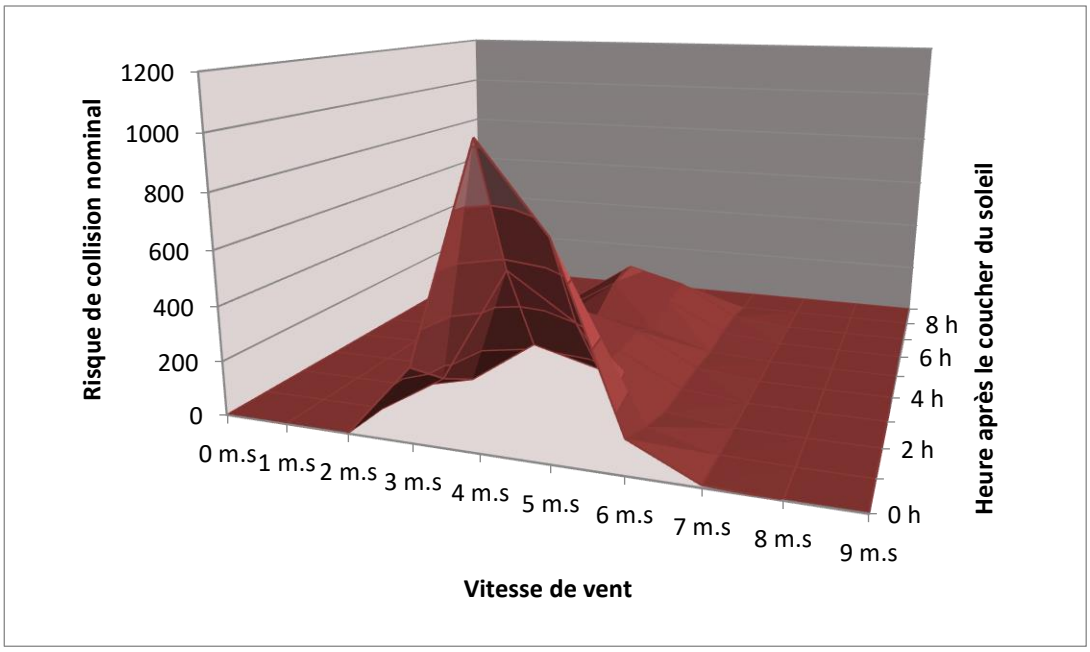


Figure 7 : Risque nominal sur le site d'étude, à partir de l'activité en altitude lors de la période estivale

Sur la figure ci-dessus, le risque nominal (c'est-à-dire l'activité des chiroptères croisée avec la vitesse angulaire horaire et la quantité de vent) se situe pour des vitesses de vent allant jusqu'à 6 $m.s^{-1}$ et est maximal durant les premières heures de la nuit.

Plus précisément, durant les trois premières heures de la nuit, le risque s'étale sur des vitesses de vent allant jusqu'à 5 $m.s^{-1}$. Passé cette horaire, le risque est moindre et se concentre sur des vitesses de vent allant jusqu'à 4 $m.s^{-1}$.

Ainsi, il semble pertinent de brider les éoliennes pour une vitesse de vent inférieure ou égale à 5 $m.s^{-1}$ durant les trois premières heures de la nuit, et pour une vitesse de vent jusqu'à 4 $m.s^{-1}$ jusqu'au lever du soleil, soit jusqu'à 7h après. De cette manière, la diminution de risque pondérée est de 82 % et ce bridage s'accompagne d'une perte de productible sur l'ensemble du parc.

Bridage lors de la période automnale

Ce bridage s'appliquera sur les éoliennes E1 à E3, selon les conditions cumulatives suivantes :

- du 1er août au 31 octobre;
- en l'absence de pluie ;
- pour une vitesse de vent allant jusqu'à 6 m.s^{-1} durant les deux premières heures de la nuit, puis jusqu'à 5 m.s^{-1} le reste de la nuit ;
- pour une température comprise entre 10°C et 26°C.

Tableau 29 : Plan de bridage proposé pour la période automnale

Risque en Fonction de l'heure et de la vitesse du vent Exp										
Heure après le coucher du soleil	**Vitesse du vent**									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
0	non*	non*	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non
1	non*	non*	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	non
2	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
3	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
4	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
5	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
6	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
7	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
8	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non
9	non*	non*	oui	oui	oui	oui	non	non	non	non

Légende :

oui : mise en place du bridage

non : aucune restriction liée à la mesure de bridage

non* : mise en drapeau des éoliennes (ou tout autre dispositif de régulation équivalent)

A partir de ce bridage, il est possible de définir la diminution du risque sur l'activité des chiroptères. La figure suivante représente le risque nominal présent sur le site en fonction de la vitesse de vent et de l'heure après le coucher du soleil, durant la période automnale.

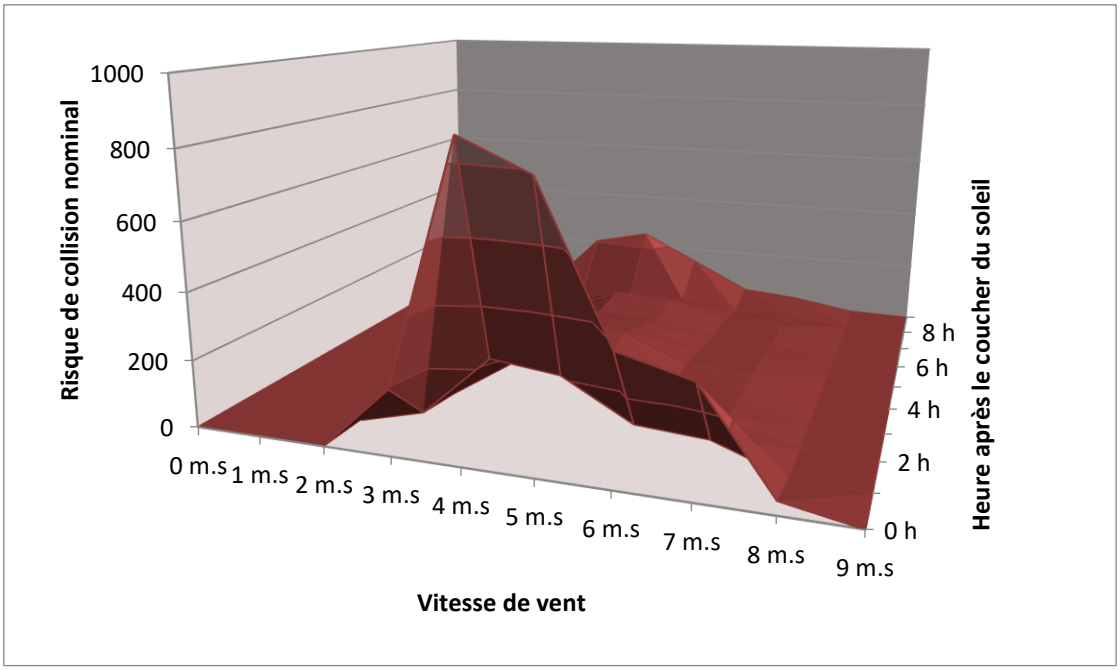


Figure 9 : Risque nominal sur le site d'étude, à partir de l'activité en altitude, lors de la période automnale

Sur la figure ci-dessus, le risque nominal se situe pour des vitesses de vent allant jusqu'à 6-7 $m.s^{-1}$ et est maximal durant les premières heures de la nuit. Plus précisément, durant les deux premières heures de la nuit, le risque s'étale sur des vitesses de vent allant jusqu'à 6 $m.s^{-1}$. Passé cette horaire, le risque est moindre et se concentre sur des vitesses de vent allant jusqu'à 5$m.s^{-1}$.

Un risque est également présent en fin de nuit pour des vitesses de vent entre 3 et 4 $m.s^{-1}$.

Ainsi, il semble pertinent de brider les éoliennes pour une vitesse de vent inférieure ou égale à 6$m.s^{-1}$ durant les deux premières heures de la nuit, et pour une vitesse de vent jusqu'à 5 $m.s^{-1}$ jusqu'au lever du soleil. De cette manière, la diminution de risque pondérée est de 81 % et ce bridage s'accompagne d'une perte de productible sur l'ensemble du parc.

1.3.5. *MR-5 : Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles*

Mesure MR-5	**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 *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (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	L'éolienne E3 située en culture se trouve dans une zone où le risque de collision est faible à modéré pour le Milan noir en période de reproduction. Ce risque de collision est 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 de l'éolienne E3 en période de sensibilité dès lors que des travaux agricoles de types fauche, moisson ou labour sont prévus au niveau du survol de E3, du fait que ceux-ci ont un effet attractif sur les milans.
Localisation	Eolienne E3
Modalités techniques	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 E3, 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. Une convention écrite sera établie entre les parties, une fois les autorisations administratives obtenues pour la construction et l'exploitation du parc éolien. La convention formalisera la procédure d'arrêt des machines, précisera les modalités de la relation avec les parties et sera tenue à disposition de l'inspection des installations classées. Les exploitants agricoles informeront individuellement ou par le biais d'un coordinateur local l'exploitant du parc, au plus tard la veille, de leur labour ou moissons ; 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 jour des travaux agricoles et durant le lendemain par précaution. En effet, il a été montré que les niveaux d'activité des rapaces sont maximaux le jour des travaux agricoles et chutent fortement dès 24h après ces derniers (Hötker et al., 2017). 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. Le développeur devra s'assurer que cette mobilisation soit pérenne dans le temps et donc relancer le suivi chaque année d'exploitation du parc. Enfin, cette mesure sera couplée à un suivi spécifique de l'efficacité de l'arrêt des machines par rapport au comportement des rapaces (cf. mesure MS-3) ainsi qu'au suivi de mortalité afin d'évaluer l'efficacité de la mesure et de mettre en place des mesures correctives en cas de besoin (voir plus en détail les mesures explicitant les suivis au chapitre 5. ci-après). Cette mesure profitera également aux autres espèces de rapaces, comme le Busard Saint-Martin, mais aussi les laridés et ardéidés.
Coût indicatif	Perte de production Coût de l'application de cette mesure auprès des exploitants agricoles : forfait de 1000€ / an, soit 30 000€ sur la durée d'exploitation du parc.
Suivi de la mesure	Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE, ainsi qu'au suivi spécifique de l'efficacité de la mesure (cf. MS-3). La convention ainsi qu'un registre de suivi des périodes d'arrêt de l'éolienne seront tenus à la disposition du service des installations classés, faisant mention des exploitants et des parcelles concernées ainsi que du type de travaux réalisés.

Explications des caractéristiques du bridage

Le Milan noir est une espèce très opportuniste qui est connue pour s'alimenter fréquemment à la suite des tracteurs qui fauchent, moissonnent, ou labourent. Les oiseaux profitent ainsi de la mise à disposition de ressources trophiques importantes et facilement accessibles. Ce comportement est largement documenté et peut générer de fait un risque accru de collision lorsque ces travaux agricoles ont lieu à proximité des éoliennes. Néanmoins, Mammen et Mammen (2010) ont montré que l'attractivité de ces parcelles était de courte durée, d'environ 2 jours. La hauteur de vol lors de ces épisodes est globalement plus faible que lors des chasses autonomes.

Le chapitre 3 de Springer International Publishing AG 2017 H. Hötker et al. (eds), Birds of Prey and Wind farms s'intéresse également à la problématique de l'attractivité des parcelles après la fauche ou la moisson. Les résultats sont les suivants :

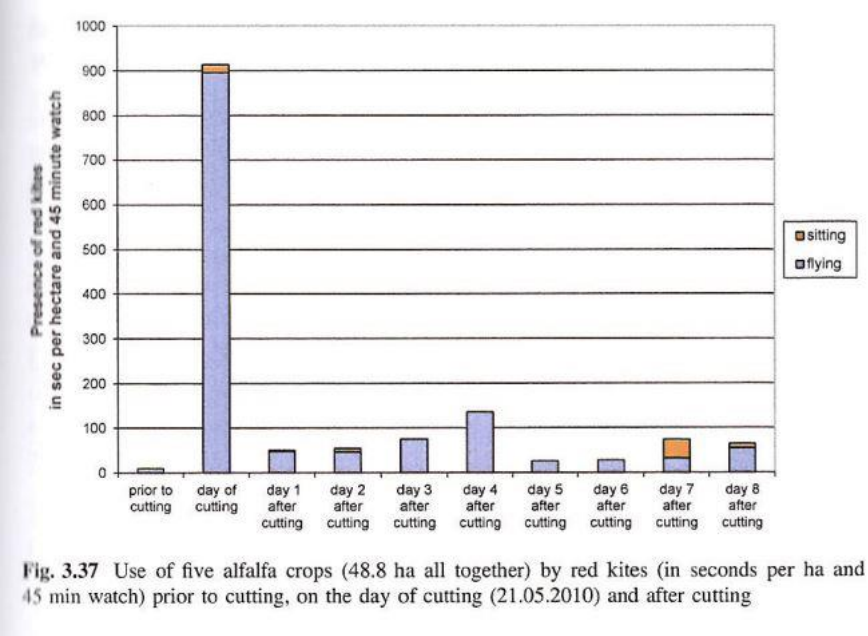


Fig. 3.37 Use of five alfalfa crops (48.8 ha all together) by red kites (in seconds per ha and 45 min watch) prior to cutting, on the day of cutting (21.05.2010) and after cutting

Figure 11 : Utilisation des parcelles après des travaux agricoles par les Milans royaux

Ce graphique montre que les niveaux d'activité sont maximaux le jour des travaux agricoles (fenaison, labour, moisson…) et qu'ils chutent fortement dès 24h après ces derniers : en effet, si les Milans royaux passent près de 20 minutes par ha et par heure à voler au-dessus de la parcelle le jour de la fauche ou de la moisson, dès le lendemain et les jours qui suivent le temps de vol relevé se restreint à 2 min par ha et par heure. Le risque de collision diminue ainsi d'autant entre le jour effectif des travaux agricoles et le lendemain.

En outre, le Milan noir montre un caractère diurne très marqué qui rejoint les données bibliographiques de Carter (2007) et Géroudet (1965). Nos différents suivis effectués dans le quart nord-est de la France corroborent ce fait, deux pics d'activité de l'espèce en milieu de matinée, entre 10h et 12h et en milieu d'après-midi entre 15h et 17h ont maintes fois été observés.

En conséquence, il apparait que l'arrêt des machines est pertinent le jour même des travaux agricoles et jusque 24h après ; et ce lors de la période d'activité des milans, à savoir entre 9h du matin et 17h.

L'efficacité de cette mesure est confirmée par les travaux présentés lors du colloque éolien biodiversité de 2022 (https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/dangoisse_seb_2021.pdf) qui concluent « les données recueillies montrent que l'attractivité diminue rapidement après la réalisation des travaux. Peu de rapaces sont en général observés après J+1 sauf dans le cas où les balles restent en place (fenaison). »

Par ailleurs, cette mesure a montré son efficacité pour réduire le risque de collisions de mortalité sur plusieurs parcs éoliens dans différentes régions grâce à des suivis post implantation de manière pluriannuelle. Cette mesure a par la suite été validée par arrêté préfectoral complémentaire par l'administration sur le parc éolien de Blaiseron en Haute-Marne à titre d'exemple.

1.3.6. *MR-6 : Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité*

Mesure MR-6	**Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité**
Correspond à la mesure **R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** C A S	Phase de travaux

Habitats & Flore	**Avifaune**	**Chiroptères**	**Autre faune**

Contexte et objectifs	Offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune en cas de destruction ou de dérangement de phase travaux. En effet, le projet est susceptible de détruire des gîtes à chiroptères et des nids d'oiseaux forestiers.
Descriptif de la mesure	Il s'agit d'une installation au droit du projet ou à sa proximité immédiate qui est mise en œuvre au plus tard au début de la phase d'exploitation. Ces installations devront être placées à au minimum un kilomètre du projet afin d'éviter l'installation d'individus (oiseaux ou chiroptères) dans une zone à risque de mortalité. **Gîte pour les chiroptères arboricoles :** Ces gîtes pourront servir soit de site de mise bas (Murin à moustaches, Pipistrelles, Barbastelle, Oreillards, etc.), de site isolé pour les mâles ou encore de lieu de transit et d'accouplement à l'automne. L'installation doit se faire entre mars et mi-septembre sur un arbre (hauteur idéale entre 3,5m et 5m) dans un endroit ensoleillé (lisière) orienté plein sud ou sud-est. D'après Tillon (2008), pour une vieille forêt feuillue, on peut compter de 7 à 10 cavités par hectare. Du fait du déboisement de 2,7 ha de boisements, **20 gîtes devront être installés**. **Nichoir pour les oiseaux forestiers (picidés) :** L'installation de nichoirs facilite la reproduction des oiseaux. C'est donc un facteur de conservation de la nature et de maintien de la biodiversité. Chaque espèce a des exigences en termes de nid. Il faut donc s'assurer que le nichoir choisi soit adapté à l'espèce. Par exemple pour le Pic noir, il faut une ouverture de 85mm de diamètre et il faut que le nichoir soit équipé d'un fond renforcé et incurvé pour accueillir les œufs. En hiver, il abrite souvent les oiseaux qui fuient les intempéries hivernales. Les nichoirs doivent être placés dans des grands arbres (à 2 ou 3m de hauteur). L'ouverture doit être orientée vers l'est, le sud ou le sud-est, partiellement ombragée, sans obstacle pour la trajectoire d'envol. Outre l'installation initiale, les nichoirs et gîtes sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces (cf. mesure MA biodiv-4).
Localisation	A au moins 1 kilomètre des éoliennes
Modalités techniques	Les gîtes à chauves-souris devront être posés dans des secteurs présentant une potentialité de gîtes plus faible afin de favoriser l'installation de colonies dans ces secteurs. Les gîtes et nichoirs devront également se situer en dehors de la zone d'emprise du parc, à plus d'1 km des éoliennes. Afin de ne pas abîmer l'arbre, il est préférable d'entourer le gîte ou nichoir et le tronc à l'aide de fil de cuivre gainé, en prenant soin de glisser entre celui-ci et l'écorce un morceau de bois ou de mousse plastique ; puis d'interposer des petits morceaux de bois pour le serrer contre le tronc. Ainsi, la croissance de l'arbre n'est pas entravée.
Coût indicatif	Gîte : entre 10€ et 55€ , soit entre 200 et 1 100 € pour 20 gîtes Nichoir : entre 30 et 40€, soit en moyenne 175 € pour 5 nichoirs Coût global du matériel : entre 375 et 1 275 € (hors coût d'installation) Une étude sur site sera également nécessaire pour choisir l'emplacement optimal des différents gîtes, ainsi qu'une visite annuelle pour contrôler l'état des installations (cf. mesure MA biodiv-4).

	Coût de l'installation : 670 €/jour (estimation faite à 3 jours d'installation et 1 jour de prospection préalable). Le coût global de cette mesure peut être estimé à 4 000 euros.
Suivi de la mesure	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) et suivi de la colonisation par les espèces ciblées.

1.3.7. *MR-7 : Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes*

Mesure MR-7	**Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes**
Correspond aux mesures **R2.1k** et **R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement 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, tels que des parterres fleuris, des zones de friches, pour les insectes, l'avifaune et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne et sur le pourtour de la plateforme. Dans cet espace, la surface devra être gravillonnée au maximum afin de limiter la reprise de la végétation. En outre, un entretien des plateformes et des zones de friches entre les lisières et les plateformes devra être réalisé de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune, les micromammifères et leurs prédateurs (oiseaux et chauve-souris) (ex : désherbage, fauche, etc.). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. En dehors de cet entretien de la surface gravillonnée et des pourtours, aucune gestion forestière différenciée n'est à prévoir. Ces mesures de maintien d'une surface minérale neutre sous les éoliennes offrent aussi l'avantage de faciliter les suivis de la mortalité sous les éoliennes.
Localisation	Ensemble des éoliennes
Modalités techniques	Cette mesure vise le compactage de la surface gravillonnée et l'entretien mécanique régulier des abords non gravillonnés. Les retours d'expérience sur différents parcs éoliens montrent que l'entretien n'est généralement pas nécessaire sur les trois premières années car il y a peu de végétation. Ensuite, un à deux passages par an peuvent être nécessaires pour limiter la reprise de la végétation. Ces passages devront être effectués en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces faunistiques sont les plus vulnérables, et plus particulièrement hors période de nidification ou d'élevage des jeunes pour les oiseaux. Ainsi, le broyage mécanique se fera une à deux fois par an, entre août et avril afin d'éviter de perturber la reproduction de l'avifaune et de détruire d'éventuelles nichées.
Coût indicatif	Le coût prévisionnel de la mesure est estimé à 3 000 € HT par passage soit 6 000 € HT par an à partir de l'année N+4. Ce chiffrage peut varier selon les prestataires.
Suivi de la mesure	Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.

1.3.8. *MR-8 : Remise en état du site*

Mesure MR-8	**Remise en état du site**
Correspond à la mesure **R2.1r Dispositif de repli du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de démantèlement

Habitats & Flore	**Avifaune**	**Chiroptères**	**Autre faune**
Contexte et objectifs	La mise en place d'éolienne implique la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. L'objectif de cette mesure est de permettre un retour normal des activités de gestion forestière et de la biodiversité.		
Descriptif de la mesure	Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaires seront employées pour permettre un retour des activités de gestion forestière et de la biodiversité. Le nivellement du terrain en culture sera également effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole. Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées selon les méthodes adaptées à chaque espèce.		
Localisation	Ensemble de la zone d'étude		
Modalités techniques	-		
Coût indicatif	15 000€ pour un suivi écologique avant démantèlement		
Suivi de la mesure	Visite de fin de chantier		

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

Tableau 46 : Mesures d'évitement et de réduction des impacts

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes justifiant la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure sur la durée d'exploitation
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	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Faune	Évitement	Pas de coût direct
Travaux	ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons	Évitement	Environ 15 000€
Travaux	ME-4	Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes	Flore	Évitement	Pas de coût direct
Travaux	MR-1	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Faune	Réduction	19 000€
Travaux	MR-2	Protocole de gestion des arbres à cavité	Chiroptères	Réduction	200 €/arbre si abattage technique nécessaire
Exploitation	MR-3	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction	Pas de coût direct
Exploitation	MR-4	Bridage des éoliennes pour les chiroptères	Chiroptères (et avifaune)	Réduction	Perte de productivité
Exploitation	MR-5	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles	Avifaune	Réduction	Perte estimée + 30 000€ de mise en œuvre
Pré-Travaux	MR-6	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faune	Réduction	4 000€
Exploitation	MR-7	Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Réduction	Estimé à6 000 € par an à partir de N+4
Démantèlement	MR-8	Remise en état du site	Tous les taxons	Réduction	15 000€

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

2.1. Impacts résiduels sur la flore et les habitats

Les impacts résiduels sur la flore et les habitats naturels seront non significatifs. En effet, après le choix de la variante finale, les impacts sur la flore étaient déjà jugés faibles. En outre, du fait de la présence du Robinier faux-acacia au sein de la ZIP, une mesure d'évitement pour prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes sera mise en place.

2.2. Impacts résiduels sur l'avifaune

Grâce notamment aux mesures ME-2, ME-3 et MR-6 en période de travaux, les impacts résiduels en termes de dérangement et de destruction d'individus ou nids seront faibles pour l'ensemble des espèces. En phase d'exploitation, la mesure MR-5 permet d'envisager un impact résiduel faible sur le site pour le Milan noir et par conséquent pour l'ensemble des espèces aviaires. Néanmoins, une vigilance particulière devra être accordée à cette espèce lors des suivis post-implantation qui devront être également adaptés à l'enjeu que représentent les milans en général sur le site. La MR-6 permet également d'atténuer les potentiels impacts de perte d'habitat et d'aboutir à des impacts résiduels faibles.

Tableau 47 : Synthèse des impacts résiduels en phase de travaux pour l'avifaune après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impacts en phase travaux		Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids			
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Bruant jaune	Modérée	Modérée	Oui	ME-2, ME-3, MR-6	Faible
Busard des roseaux	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Busard Saint-Martin	Modérée	Faible	Oui	ME-2, ME-3, MR-6	Faible
Chardonneret élégant	Modérée	Modérée	Oui		Faible
Chevêche d'Athéna	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Grande Aigrette	Nulle	Nulle	Non		Nulle
Grue cendrée	Négligeable	Nulle	Non		Négligeable
Linotte mélodieuse	Modérée	Faible à modérée	Oui	ME-2, ME-3, MR-6	Faible
Loriot d'Europe	Forte	Forte	Oui		Faible
Milan noir	Faible	Négligeable	Oui		Faible
Milan royal	Faible	Nulle	Non		Faible
Pic noir	Forte	Forte	Oui	ME-2, ME-3, MR-6	Faible
Pie-grièche écorcheur	Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Tarier des prés	Forte	Forte	Oui	ME-2, ME-3, MR-6	Faible
Tourterelle des bois	Forte	Forte	Oui		
Verdier d'Europe	Modérée	Modérée	Oui		
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Non		
Autres espèces en période de migration	Faible	Nulle	Non		
Autres espèces en hivernage	Faible	Nulle	Non		

Tableau 48 : Synthèse des impacts résiduels en phase d'exploitation pour l'avifaune après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Collision	Dérangement/ perte d'habitat	Effet barrière			
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable			
Busard des roseaux	Faible	Négligeable	Négligeable			
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable			
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable			
Chevêche d'Athéna	Négligeable	Négligeable	Négligeable			
Grande Aigrette	Faible	Négligeable	Négligeable			
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable			
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable			
Loriot d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable			
Milan noir	Faible à modérée	Négligeable	Négligeable	Oui	MR-5	
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	
Pic noir	Faible	Faible	Négligeable			
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable	Négligeable			
Tarier des prés	Faible	Négligeable	Négligeable			
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable			
Verdier d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable			
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Négligeable	Négligeable			
Autres espèces en période de migration	Faible	Négligeable	Négligeable			
Autres espèces en hivernage	Faible	Négligeable	Négligeable			

2.3. Impacts résiduels sur les chiroptères

Grâce aux mesures MR-3 et MR-4 permettant de réduire les risques de collision, aux mesures ME-2, ME-3, MR-1, MR-2 et MR-6 permettant d'éviter le dérangement et la destruction de gîte ou d'individus en phase travaux, les impacts résiduels sont négligeables sur les espèces sensibles mais également sur l'ensemble des espèces contactées sur le site. 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 et imprévisible.

Tableau 49 : Synthèse des impacts résiduels en phase travaux pour les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impact en phase de travaux			Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes				
		E1 et E2	E3			
Barbastelle d'Europe	Faible	Fort	Négligeable	Oui	ME-2, ME-3, MR-1, MR-2, MR-6	Faible
Grand Murin		Négligeable	Négligeable	Non	-	
Grand Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		
Minioptère de Schreibers		Négligeable	Négligeable	Non		
Murin à moustaches		Fort	Négligeable	Oui	ME-2, ME-3, MR-1, MR-2, MR-6	
Murin à oreilles échancrées		Modéré	Négligeable	Oui		
Murin d'Alcathoe		Fort	Négligeable	Oui		
Murin de Bechstein		Faible	Faible	Non	-	
Murin de Brandt		Faible	Faible	Non		
Murin de Daubenton		Négligeable	Négligeable	Non		
Murin de Natterer		Modéré	Faible	Oui	ME-2, ME-3, MR-1, MR-2, MR-6	
Noctule commune		Faible	Négligeable	Non	-	

Espèces	Impact en phase de travaux			Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Perte d'habitat	Dérangement et destruction de gîtes				
		E1 et E2	E3			
Noctule de Leisler		Fort	Négligeable	Oui	ME-2, ME-3, MR-1, MR-2, MR-6	
Oreillard sp.		Modéré	Négligeable	Oui		
Petit Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non	-	
Pipistrelle commune		Modéré	Négligeable	Oui	ME-2, ME-3, MR-1, MR-2, MR-6	
Pipistrelle de Kuhl		Faible	Négligeable	Non	-	
Pipistrelle de Nathusius		Faible	Négligeable	Non	-	
Pipistrelle pygmée		Faible	Négligeable	Non	-	
Sérotine commune		Modéré	Négligeable	Oui	ME-2, ME-3, MR-1, MR-2, MR-6	

Tableau 50 : Synthèse des impacts résiduels en phase d'exploitation pour les chiroptères après intégration des mesures d'évitement et de réduction

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Effet barrière	Risque de collision				
		E1 et E2	E3			
Barbastelle d'Europe	Négligeable	Faible	Faible	Non	MR-3	Faible
Grand Murin		Faible	Faible	Non		
Grand Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Minioptère de Schreibers		Faible	Faible	Non		Faible
Murin à moustaches		Faible	Faible	Non		
Murin à oreilles échancrées		Faible	Faible	Non		
Murin d'Alcathoe		Faible	Faible	Non		
Murin de Bechstein		Faible	Faible	Non		
Murin de Brandt		Faible	Faible	Non		
Murin de Daubenton		Faible	Faible	Non		
Murin de Natterer		Faible	Faible	Non		
Noctule commune		Faible	Faible	Non		
Noctule de Leisler		Fort	Fort	Oui	MR-3 + MR-4 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	
Oreillard sp.		Faible	Faible	Non	MR-3	
Petit Rhinolophe		Négligeable	Négligeable	Non		Négligeable
Pipistrelle commune		Fort	Modéré	Oui	MR-3 + MR-4 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible
Pipistrelle de Kuhl		Modéré	Faible	Oui		
Pipistrelle de Nathusius		Modéré	Faible	Oui		
Pipistrelle pygmée		Modéré	Négligeable	Oui		
Sérotine commune		Fort	Faible	Oui		

2.4. Impacts résiduels sur l'autre faune

Après mise en place des mesures d'évitement et de réduction, notamment des mesures ME-1, ME-2, ME-3, et MR-1, les impacts résiduels sont faibles pour l'autre faune patrimoniale.

Tableau 51 : Synthèse des impacts résiduels pour l'autre faune après intégration des mesures d'évitement et de réduction

	Espèce	Impacts en phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux		Nécessité de mesures E/R	Mesures proposées	Impacts résiduels
		Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement			
Mammifères	-	Négligeable	Faible	Faible	Non	-	Faible
Reptiles	Couleuvre verte et jaune		Faible	Faible	Non		
Amphibiens	Triton alpestre		Modéré	Faible	Oui	ME-1, ME-2, ME-3, MR-1	
Insectes	-		Faible	Faible	Non	-	

3. Mesures de compensation

3.1. Mesures de compensation loi-411-1 du code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact biologiquement significatif ne subsiste pour les espèces observées au cours de cette présente étude. Ainsi, aucune mesure de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du Code de l'Environnement ne nécessite d'être mise en place.

3.2. Mesures de compensation Loi sur l'eau et SDAGE Rhône-Méditerranée

Du fait de la destruction de zones humides, un dossier de déclaration au titre de la Loi sur l'Eau doit être réalisé. Afin de rendre le projet compatible avec le SDAGE Rhône-Méditerranée, des mesures de compensation pour la destruction des zones humides impactées seront mises en place.

Ces mesures devront notamment viser à compenser les fonctionnalités biologiques des zones humides forestières qui seront dégradées par l'implantation du projet (impact direct) jusqu'au démantèlement du parc. Dans le cadre des règlements du SDAGE Rhône-Méditerranée, la superficie impactée sera compensée en respect avec la disposition 6B-03. Dès lors que qu'elle est appliquée, le projet est compatible avec le règlement du SDAGE Rhône-Méditerranée.

Ces mesures seront présentées dans le dossier d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau.

4. Mesures d'accompagnement au titre de la loi 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.

4.1. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-1 : Renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement

Mesure volontaire MA biodiv-1					**Renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement**		
E	**R**	**C**	**A**	**S**	Phase de travaux ou d'exploitation		
Habitats & Flore					**Avifaune**	**Chiroptères**	**Autre faune**
Contexte et objectifs	Maintenir et valoriser la biodiversité forestière, améliorer l'habitat de chênaie-hêtraie calcicole						
Descriptif de la mesure	Les arbres dépérissants, sénescents, morts et à cavités sont indispensables pour la biologie de nombreuses espèces (oiseaux, chiroptères, insectes, champignons, lichens, etc.). Le massif boisé où est implanté le projet éolien fait actuellement l'objet d'un plan de gestion, géré par l'ONF. D'après les recommandations nationales, l'ONF s'engage notamment à conserver 3 arbres biologiques (dont un mort) / hectare. Afin de favoriser ce réseau « d'arbres bio » et donc de renforcer la qualité des écosystèmes sylvicoles environnants, il est proposé d'augmenter ce nombre d'arbres matures. En cohérence avec le plan de gestion de l'ONF, il est convenu de doubler le nombre d'arbres « bio » par hectare au sein du massif boisé, soit un total de 75 arbres « bio » supplémentaires						
Localisation	A distance raisonnable des éoliennes, afin d'éviter d'attirer les chiroptères dans ces secteurs sensibles, et jusqu'à 5 km autour du projet éolien.						
Modalités techniques	Les arbres bio à conserver seront identifiés, marqués et localisés par pointage GPS lors du prochain martelage forestier. Les arbres bio désignés seront marqués à chaque martelage et ce jusqu'à effondrement, et ne seront pas renouvelés.						
Coût indicatif	La conservation et le suivi des arbres biologiques est estimé à 10 000€ (hors cout d'indemnisation pour la perte d'exploitation)						
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre le propriétaire forestier et l'exploitant éolien ; cette démarche pourra être inscrite dans le plan simple de gestion. Le suivi de cette mesure sera réalisé tous les 10 ans, de manière similaire à ce qui est généralement proposé pour le suivi d'îlots de sénescence.						

4.2. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-2 : Soutien financier pour lutter contre l'espèce invasive Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana)*

Mesure volontaire MA biodiv-2	**Soutien financier pour la lutte contre le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*)**					
E	**R**	**C**	**A**	**S**	Phase de travaux ou d'exploitation	
Habitats & Flore	Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes	
Contexte et objectifs	Le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*) est une espèce vivace (racine pivotante), se développant dans les milieux perturbés. Ses propriétés allélopathiques limitent la germination des autres espèces végétales dans les milieux où il est implanté, ce qui concurrence la régénération de la forêt et provoque une baisse de la diversité floristique. Il est également toxique pour l'Homme et le bétail. Plusieurs programmes de lutte annuels peuvent être mis en place sur les communes où l'espèce est présente, en lien avec l'ONF, comme l'arrachage manuel, l'arrêt de l'exploitation forestière dans les zones où le risque de prolifération est important, la sensibilisation des agents de l'ONF ou encore le financement auprès des communes directement concernées pour mettre en place des plans de lutte. L'espèce n'a pas été observée lors des inventaires sur la zone d'étude du projet et n'est pas connue sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau. Cependant, elle est présente sur les communes limitrophes de Ray-sur-Saône, Ferrière-lès-Ray et Recologne.					
Descriptif de la mesure	Le porteur de projet propose un soutien financier aux communes limitrophes pour la lutte contre le Raisin d'Amérique sur leur territoire. Cette enveloppe permettra de privilégier des méthodes douces, comme l'arrachage manuel plutôt que des actions mécaniques, et ainsi améliorer leur gestion forestière. Également des actions de sensibilisations des agents forestiers seront renouvelées afin d'accompagner au mieux les opérateurs sur le terrain.					
Localisation	Communes limitrophes au projet et concernées par la présence du Raisin d'Amérique.					
Modalités techniques	-					
Coût indicatif	Le soutien financier apporté est de 5000 € dans le cadre de la lutte contre le raisin d'Amérique.					
Suivi de la mesure	Il appartiendra au porteur de projet d'informer l'autorité environnementale des utilisations de cette enveloppe de façon à attester de la bonne mise en œuvre du plan de lutte.					

4.3. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-3 : Suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification

Mesure volontaire MA biodiv-3	**Suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification**
Correspond aux mesures **A4.1b – Approfondissement des connaissances relatives à une espèce ou un habitat impacté, aux paysages, à la qualité de l'air et aux niveaux de bruit (à préciser par le maître d'ouvrage)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de travaux et d'exploitation
Habitats & Flore	**Avifaune** / Chiroptère / Autre faune
Contexte et objectifs	Les inventaires en période de nidification ont mis en avant la présence du Busard Saint-Martin, avec une suspicion de reproduction dans les environs de la zone du projet (notamment à 3 km). Le Busard Saint-Martin niche au sol au sein des zones cultivées et se trouve donc sensible aux travaux agricoles en période de reproduction. Afin de préserver et d'améliorer les connaissances régionales de l'espèce, un suivi des couples nicheurs peut être effectué.
Descriptif de la mesure	Le porteur de projet s'engage à financer un suivi des couples nicheurs de Busard Saint-Martin dans un rayon de 3 à 4 km autour de la zone du projet, en collaboration avec une association locale (comme la LPO Bourgogne - Franche-Comté, acteur local en charge du suivi des busards dans le secteur). Celui-ci sera réalisé sur 3 ans, durant la phase de chantier et d'exploitation du parc : il sera lancé l'année avant le lancement des travaux (année n-1), puis renouvelé durant la phase de travaux (année n) ainsi que l'année suivant la mise en service du parc (année n+1). Ce type de suivi se réalise généralement à partir de la mi-avril afin de repérer les parades et donc les zones de nidifications favorables ou connues. A partir de mi-mai, une visite systématique des cantonnements repérés est entreprise afin de localiser les nids. Le suivi des nichées est ensuite réalisé de mi-juin à début août, au moment de l'envol des jeunes. Les conditions précises de mise en place et de réalisation de ce suivi seront définies avec l'association qui le réalise. Dans le cas où un nid serait repéré, une sécurisation de la nichée pourra être mise en place, en accord avec les agriculteurs ou propriétaires des parcelles concernées. Cette protection devra se faire après éclosion des œufs afin d'éviter que la femelle abandonne le nid et consiste à poser une cage de 1mx1m autour du nid (cage avec grillage sur chaque côté et en-dessous pour éviter la prédation et consolidée par des piquets aux coins). Il sera également préférable de laisser un espace non moissonné autour du nid afin de garder une zone d'ombre pour la nichée.
Localisation	Dans un rayon de 3 à 4 km autour du parc éolien
Modalités techniques	Suivi réalisé par une association locale sur 3 ans, d'avril à août.
Coût indicatif	12 à 13 000 euros par an soit entre 36 000 et 39 000 € pour les 3 années de suivi
Suivi de la mesure	Rapport de synthèse annuel des résultats des suivis.

4.4. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-4 : Suivi des gîtes et nichoirs artificiels

Mesure volontaire MA biodiv-4	**Suivi des gîtes et nichoirs artificiels durant la durée d'exploitation du parc**
Correspond à la mesure **R2.2l - Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Phase d'exploitation

Habitats & Flore	**Avifaune**	**Chiroptères**	Autre faune

Contexte et objectifs	Afin de palier à la destruction potentielle d'arbres à cavités, des nichoirs pour oiseaux forestiers et des gîtes à chiroptères arboricoles vont être installés à distance du parc éolien (cf. mesure MR-6). Ces gîtes doivent être prospectés et entretenus annuellement afin de s'assurer de l'efficacité de cette mesure.
Descriptif de la mesure	Pour rappel, il est prévu d'installer 20 gîtes à chiroptères et 5 nichoirs à plus d'1 km des éoliennes du projet. Outre l'installation initiale, les gîtes et nichoirs sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces. Cette mesure sera réalisée sur la durée d'exploitation du parc.
Localisation	A plus d'1 kilomètre des éoliennes
Modalités techniques	Bien que les gîtes et nichoirs ne nécessitent pas d'entretien particulier, une visite par un écologue sera réalisée tous les ans durant la période d'exploitation du parc, afin de vérifier que les installations ne sont pas endommagées. Cette visite sera réalisée de préférence à partir de l'automne ou durant l'hiver, hors de période d'occupation des gîtes. Si nécessaire, les installations défectueuses devront être remplacées et nettoyées. Si après inspection annuelle, il s'avère que le gîte est occupé par un autre taxon (micromammifère, insecte) il conviendra de le laisser en place et d'en installer un nouveau à proximité. Si le gîte doit être déplacé pour des raisons de gestions sylvicoles, cela devra se faire plutôt en hiver et par une personne habilitée (écologue en charge du suivi par exemple). La coupe d'arbre autour de l'arbre gîte est possible.
Coût indicatif	Une visite annuelle pour contrôler l'état des installations (670 €/an), sur 30 ans : 20 100 euros.
Suivi de la mesure	Suivi annuel de la colonisation par les espèces ciblées.

4.5. Mesure d'accompagnement volontaire biodiv-5 : Création d'une jachère

Afin de favoriser la faune et la flore des plaines agricoles, il est proposé de créer une jachère, à proximité du parc. Cette mesure permettra d'obtenir une zone naturelle possédant plusieurs faciès de végétation.

Mesure volontaire MA biodiv-5					**Création et gestion d'une jachère**		
E	**R**	**C**	**A**	**S**	Phase de travaux ou d'exploitation		
Habitats & Flore					**Avifaune**	**Chiroptères**	**Autre faune**
Contexte et objectifs					Créer et gérer un habitat favorable à la biodiversité des plaines agricoles		
Descriptif de la mesure					La création d'une jachère en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique sur la faune et la flore des plaines agricoles, et notamment le Busard Saint-Martin. Cette jachère va également jouer un rôle attractif sur l'avifaune mais également sur la petite faune (insectes, micromammifères, reptiles…). Cette mesure est généralement proposée sur une surface d'au moins 500 m², soit d'un seul tenant ou bien sur plusieurs bandes enherbées, coin de champ en friche, et dans un rayon de 200 m à 2 km de la ZIP. Dans le cadre du projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau, un accord de principe a été trouvé sur une parcelle de 2 670 m² d'un seul tenant, située à environ 1,5 km de l'éolienne la plus proche (voir annexe 1). La mesure sera maintenue durant la durée de vie du parc.		
Localisation					Accord de principe sur la parcelle ZB26 signé par le propriétaire exploitant		
Modalités techniques					Il est recommandé de semer des espèces de prairie en privilégiant les espèces mellifères et une certaine biodiversité (en variant les espèces) afin de favoriser la petite faune de plaine et les insectes pollinisateurs (ex : Sorgho, Millet, Sarrasin, Avoine moutarde, Sainfoin, Luzerne, trèfles). L'entretien se fait préférentiellement par la fauche (le broyage étant moins favorable aux insectes). Une fois par an suffit, en évitant les périodes de reproduction des oiseaux (fauche d'octobre à février) (ONCFS, 2010)b. L'utilisation des produits phytosanitaires est proscrite et les engins agricoles éviteront de rouler sur les bordures de parcelle .		
Coût indicatif					500 € par an soit 15 000€ sur 30 ans.		
Suivi de la mesure					Constations sur le site. Compte rendu de la bonne application de la jachère post-implantation.		

Il est à noter qu'une mesure volontaire d'accompagnement est également destiné à sensibiliser et faire de la pédagogie auprès du grand public et des scolaires (MA4) pour un montant de 7000€, détaillée dans l'étude d'impact complète.

5. Mesures réglementaires de la norme ICPE : suivis environnementaux

Il est obligatoire de mettre en place un suivi post-implantation des parcs éoliens, au moins une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service, puis une fois tous les 10 ans. Pour ce chapitre nous nous appuierons sur le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de la fédération France Energie Eolienne (MTES, 2018) et sur la révision 2018 (MTES, 2018), reconnue par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie par décision du 23 novembre 2015 (au titre de l'article 12 de l'Arrêté modifié du 26.08.2011 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).

5.1. MS-1 : Suivi de mortalité

<table>
<tr><td>Mesure MS-1</td><td colspan="5">Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d’exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="6">Correspond au protocole de suivi des parcs éoliens terrestres, version 2018</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>S</td><td>Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d’exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats & Flore</td><td colspan="2">Avifaune</td><td>Chiroptères</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="5">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.
Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (cf. mesure MR-3).
Cette étude de l’activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">Ce protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 20 prospections réparties en fonction des enjeux du site (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018).
<table>
<tr><th>Semaine n°</th><th>1 à 19</th><th>20 à 30</th><th>31 à 43</th><th>44 à 52</th></tr>
<tr><td>Le suivi de mortalité doit être réalisé…</td><td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d’impact sur les chiroptères spécifiques*</td><td colspan="2">Dans tous les cas *</td><td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d’impact sur les chiroptères spécifiques*</td></tr>
</table>
* 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).

Pour l’avifaune, les enjeux sur le site concernent la période de reproduction pour le Milan noir. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents essentiellement en période de reproduction et de transit automnal. Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre début mai et fin octobre (soit entre les semaines 18 à 43), ce qui équivaut à un total de 25 prospections à réaliser.
Si des impacts significatifs sont notés la première année, ce suivi devra être renouvelé l’année suivante. Les périodes seront à définir en fonction du taxon impacté (par exemple, d’avril à octobre si impact significatif sur les chiroptères).</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="5">Le parc étant constitué de moins de 8 éoliennes, toutes les éoliennes seront ainsi contrôlées, soit un total de 3 machines.</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="5">Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si le suivi mis en œuvre montre une absence d’impact significatif sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans. Dans le cas où un impact significatif sur les oiseaux 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.
Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi d’activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-2) afin de réévaluer le modèle de bridage.</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="5">18 000€ par suivi, soit 72 000€ sur la durée d’exploitation en comptant les trois suivis ICPE (N+1, N+10, N+20, N+30)</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td colspan="5">Réception du rapport de suivi de mortalité</td></tr>
</table>

5.2. MS-2 : Suivi d'activité

<table>
<tr><td>Mesure MS-2</td><td colspan="5">Suivi de l'activité des chiroptères en altitude</td></tr>
<tr><td colspan="6">-Correspond au protocole de suivi des parcs éoliens terrestres, version 2018</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>S</td><td>Suivi des chiroptères en phase d'exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats & Flore</td><td>Avifaune</td><td colspan="2">Chiroptères</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="5">Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une étude de l'activité chiroptérologique en altitude.
Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (cf. mesure MR-3).
Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents principalement lors des périodes estivale et automnale. Le suivi d'activité devra donc se dérouler de mi-mai à octobre. Si des impacts concernant ce groupe ont été identifiés la première année de suivi, celui-ci devra être renouvelé conjointement avec le suivi de mortalité sur la même période.
<table>
<tr><th>Semaine n°</th><th>1 à 19</th><th>20 à 30</th><th>31 à 43</th><th>44 à 52</th></tr>
<tr><td>Suivi d'activité en hauteur des chiroptères</td><td>Si enjeux sur les chiroptères</td><td>Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact</td><td>Dans tous les cas</td><td>Si enjeux sur les chiroptères</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="5">Zone d'étude</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="5">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.
Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi de mortalité (voir mesure MS-1) afin de réévaluer le modèle de bridage.</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="5">18 000€ par suivi, soit 72 000€ sur la durée d'exploitation en comptant les trois suivis ICPE (N+1, N+10, N+20, N+30)</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td colspan="5">Réception du rapport de suivi d'activité</td></tr>
</table>

5.3. MS-3 : Suivi de l'efficacité du bridage agricole

Mesure MS-3	**Suivi de l'efficacité du bridage agricole vis-à-vis des rapaces**
-	
E R C A S	Suivi de l'efficacité du bridage agricole vis-à-vis des rapaces
Habitats & Flore / **Avifaune** / Chiroptères / Autre faune	
Contexte et objectifs	Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de l'efficacité de la mesure de bridage agricole. Cette mesure consistera notamment à vérifier la pertinence des conditions du bridage agricole et à localiser et dénombrer les individus présents, et à étudier leur comportement vis-à-vis des éoliennes durant la période d'arrêt des machines.
Descriptif de la mesure	Cette mesure consiste en une visite du site durant la période d'arrêt machine (2 jours) ainsi qu'un jour supplémentaire après l'arrêt afin d'analyser le comportement des rapaces sur site et vérifier si les jours d'arrêt prescrits sont suffisants.
Localisation	Autour de l'éolienne E3
Modalités techniques	Le prestataire en charge de ce suivi restera sur site durant 3 jours à partir de la date d'arrêt de la machine, et ce soit à chaque fois que le bridage agricole est déclenché. Il produira un plan d'échantillonnage mixant positionnement de l'éolienne, période et type de travaux agricoles ainsi que le jour d'intervention par rapport au lancement du travail du sol. Le comportement des rapaces attirés par les travaux sera également noté (trajectoire, hauteur de vol, activité, temps passé sur la parcelle d'observation, etc.). Le recours à un plan d'échantillonnage permettra d'avoir une analyse statistique fine et robuste et de pouvoir ainsi produire des conclusions sur les différents paramètres étudiés. En fonction des résultats de ce suivi, le prestataire pourra proposer une adaptation de la mesure : distance par rapport aux éoliennes, durée de l'arrêt machine, période d'arrêt machine, etc… Un rapport sera établi à la fin de l'année de suivi afin d'analyser l'efficacité de la mesure et de proposer des adaptations éventuelles. Ce rapport sera transmis, sous un délai maximum de 6 mois après le dernier arrêt machine enregistré, aux services instructeurs. A l'image des suivis de mortalité et d'activité, ce suivi d'efficacité du bridage agricole devra être mis en place la première année d'exploitation du parc. Si des impacts significatifs sont notés la première année, ce suivi devra être renouvelé l'année suivante.
Coût indicatif	Le coût prévisionnel de cette mesure est estimé entre 8 000 et 10 000 € par année de suivi, en comptant les jours de suivi et la rédaction du rapport de synthèse.
Suivi de la mesure	Un rapport sera transmis, sous un délai maximum de 6 mois après le dernier arrêt machine enregistré, aux services instructeurs.

6. Synthèse des mesures ERC et suivis

Tableau 52 : 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 sur la période d'exploitation
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	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune et autre faune	Évitement	Pas de coût direct
Travaux	ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons	Évitement	15 000 €
Travaux	ME-4	Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes	Habitats et flore	Évitement	Pas de coût direct
Travaux	MR-1	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Faune	Réduction	Environ 19 000 €
Travaux	MR-2	Protocole de gestion des arbres à cavités	Chiroptères	Réduction	200 €/sujet si abattage
Exploitation	MR-3	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction	Pas de coût direct
Exploitation	MR-4	Bridage des éoliennes pour les chiroptères	Chiroptères (et avifaune)	Réduction	Perte de productivité
Exploitation	MR-5	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles	Avifaune	Réduction	Perte de production + 30 000€ de mise en œuvre
Pré-Travaux	MR-6	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	Faune	Réduction	4 000 €
Exploitation	MR-7	Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Réduction	156 000 € sur la durée

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure			Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure	Coût de la mesure sur la période d'exploitation
							d'exploitation (estimée à 30 ans)
Démantèlement	MR-8	Remise en état du site			Tous les taxons	Réduction	15 000 €
Exploitation	MA biodiv-1	Renforcer le réseau d'arbres d'intérêt écologique en boisement			Tous les taxons	Accompagnement	10 000 €
Exploitation	MA biodiv-2	Soutier financier pour la lutte contre le Raisin d'Amérique (*Phytolacca americana*)			Habitats et flore	Accompagnement	5 000 €
Travaux et exploitation	MA biodiv-3	Suivi des populations de Busard Saint-Martin en période de nidification			Avifaune	Accompagnement	12 à 13 000 € par an soit entre 36 000 et 39 000 € pour les 3 années de suivi
Exploitation	MA biodiv-4	Suivi des gîtes et nichoirs artificiels	Avifaune et chiroptères	Accompagnement	20 100 €		
Exploitation	MA biodiv-5	Création et gestion d'une jachère			Tous les taxons	Accompagnement	15 000 €
Exploitation	MS-1	Suivi de mortalité post-implantation			Avifaune et chiroptères	Suivi	72 000 € sur la durée d'exploitation
Exploitation	MS-2	Suivi d'activité post-implantation			Chiroptères	Suivi	
Exploitation	MS-3	Suivi de l'efficacité du bridage agricole			Avifaune	Suivi	8 000 à 10 000 €
						Total	**> 405 000 €**

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 (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie, 2014).

1. Droit européen

Selon la hiérarchie des normes en vigueur dans les États membres de l'Union européenne, le droit communautaire prime sur le droit national. De plus les textes de droit communautaire font l'objet d'une transcription en droit national (dans les deux ans au plus pour ce qui concerne les avis de la Commission européenne).

Or, il est à noter que le 18/05/2022, la Commission européenne a formulé des recommandations précises destinées verticalement aux États, et de manière horizontale à tous les porteurs de projet concernés au sein de ces États pour permettre l'accélération des procédures d'octroi de permis pour les projets dans le domaine des énergies renouvelables et à la facilitation des accords d'achat d'électricité. Ce document est référencé sous le code C(2022)3219 final.

La version française de ce document dispose en page 8 point 24 que les projets d'énergies renouvelables ne relèvent pas de l'article 5 de la directive 2009/147/CE ni de l'article 12 paragraphe 1 de la directive 92/43/CEE dès lors que les mesures visant à « *prévenir efficacement et autant que possible* », la mort ou la perturbation des espèces sont mises en œuvre.

2. Droit national

La nécessité de solliciter l'octroi d'une dérogation, s'examine au regard des attendus édictés par l'article L.411.1 du Code de l'environnement.

Selon le document en vigueur depuis le 10/08/2016 et accessible sur le site Légifrance, il est ainsi disposé que :

Version en vigueur depuis le 10 août 2016 Modifié par LOI n°2016-1087 du 8 août 2016 - art. 149 (V)

I. - Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

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

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

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

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

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

II. - Les interdictions de détention édictées en application du 1°, du 2° ou du 4° du I ne portent pas sur les spécimens détenus régulièrement lors de l'entrée en vigueur de l'interdiction relative à l'espèce à laquelle ils appartiennent.

De ces attendus il apparait que la dérogation ne se justifie que si l'espèce considérée remplit une des conditions visées au titre I et qu'elle relève d'une des interdictions visées aux point 1 à 5. C'est donc de la confrontation de l'état initial et du projet (mesures d'évitement et de réduction comprises) que s'évalue le fait que le projet relève des interdictions visées aux point 1 à 5 du titre I

de l'article L.411.1 du Code de l'environnement et que se justifie la nécessité ou non de solliciter une dérogation.

3. Etat de jurisprudence nationale

Selon l'avis du Conseil d'Etat du 09 décembre 2022, il est précisé que « *le responsable du projet devra obtenir une dérogation « espèces protégées » si l'atteinte aux espèces protégées est « suffisamment caractérisée ». Pour démontrer que cette atteinte n'est pas « suffisamment caractérisée » et qu'il n'a donc pas besoin d'une dérogation, il peut tenir compte des mesures permettant d'éviter le risque, mais aussi des mesures permettant de le réduire.* » (source : HTTPS://WWW.CONSEIL-ETAT.FR/ACTUALITES/REALISATION-DE-TRAVAUX-ET-PROTECTION-DES-ESPECES-PROTEGEES-LE-CONSEIL-D-ETAT-PRECISE-LES-REGLES).

L'illustration du caractère « suffisamment caractérisé » de l'atteinte aux espèces pour justifier une demande dérogation est illustrée par la cours administrative de Nantes dans son jugement du 27/01/2023 (21NT03270) qui considère qu'un impact résiduel faible (après mesures d'évitement et de réduction) sur des espèces protégées de chiroptères en l'occurrence (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Sérotine commune, Pipistrelle de Nathusius, Noctule de Leisler, Noctule commune) ne constitue pas une caractérisation suffisante de l'impact et justifie l'absence de dérogation espèce protégée.

On notera que ce jugement rejoint les considérations de la DREAL Grand Est qui en octobre 2017 indiquait que seuls les impacts résiduels strictement supérieurs à faibles devaient être compensés.

4. Hiérarchisation des normes droit national *vs* droit européen

La réglementation nationale relative aux espèces protégées découle des obligations européennes s'imposant à l'État du fait des directives 2009/147/CE et 92/43/CEE.

Le site internet du Conseil d'Etat mentionne expressément que l'article L411.1 du code de l'environnement est la transcription nationale de l'exigence européenne de protection stricte des espèces animales, des habitats et des oiseaux.

« *La directive du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage, dite directive Habitats, et la directive du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages imposent aux États membres de mettre en place un régime général de protection stricte des espèces animales, des habitats et des oiseaux. Ce régime figure aux articles L. 411-1 et suivants du code de l'environnement.* » (source : HTTPS://WWW.CONSEIL-

ETAT.FR/ACTUALITES/REALISATION-DE-TRAVAUX-ET-PROTECTION-DES-ESPECES-PROTEGEES-LE-CONSEIL-D-ETAT-PRECISE-LES-REGLES).

Or, ainsi qu'exposé, la Commission européenne dans ses recommandations du 18/05/2022 recommande aux États de considérer que les projets d'énergies renouvelables ne sont pas soumis à l'exigence de protection stricte des espèces (qui induit une demande de dérogation en cas d'impact résiduel suffisamment caractérisé) lesquelles figurent aux directives 2009/147/CE et 92/43/CEE.

Dans ces conditions il convient d'évaluer si le projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau relève bien des exigences formulées par la Commission européenne, à savoir :

- Est-ce que le projet vise la production d'énergies renouvelables ?
- Est-ce que le projet implique la mise en œuvre de mesures efficaces autant que possible pour prévenir les impacts ?
- Est-ce que le projet comporte également des mesures de suivis ?

4.1. Est-ce que le projet vise la production d'énergies renouvelables ?

Cette question ne fait pas débat, puisque le projet est bien un projet de production d'électricité à partir de la captation d'énergie renouvelable puisqu'en l'occurrence il s'agit d'un projet éolien (= production d'énergie à partir du vent).

4.2. Est-ce que le projet implique la mise en œuvre de mesures efficaces autant que possible pour prévenir les impacts ?

Ainsi qu'il apparait à la lecture du dossier étude d'impact versé à l'instruction, le porteur de projet propose la mise en œuvre de mesures d'intégration environnementale propres à assurer la meilleure intégration environnementale du projet (comprendre le projet voit la mise en œuvre de mesures qui présentent la meilleure efficacité actuelle pour prévenir les effets du projet sur la biocénose).

Les mesures ERC mises en œuvre dans le cadre du projet sont les suivantes :

Tableau 53 : Liste des mesures ERC prévues dans le cadre du projet

Mesures d'évitement	
ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès
ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année
ME-3	Coordinateur environnemental de travaux
ME-4	Prévenir et lutter contre les espèces envahissantes
Mesures de réduction	
MR-1	Mise en défend des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux
MR-2	Protocole de gestion des arbres à cavité
MR-3	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères
MR-4	Bridage des éoliennes pour les chiroptères
MR-5	Bridage lors de la réalisation de travaux agricoles
MR-6	Installation de nichoirs et de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité
MR-7	Eviter d'attirer la faune vers les éoliennes
MR-8	Remise en état du site
Mesures de compensation soumises à régime dérogatoire	
-	-

Ainsi, 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 => 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 et installation de gîtes artificiels à proximité du site ;

- 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.

4.3. Est-ce que le projet comporte également des mesures de suivis ?

Ainsi qu'il apparait à la lecture du dossier étude d'impact versé à l'instruction, le porteur de projet propose la mise en œuvre de mesures de suivis des effets du projet. 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).

5. Synthèse

La confrontation des recommandations de la Commission européenne du 18/05/2022 avec le dossier étude d'impact mis à l'instruction montre que d'une part le projet est bien :

- un projet de production d'énergie renouvelable ;
- que le projet comporte des mesures propres à prévenir efficacement autant que possible les effets du projet ;
- que le projet comporte des mesures de suivi.

L'application des mesures d'évitement et de réduction proposées présentent les garanties d'effectivité qui permettent de diminuer les risques d'impact bruts identifiés sur les espèces protégées qui fréquentent la ZIP ou sont susceptibles de la fréquenter. Aussi, le risque d'impact résiduel est considéré comme non significatif et n'est pas suffisamment caractérisé. Il n'est donc pas nécessaire de solliciter une dérogation au régime des espèces protégées.

Dans ces conditions il y a bien lieu de considérer que le projet tel que proposé relève des cas prévus par les recommandations de la Commission Européenne du 18/05/2022 et que de ce fait il ne relève pas des obligations de protections stricte des espèces.

En conséquence la demande d'autorisation environnementale instruite ne relève d'aucun régime dérogatoire relatif à la protection des espèces.

Si toutefois la hiérarchie des normes n'était pas considérée telle que la considère le Conseil d'Etat en donnant la primauté au droit européen, il conviendra de vérifier si les impacts résiduels du projet sur les taxons considérés sont « suffisamment caractérisés » pour justifier une demande de dérogation. Cette analyse passe par l'évaluation du niveau d'impact résiduel, celui-ci devant être modéré ou fort pour justifier la DDEP.

Les impacts résiduels après application des mesures ERC sont faibles et non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Pour rappel, un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel non significatif, en tant qu'il y a 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.

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. Ces mesures sont considérées comme effectives et les impacts résiduels ne sont pas suffisamment caractérisés. Ainsi, il n'est pas nécessaire de déposer un dossier de dérogation espèces protégées auprès du CNPN.

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.

6. Parcs périphériques

Le périmètre de recherche de ces projets connus est celui choisi pour l'aire d'étude éloignée du site d'implantation, soit un rayon de 20 km autour du site.

Ainsi, dans un rayon de 20 kilomètres autour du site, on retrouve :

Dans la zone d'implantation potentielle

Aucun autre parc éolien n'est présent au sein de la ZIP du projet.

Dans l'aire d'étude immédiate (1 km)

Tableau 54 : Listes des parcs éoliens dans l'aire d'étude immédiate

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP
Brotte-lès-Ray	Refusé	4	680 m

Dans l'aire d'étude rapprochée (10 km)

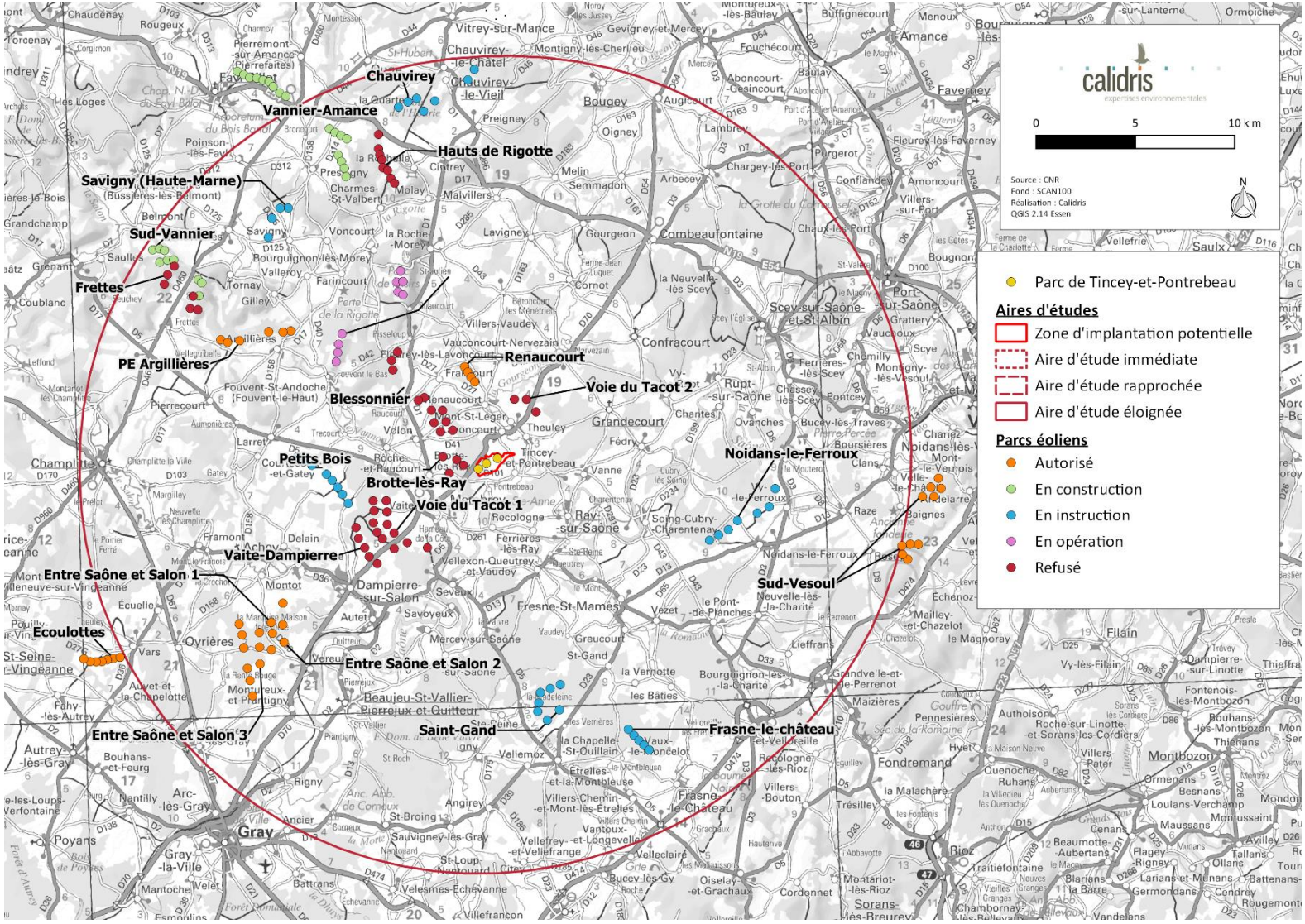
Tableau 55 : Liste des parcs éoliens dans l'aire d'étude rapprochée

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP
Blessonnier	Refusé	11	2 km
Voie du Tacot 2	Refusé	3	2,3 km
Renaucourt	Autorisé	4	3,7 km
Voie du Tacot 1	Refusé	6	4,9 km
Vaite-Dampierre	Refusé	11	5,8 km
Les Petits Bois	En instruction	8	6,6 km
La Roche Quatre Rivières	En opération	9	8,5 km

Dans l'aire d'étude éloignée (20 Km)

Tableau 56 : Liste des parcs éoliens dans l'aire d'étude éloignée

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance à la ZIP
Noidans-le-Ferroux	En instruction	7	10,8 km
Saint-Gand	En instruction	7	11,3 km
PE Argillières	Autorisé	6	11,4 km
Entre Saône et Salon 1	Autorisé	6	11,8 km
Entre Saône et Salon 2	Autorisé	5	12,9 km
Entre Saône et Salon 3	Autorisé	4	14,5 km
Hauts de Rigotte	Refusé	8	14,5 km
Frasne-le-Château	En instruction	5	14,7 km
Savigny (Haute Marne)	En instruction	4	15,4 km
Vannier-Armance	En construction	17	15,7 km
Frettes	Refusé	6	15,9 km
Sud-Vannier	En construction	9	16,3 km
Chauvirey	En instruction	7	17,6 km
Sud-Vesoul	Autorisé	10	20 km
Ecoulottes	Autorisé	7	20,2 km



Carte 24 : Localisation des parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour de la ZIP

Les parcs éoliens présents, quel que soit le statut considéré, dans un périmètre de 20 Km autour de la ZIP totalisent 164 éoliennes, dont 45 sont issues de parcs refusés. Ces parcs sont présents majoritairement au nord-est et au sud-est de la ZIP. Un parc est situé dans l'aire d'étude immédiate, totalisant 4 éoliennes. Sept parcs sont situés dans le périmètre rapproché de 10 km, totalisant 52 éoliennes. Les effets cumulés seront principalement à analyser avec ces parcs éoliens proches. Les 112 éoliennes restantes et donc la majorité sont dans le périmètre éloigné (10 à 20 Km).

7. 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 sensibles 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**.

8. Effets cumulés sur les oiseaux

8.1. Avifaune nicheuse

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts résiduels du projet sont globalement faibles à négligeables. Les principaux enjeux sont liés à la présence d'oiseaux patrimoniaux considérés comme nicheurs en période de travaux comme le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Loriot d'Europe, le Pic noir, la Tourterelle des bois, et à la présence du Milan noir en chasse lors de la période d'exploitation. Le Milan noir ayant un plus grand rayon d'action, c'est l'espèce la plus concernée par le risque d'effets cumulés. Les consultations auprès de la LPO Franche-Comté ont montré également la présence de Milan royal en période de nidification à proximité de la zone, bien que ce dernier n'ait été observé que très ponctuellement lors des inventaires.

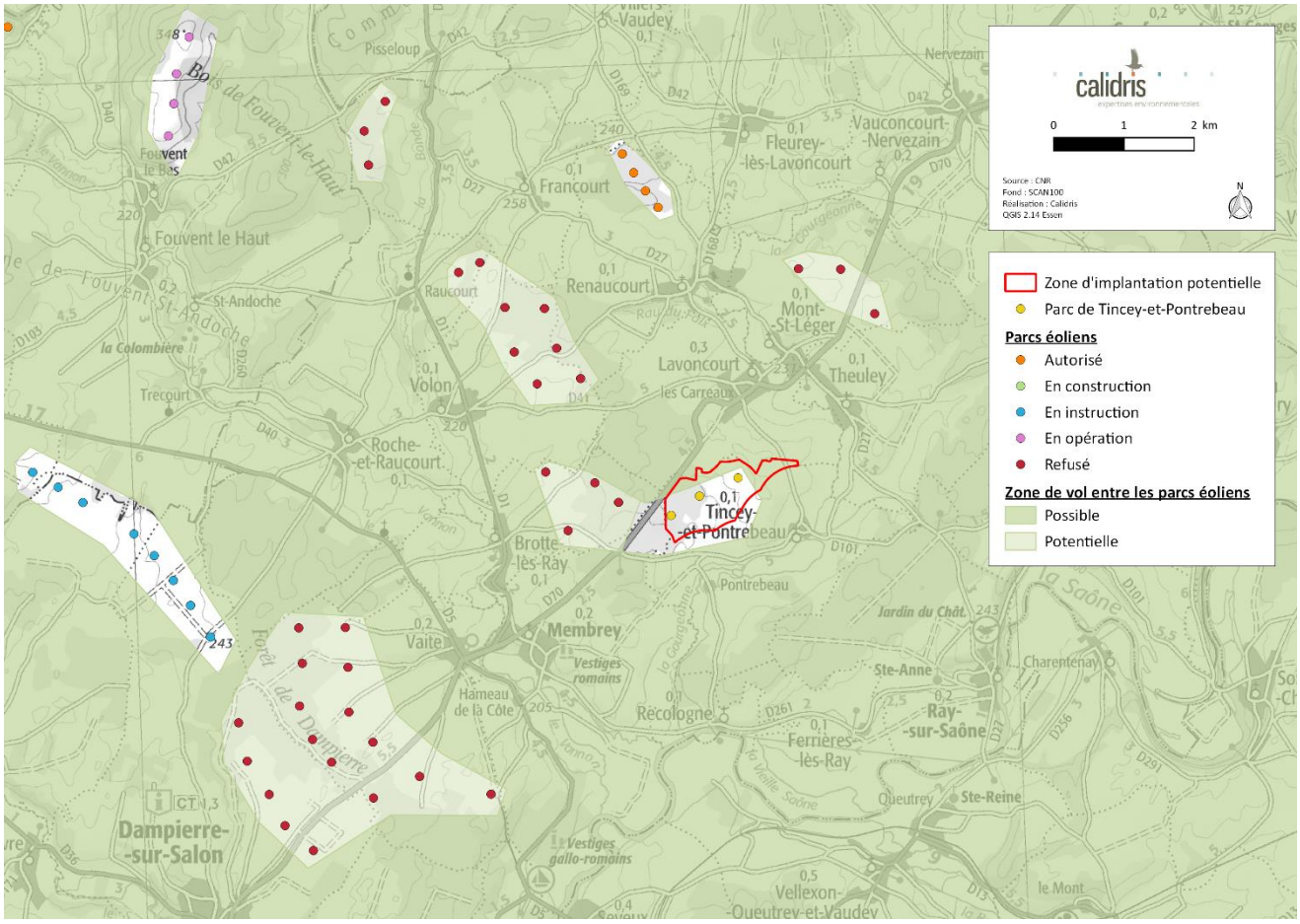
En croisant les données de la LPO, les résultats d'inventaires et la cartographie des parcs éoliens, il semble qu'il n'y ai pas de parcs à proximité directe des nids connus de Milan noir et Milan royal, ce qui implique un risque d'impact faible de ces projets sur les couples locaux de milans et donc un risque d'effets cumulés avec le parc de Tincey également faible du fait des distances aux nids connus en accord avec les recommandations de la bibliographie et de distances avec les autres projets de parcs. De plus, la mise en place d'une mesure de bridage préventif des éoliennes est prévue au cours des travaux agricoles qui auront lieu durant la période de nidification de ces

espèces, à savoir entre début juin et la mi-juillet. Ce bridage doit permettre une cohabitation avec le parc éolien sans risque de mortalité significatif pour les milans. Suite à cette mesure, les impacts résiduels sur les milans sont jugés faibles, par conséquents, les effets cumulés sont également perçus comme faibles.

Quant aux autres espèces nicheuses, il s'agit majoritairement d'espèces de passereaux ou possédant des domaines vitaux de petite taille. Le projet le plus proche, Brotte-lès-Ray, étant distant de près de 700 m, les effets cumulés avec les projets de parcs périphériques apparaissent négligeables pour l'avifaune nicheuse.

8.2. Avifaune migratrice

Concernant l'avifaune migratrice, quelques parcs éoliens à proximité de celui de Tincey sont situés sur l'axe de migration générale, orienté nord-est / sud-ouest par rapport à la ZIP : Les Petits Bois (en instruction), Vaite-Dampierre (refusé), Voie du Tacot 1 (refusé), Voie du Tacot 2 (refusé) ou encore Blessonnier (refusé). Ces parcs se situent plutôt du côté ouest de la zone d'étude et les autres parcs ne sont pas en travers de l'axe de migration. De plus, ceux-ci ne sont pas disposés de manière ininterrompue sur 40 kilomètres (cf. carte ci-après). Il existe donc des espaces de respiration entre les parcs permettant aux oiseaux migrateurs qui transiteront par la ZIP, comme la Grue cendrée et le Milan royal, de contourner aisément le parc de Tincey et les quelques parcs aux alentours ; d'autant plus si l'on considère que parmi les parcs les plus proches, quatre sont refusés.



Carte 25 : Espace de vol disponible entre les parcs éoliens

En effet, pour chacun des parcs construits la « règle » habituelle est d'éloigner entre elles les éoliennes d'au moins 300 mètres ou plus en fonction de leur orientation vis-à-vis des vents dominants afin de réduire les effets de sillage qui génèrent de l'usure et des pertes de productibles. Dans le cas du présent projet, un éloignement de plus de 300 mètres est respecté entre chaque éolienne. En outre, les parcs à proximité du projet sont éloignés les uns des autres de plus d'un kilomètre. Par conséquent si effectivement il est possible de considérer que chaque parc peut constituer une barrière du fait que les éoliennes sont implantées à environ 300 - 400 m les unes des autres, on doit considérer que les espaces laissés entre les groupes d'éoliennes et les distances inter groupes de parcs de plusieurs kilomètres constituent des zones où les oiseaux peuvent passer sans aucune contrainte ; les travaux de de Lucas (2007) montrant que les Grues subissent un effet dans leur comportement à partir de 600 m des éoliennes. Par ailleurs, les suivis menés par la LPO Champagne-Ardenne (Soufflot, 2010) démontrent les capacités des Grues cendrées à traverser des parcs éoliens sans problèmes.

Ainsi, le cumul de parcs à proximité de celui de Tincey n'est pas susceptible de remettre en cause l'accomplissement de la migration ni la survie des individus (et des populations d'espèce concernées) et donc le projet dans sa configuration actuelle comporte des effets « évités ou suffisamment réduits » au sens de l'article R122.5 du code de l'environnement. De ce fait, aucune mesure ERC n'est préconisée spécifiquement quant aux effets cumulés.

8.3. Avifaune hivernante

Enfin pour l'avifaune hivernante, les risques d'impacts sont jugés négligeables sur la ZIP du projet, du fait de l'absence d'espèce à enjeu et de gros rassemblements d'individus à cette période. Par conséquent, en l'absence d'impact attendu sur les cortèges hivernants, il ne saurait y avoir d'effets cumulés significatifs.

9. Effets cumulés sur les chiroptères

Le projet de parc éolien de Tincey a un impact brut significatif sur plusieurs espèces de chiroptères : il s'agit des Pipistrelles commune, pygmée, de Kuhl et de Nathusius, de la Sérotine commune et de la Noctule de Leisler. Les Pipistrelles commune, pygmée et de Kuhl ont un territoire de chasse qui se trouve en général dans un périmètre d'un ou deux kilomètres autour de leurs gîtes, rarement plus (Arthur & Lemaire, 2009a). Concernant la Sérotine commune, son rayon d'action s'étend sur une distance inférieure à 5 km (Dietz et al., 2009; Russo et al., 2004). Quatre parcs se situent à moins de 5 km autour de la ZIP : celui de Brotte-lès-Ray, à 680 m et refusé, celui de Blessonnier à 2 km et refusé, celui de Voie du Tacot 2 à 2,3 km et refusé, Renaucourt, autorisé à 3,7 km et celui de Voie du Tacot 1, refusé à 4,9 km. Un effet cumulé pourrait donc avoir lieu. Cependant, le présent projet de parc fera l'objet de plusieurs mesures d'évitement et de réduction, dont un bridage des trois éoliennes aux périodes de plus forte activité des chiroptères réduisant très fortement le risque de collision. Ainsi, les **effets cumulés seront faibles pour ces espèces.**

La Noctule de Leisler, du fait de ses capacités de haut vol, peut s'éloigner jusqu'à 17 km de son gîte, même si elle chasse généralement à moins d'une dizaine de kilomètres. En outre, cette espèce migratrice réalise de grands déplacements migratoires sur un axe nord-est/sud-ouest, deux fois par an (Arthur & Lemaire, 2021). 24 parcs à tous stades (fonctionnement, autorisés et en construction et refusé sous recours) se trouvent dans ce périmètre. Des effets cumulés pourraient donc être attendus pour cette espèce. Néanmoins, **compte tenu du bridage mis en œuvre sur le présent parc, les effets cumulés seront faibles pour la Noctule de Leisler.**

De la même façon, concernant la Pipistrelle de Nathusius – espèce migratrice -, les effets cumulés du projet avec les autres parcs éoliens pourraient être modérés mais, comme pour les autres espèces, la mise en **place du bridage permet de considérer ces effets comme faibles.**

Par conséquent, les effets cumulés attendus avec des parcs périphériques distants d'environ 1 km minimum ne pourraient être que très diffus, et dans tous les cas, très difficiles, voire impossibles, à quantifier correctement.

10. 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.**

11. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien de Tincey vis-à-vis des autres parcs alentours sont faibles dans l'ensemble (Tableau 57).

Tableau 57 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel

	Effets cumulés
Flore	Négligeables
Avifaune	
Avifaune nicheuse	Faibles
Avifaune migratrice	Faibles
Avifaune hivernante	Faibles
Chiroptères	
Noctule de Leisler	Faibles
Pipistrelle commune	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Faibles
Pipistrelle de Nathusius	Faibles
Pipistrelle pygmée	Faibles
Sérotine commune	Faibles
Autre faune	Négligeables

NOTE SUR LA DYNAMIQUE DU SITE

Depuis l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016 modifié par le décret n°2021-837 du 29 juin 2021, l'étude d'impact doit présenter un « état initial de l'environnement » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

1. Analyse générale

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950 et actuelle montre que le site n'a pas subi d'importantes modifications en termes d'occupation du sol. Il y a environ 70 ans, le paysage semblait déjà majoritairement dédié à l'agriculture, avec cependant des parcellaires de plus petite taille et une plus forte proportion de linéaires arborés au nord, ce qui est conforme à la période considérée, située quelques années avant le lancement des politiques de remembrement. Actuellement, on constate une intensification de l'agriculture avec un parcellaire qui, par le remembrement effectué au cours des années 1960-70 et la déforestation, est composé de plus grandes parcelles (cf. carte pages suivante). L'effet de cette évolution de l'environnement est une homogénéisation de l'occupation des sols, qui de fait crée un appauvrissement de la biodiversité faunistique et floristique.

Il est également possible de remarquer que le massif forestier situé dans la partie ouest de la zone d'étude, et s'étendant plus au nord-ouest, a assez peu évolué entre 1950 et aujourd'hui. La gestion sylvicole semble cependant plus intense et quelques parcelles de boisement ont été défrichées.

Les éoliennes ne modifient pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Le projet ne semble donc pas devoir influer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par la mise en place de mesures d'accompagnement favorables à la biodiversité, mais qui ne sauraient contre carrer les effets des pratiques agricoles actuelles.

Carte 26 : Évolution du site entre les années 1950 (en haut) et aujourd'hui (en bas) (Source : Geoportail)

1.1. Description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement

1.1.1. *Milieux ouverts cultivés*

Les cultures occupent la majorité des parcelles agricoles de la ZIP. Lors des inventaires, ces parcelles étaient constituées entres autres de céréales, colza et trèfle. Elles font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage. La zone d'étude comprend également une parcelle de prairie pâturée en lisière du boisement.

1.1.2. *Les boisements*

Les boisements et bosquets présents au sein de la ZIP se composent de chênaies-charmaies, d'hêtraies-chênaies, classées habitat d'intérêt communautaires, de jeunes plantations de feuillus, de formation de Robinier, de haies et de vergers. Ces zones constituent une zone refuge pour la faune. Les lisières sont utilisées comme zone de chasse ou de transit par les chiroptères et les boisements servent à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux comme la Tourterelle des bois, le Pic noir ou le Loriot d'Europe.

2. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

L'implantation des deux éoliennes en boisement n'entrainera pas de modifications notables étant donnée la surface impactée par rapport à la surface totale du massif forestier. En effet, l'impact au niveau des boisements 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. La troisième éolienne étant implantée en culture, 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.

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, du fait du faible changement de milieu.

3. Évolution en l'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.

EVALUATION 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 réglementaire

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.

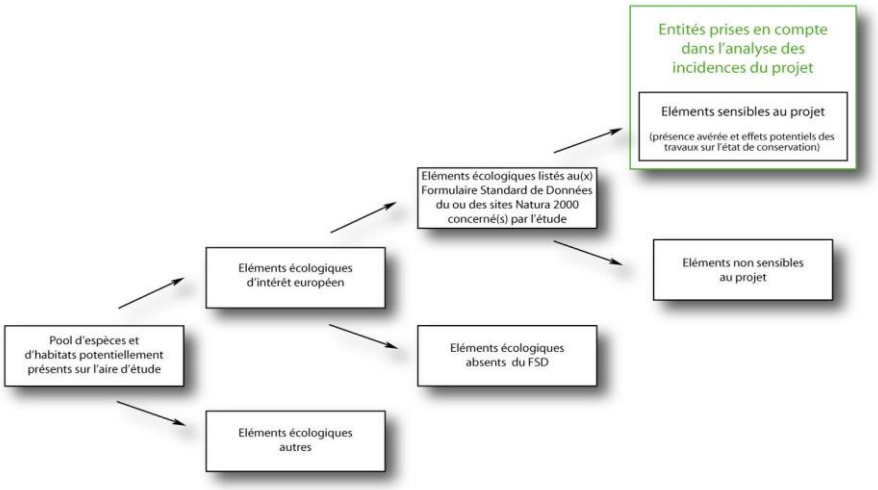
Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L.414-4 à 7 du Code de l'environnement.

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

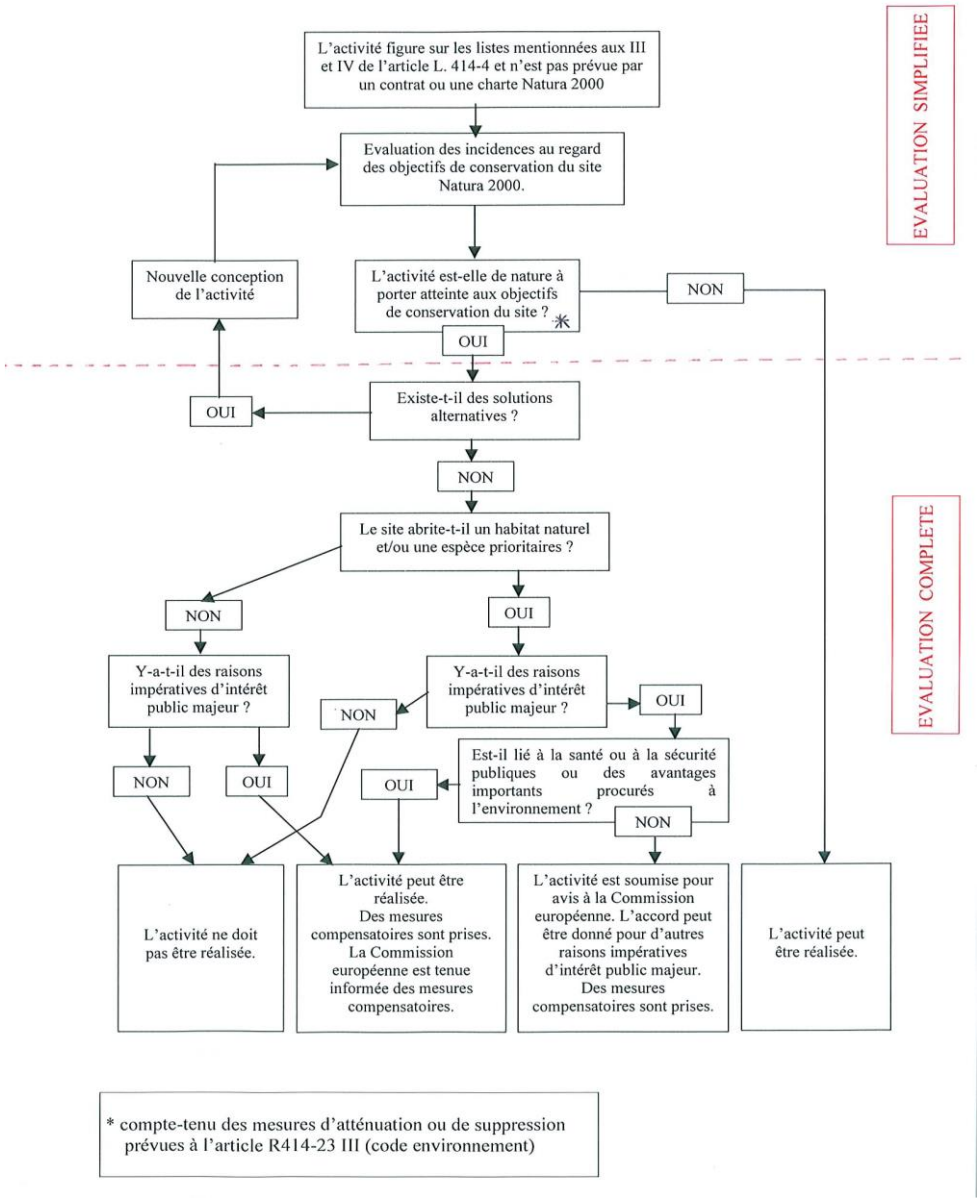
incidences du projet. Enfin, les éléments d'intérêt européen pris en compte dans l'analyse des incidences doivent être sensibles au projet. Une espèce ou un habitat est dit sensible lorsque sa présence est fortement probable et régulière sur l'aire d'étude et qu'il y a interférence potentielle entre 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.


EVALUATION SIMPLIFIEE
L'activité figure sur les listes mentionnées aux III et IV de l'article L. 414-4 et n'est pas prévue par un contrat ou une charte Natura 2000
Evaluation des incidences au regard des objectifs de conservation du site Natura 2000.
L'activité est-elle de nature à porter atteinte aux objectifs de conservation du site ? *
NON
OUI
Nouvelle conception de l'activité
OUI
Existe-t-il des solutions alternatives ?
NON
EVALUATION COMPLETE
Le site abrite-t-il un habitat naturel et/ou une espèce prioritaires ?
NON
OUI
Y-a-t-il des raisons impératives d'intérêt public majeur ?
Y-a-t-il des raisons impératives d'intérêt public majeur ?
NON
OUI
Est-il lié à la santé ou à la sécurité publiques ou des avantages importants procurés à l'environnement ?
NON
OUI
NON
OUI
L'activité ne doit pas être réalisée.
L'activité peut être réalisée. Des mesures compensatoires sont prises. La Commission européenne est tenue informée des mesures compensatoires.
L'activité est soumise pour avis à la Commission européenne. L'accord peut être donné pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur. Des mesures compensatoires sont prises.
L'activité peut être réalisée.
* compte-tenu des mesures d'atténuation ou de suppression prévues à l'article R414-23 III (code environnement)

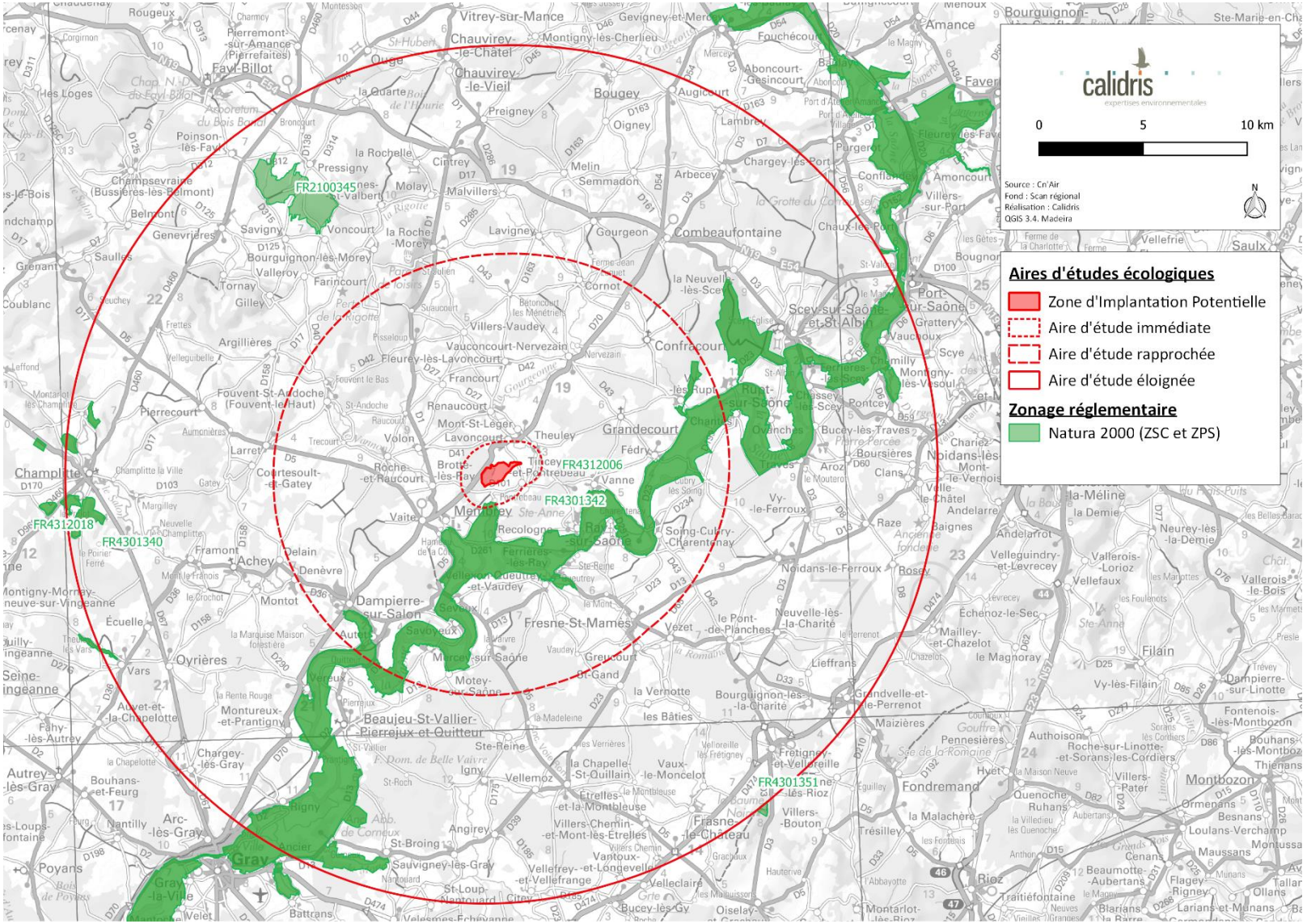
3. Sites soumis à évaluation des incidences

Un site Natura 2000 est identifié dans l'aire d'étude immédiate de la ZIP :

- « Vallée de la Saône », classée à la fois ZPS FR4312006 et ZSC FR4301342, située à 770 m de la ZIP

Trois autres sites Natura 2000 sont identifiés dans l'aire d'étude éloignée de la ZIP :

- ZSC FR2100345 « Ruisseaux de Pressigny et de la ferme d'Aillaux », à 13,7 km de la ZIP,
- « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars », classée à la fois ZPS FR4312018 et ZSC FR4301340, située à 18 km de la zone du projet,
- ZSC FR4301351 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté », située à 20 km de la ZIP.



Carte 27 : Sites Natura 2000 (ZPS et ZSC) présents dans un rayon de 20 km autour de la ZIP

4. Présentation des sites soumis à l'évaluation des incidences

4.1. ZPS FR4312006 et ZSC FR4301342 : Vallée de la Saône (source : FSD) – 17 906 ha

Cette vallée alluviale est dominée par des prairies humides avec un très fort enjeu ornithologique. L'axe fluvial présente en effet un intérêt ornithologique remarquable avec des zones de nidification unique en Franche-Comté pour certaines espèces à très forte valeur patrimoniale comme le Râle des genêts, la Marouette ponctuée, le Blongios nain. Le site abrite également de nombreux rapaces comme les Busards cendré, Saint-Martin et des roseaux, espèces inscrites à l'annexe I de la directive Habitats et en danger critique en Franche-Comté. On note la présence du Milan royal, de la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche à tête rousse, du Bruant ortolan, du Courlis cendré, etc. La vallée est aussi une voie de migration notamment pour la Grue cendrée, annexe I de la Directive oiseaux ; elle abrite également plusieurs sites d'hivernage.

D'un point de vue chiroptérologique, de nombreuses espèces sont recensées dont deux colonies de Grand Murin d'importance régionale, une colonie de Minioptère de Schreibers représentant 10% des effectifs régionaux, et une colonie importante de Grand Rhinolophe. On note également la présence du Petit Rhinolophe, de la Barbastelle d'Europe, des Murin à oreilles échancrées et de Bechstein.

Des enjeux amphibiens sont notés au sein des milieux humides de la Vallée avec, entre autres, le Triton crêté et le Sonneur à ventre jaune, protégés au niveau européen. Plusieurs insectes patrimoniaux et protégés sont recensés au sein de ce site Natura 2000 : Agrion de Mercure, Cordulie à corps fin, Cuivré des marais, etc. Des enjeux botaniques sont aussi présents au sein des différents habitats.

4.2. ZSC FR2100345 : Ruisseaux de Pressigny et de la ferme d'Aillaux (source : FSD) – 635 ha

Les ruisseaux de Pressigny et de la Ferme d'Aillaux possèdent une bonne qualité des eaux (impluvium forestier et faible occupation humaine). Ils abritent des populations importantes d'Ecrevisses à pieds blancs. C'est un des sites majeurs pour la Haute-Marne. Le Sonneur à ventre jaune est également recensé au sein de ce site Natura 2000.

4.3. ZPS FR4312018 et ZSC FR4301340 : Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars (sources : FSD) – 346 ha

Ce site présente un vaste ensemble de pelouses et prairies sèches occupant l'extrémité d'un bombement du plateau dominant la vallée du Salon.

Cette mosaïque d'habitats présente un intérêt certain d'un point de vue floristique, avec huit plantes protégées et six habitats naturels d'intérêt communautaire recensés.

La multiplicité des habitats présents favorise également une faune variée. Parmi les nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs recensées sur le site, onze sont d'intérêt européen : Engoulevent d'Europe, Pic noir, Alouette lulu, Pie-grièche écorcheur, Œdicnème criard, Gélinotte des bois, Bondrée apivore, Busard Saint-Martin, Busard cendré, Milan noir et Milan royal.

Plusieurs espèces patrimoniales de petite faune sont également recensées au sein de ce site Natura 2000 : Lézard vert, Couleuvre verte et jaune, Lézard des murailles, Lucane cerf-volant, Damier de la Succise, Azuré du Serpolet.

Le site constitue une composante importante du territoire de chasse pour plusieurs espèces de chauves-souris telles que le Murin à oreilles échancrées, le Grand Rhinolophe et le Petit Rhinolophe, gîtant à proximité de la zone Natura 2000.

4.4. ZSC FR4301351 : Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté (source : FSD) – 21 ha

Ce site, situé en limite d'aire d'étude éloignée, se compose d'un réseau de grottes et de cavités naturelles, d'anciennes mines et de zones de fissure du karst. Ainsi, il présente un fort intérêt pour les chiroptères qui réalisent une partie ou la totalité de leur cycle biologique au sein de ces habitats souterrains. L'espèce la plus concernée par ce réseau de cavités est le Minioptères de Schreibers avec 6 sites d'importance :

- La grotte de la Baume Noire à Fretigney-et-Velloreille (Haute-Saône) accueille la principale colonie d'hibernation du Minioptère de Schreibers pour la Franche-Comté avec plus de 12 000 individus soit environ 95 % des effectifs régionaux hivernaux ;
- La grotte de Beaumotte est une étape importante pour le Minioptère de Schreibers qui utilise cette cavité en période hivernale mais surtout en période de transit (printemps et automne) entre la principale cavité d'hibernation, située à Frétigney-et-Velloreille (70) et sa cavité de reproduction possible à Ougney (39) ;

- la mine d'Ougney-Vitreux, dans le Jura, abrite le plus important rassemblement estival de Minioptère de Schreibers de la région Franche-Comté lui conférant un intérêt international avec 2,5 % de la population nationale. En tout, huit espèces d'intérêt communautaire relevant de l'annexe II de la Directive Habitat Faune Flore sont présentes dans cette cavité, dont certaines avec effectifs conséquents (Grand Rhinolophe, Petit Rhinolophe) ou intéressant à l'échelle de la Franche-Comté (Grand Murin, Murin à oreilles échancrées, Rhinolophe euryale) ;
- la grotte de la Gravelle à Macornay (Jura) fait partie d'un vaste réseau de gîtes utilisés par le Minioptères de Schreibers sur l'est de la France. Son intérêt national repose également sur la présence estivale d'une colonie mixte de mise bas, rassemblant plus de 400 grands et petits murin. La cavité accueille 8 espèces d'intérêt communautaire figurant en annexe II de la Directive Habitat, Faune Flore ;
- la grotte de la Balme (commune du Val d'Epy dans le Jura) accueille plusieurs milliers de Minioptères de Schreibers aux périodes de transit et de mise bas (où il se reproduit en colonie mixte avec le Rhinolophe euryale et le Grand Murin notamment). Cette population représente à elle seule 2,5 % des effectifs nationaux. D'après la hiérarchisation des sites souterraine établie en Franche-Comté, le site présente un intérêt international. La grotte de la Balme est un important maillon du complexe des sites à Minioptères puisqu'elle constitue l'un des principaux sites de reproduction en Franche-Comté.
- la Rivière de la Baume à Poligny (Jura) est un maillon du complexe des sites à Minioptère de Schreibers puisqu'elle constitue à la fois un gîte de transit et d'hivernage pour l'espèce en Franche-Comté. Incluant 7 espèces d'intérêt communautaire figurant à l'annexe II de la Directive habitat Faune Flore, un intérêt de niveau national est identifié pour ce site.

4.5. Synthèse des espèces visées aux FSD

Le tableau ci-dessous présente les espèces d'intérêt communautaire identifiées au sein des sites Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP. Les espèces en gras 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 58 : Liste des espèces visées au FSD des ZSC

	FR4312006	FR4301342	FR2100345	FR4312018	FR4301340	FR4301351
Amphibiens visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Sonneur à ventre jaune		X	X			
Triton crêté		X			X	
Mammifères visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Barbastelle d'Europe		**X**			**X**	**X**
Grand Murin		**X**			**X**	**X**
Grand Rhinolophe		**X**			**X**	**X**
Minioptère de Schreibers		**X**				**X**
Murin à oreilles échancrées		**X**			**X**	**X**
Murin de Bechstein		**X**				**X**
Petit Murin						X
Petit Rhinolophe		**X**			**X**	**X**
Rhinolophe euryale						X
Invertébrés visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Agrion de Mercure		X				
Cordulie à corps fin		X				
Cuivré des marais					X	
Damier de la Succise		X			X	
Écaille chinée		X				
Écrevisse à pieds blancs		X	X			
Grand Capricorne		X				
Loup gris		X				
Lucane cerf-volant					X	
Lynx boréal						
Mulette épaisse		X				
Vertigo étroit						
Vertigo de Des Moulins		X			X	
Plantes visées à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Dicranum viride		X				
Poissons visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						

	FR4312006	FR4301342	FR2100345	FR4312018	FR4301340	FR4301351
Blageon		X				
Bouvière		X				
Chabot		X			X	
Toxostome		X				
Oiseaux visés à l'annexe I de la directive 92/43/CEE du Conseil Européen						
Blongios nain	X			X		
Alouette lulu				**X**		
Bondrée apivore	X			X		
Busard cendré				X		
Busard des roseaux	**X**					
Busard Saint-Martin				**X**		
Engoulevent d'Europe				X		
Grande Aigrette				X		
Héron pourpré				X		
Marouette ponctuée	X					
Martin pêcheur d'Europe				X		
Milan noir	**X**			**X**		
Milan royal				**X**		
Œdicnème criard				X		
Pic cendré				X		
Pic mar	X			X		
Pic noir				**X**		
Pie-grièche écorcheur	**X**			**X**		
Râle des genêts	X					

5. Évaluation des incidences

On notera tout d'abord, qu'hormis les oiseaux et les chiroptères qui peuvent être impactés sur de grandes distances du fait de leurs capacités de déplacement, les effets du parc éolien pour les autres taxons sont liés aux emprises stricto sensu.

Or, aucune espèce d'amphibien, de poisson, d'invertébrés ou de plante visées à l'annexe II de la Directive habitats-faune-flore des ZSC n'a été observée lors des inventaires. De plus, les habitats favorables à ces espèces sont absentes de la ZIP ou les emprises du projet évitent les quelques habitats favorables à ces espèces (habitats forestiers notamment).

Ainsi, au regard de l'éloignement de la ZIP, des capacités de dispersion des espèces concernées et de l'absence de lien écologique fonctionnel particulier, aucun effet n'est donc attendu pour les poissons, les amphibiens, les invertébrés, les mammifères hors chiroptères et la flore identifiés dans les ZSC.

De ce fait, l'incidence sera évaluée au regard des objectifs de conservation afférents aux chiroptères et aux oiseaux. Pour les autres taxons, une absence d'incidence est retenue.

5.1. Chiroptères inscrits à l'annexe II de la Directive Habitats

5.1.1. *Barbastelle d'Europe (Barbastellus 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 hivernage et en période de transit sur le site FR4301342 « Vallée de la Saône », située à 770 mètres de la ZIP ;
- Une colonie de 10 individus est connue sur le site FR4301340 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars ».
- Entre 10 et 20 individus sont présents en hibernation au sein du site FR43013521 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté ».

Le rayon d'action de l'espèce varie de 1 à 5 km depuis le gîte. Ainsi, les individus présents sur la ZSC « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la ZIP, contrairement aux populations des autres ZSC (distance minimale de 13,7 et 20 km). Néanmoins, 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 montre une préférence pour les boisements et leurs lisières où son activité est forte. Elle est également recensée dans une moindre mesure au sein des habitats ouverts. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité 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 :

- Grande distance de la majorité des ZSC au projet
- 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 Barbastelle d'Europe des sites Natura 2000.

5.1.2. *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 toute l'année au sein de la ZSC FR4301342 « Vallée de la Saône », avec des effectifs allant jusqu'à 25 individus ;
- Une colonie de 40 individus est connue au sein de l'église de Montarlot sur le site FR4301340 et quelques autres mentions d'individus isolés sont signalées;
- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC FR4301351 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers en Franche-Comté », avec des effectifs importants allant jusqu'à 1 500 individus en période estivale.

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 l'ensemble des sites Natura 2000 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 l'ensemble du site toute l'année, avec cependant une plus forte activité au sein des milieux arborés. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité 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
- 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.

5.1.3. *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 toute l'année sur la ZSC « Vallée de la Saône » mais c'est en période d'hibernation que les effectifs sont les plus importants, avec un maximum de 45 individus recensés ;
- Une colonie de reproduction mixte d'une centaine d'individus avec des murins à oreilles échancrées est connue au sein de la ZSC FR4301340 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars » ;
- Il est présent toute l'année au sein de la ZSC FR4301351, avec des effectifs importants notamment en hibernation avec jusqu'à 665 chauves-souris recensées.

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, 2009b). Ainsi, seuls les individus présents dans le site Natura 2000 de la Vallée de la Saône sont susceptibles de fréquenter la ZIP. 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 présent en faible abondance au sein des différents habitats échantillonnés. Ainsi, il semblerait que les individus de la ZSC n'utilisent que très peu la ZIP. 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 la ZIP
- 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.

5.1.4. *Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii)*

D'après les éléments disponibles concernant le site où le Minioptère de Schreibers est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC de la Vallée de la Saône, et des effectifs plus importants en période de reproduction avec un maximum de 693 individus. Lors des périodes de transit, jusqu'à 448 individus y ont également été comptabilisés;
- La ZSC FR4301351 « Réseau de cavités à Minioptères de Schreibers » a été créée afin de protéger une partie des cavités souterraines utilisées par l'espèce, en complément d'autres sites Natura 2000, afin d'avoir un réseau minimal et efficient pour l'accomplissement du cycle reproducteur des Minioptères de Schreibers en Franche-Comté. Ainsi, 6 sites d'importance pour l'espèce en reproduction et hibernation sont recensés, avec notamment la grotte de Baume Noire où hibernent jusqu'à 12 000 individus.

Malgré sa capacité à parcourir de grandes distances, avec un rayon d'action pouvant atteindre jusqu'à 30 km, le Minioptère de Schreibers n'a été contacté qu'à deux reprises lors des inventaires au sol et seulement 3 contacts ont été enregistrés à l'aide du mât de mesure. En outre, cette espèce est peu sensible au risque de collision avec les éoliennes. Cependant, cette espèce est considérée comme vulnérable, sa population n'ayant pas encore atteint les effectifs d'avant l'épizootie de 2002. Malgré les forts enjeux de conservations de cette espèce, le site ne semble pas être exploité comme territoire de chasse par les possibles individus fréquentant les sites Natura 2000 alentours.

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 :

- Activité anecdotique de l'espèce sur la ZIP
- 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 Minioptère de Schreibers des sites Natura 2000.

5.1.5. *Murin à oreilles échancrées (Myotis emarginatus)*

D'après les éléments disponibles concernant le site où le Murin à oreilles échancrées est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC de la Vallée de la Saône, avec une colonie de reproduction de 300 individus recensés ;
- Une colonie de reproduction mixte d'environ 150 à 450 individus avec le Grand Rhinolophe au sein de la ZSC FR4301340 ;
- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC FR4301351, avec des effectifs importants notamment en période d'hibernation (187 individus maximum recensés).

Le rayon d'action de l'espèce varie de 3 km à une douzaine de kilomètres depuis le gîte (Arthur & Lemaire, 2009b). Les individus présents sur les sites Natura 2000 « Vallée de la Saône » et « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars» sont donc susceptibles de fréquenter 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 du projet, l'espèce présente une activité forte le long des chemins forestiers mais faible au sein des autres habitats de la ZIP. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité 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 :

- Activité faible sur la majorité des habitats présents
- 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 échancrées des sites Natura 2000.

5.1.6. *Murin de Bechstein (Myotis bechsteini)*

D'après les éléments disponibles concernant le site où le Murin de Bechstein est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente en période de transit et d'hibernation sur le site FR4301342 « Vallée de la Saône », de manière assez ponctuelle avec seulement quelques individus ;
- L'espèce est présente en période de transit et d'hibernation au sein de la ZSC FR4301351, avec seulement 2 individus recensés à chaque période.

Le rayon d'action de l'espèce varie de 1,5 à 3 kilomètres depuis le gîte (Arthur & Lemaire, 2009b). Les quelques individus présents sur le site Natura 2000 « Vallée de la Saône » sont donc susceptibles de fréquenter la partie boisée de la ZIP. Cette espèce est très peu sensible au risque éolien avec seulement 1 cas de collisions recensés en France (seul cas en Europe).

Sur la ZIP, sa présence est ponctuelle avec quelques contacts le long des chemins forestiers et au sein de la prairie pâturée. De toute évidence, la ZIP ne joue pas un rôle important dans la conservation des populations locales. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité 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 :

- Faible activité de l'espèce sur la ZIP
- 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 de Bechstein des sites Natura 2000.

5.1.7. *Petit Rhinolophe (Rhinolophus hipposideros)*

D'après les éléments disponibles concernant les sites où le Petit Rhinolophe est connu (document d'objectifs et/ou FSD) :

- L'espèce est présente toute l'année sur le site FR4301342 « Vallée de la Saône », avec notamment un plus grand nombre d'individus en hibernation, jusqu'à 179 individus. Les données estivales proviennent d'individus isolés ;

- L'espèce réalise la totalité de son cycle biologique au sein de la ZSC FR4301340, avec une colonie de reproduction connue de 25 individus et quelques petits groupes isolés en période estivale, et un site d'hibernation d'une quinzaine d'individus ;
- L'espèce est présente toute l'année au sein de la ZSC « Réseau de cavités à Minioptère de Schreibers en Franche-Comté » mais les effectifs les plus importants sont comptabilisés en hiver avec un maximum de 279 individus recensés.

Le Petit Rhinolophe a un rayon d'action d'environ 5 km autour de son gîte, mais il se déplace majoritairement dans un rayon de 2,5-3 km (Arthur & Lemaire, 2009b). La population présente sur le site Natura 2000 situé au plus près de la ZIP, Vallée de la Saône, est donc susceptible de fréquenter le site du projet. Cette espèce n'est pas sensible au risque éolien puisqu'aucun cas n'a été recensé en Europe à ce jour.

Le Petit Rhinolophe présente une activité globalement faible sur l'ensemble de la ZIP. Ainsi, il apparaît peu probable que les individus de la ZSC à proximité utilisent la ZIP. L'aménagement du parc éolien permet la conservation de la majorité 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 :

- Faible activité de l'espèce
- Aucune 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 Petit Rhinolophe des sites Natura 2000.

5.2. Oiseaux inscrits à l'annexe I de la Directive Oiseaux

5.2.1. *Alouette lulu (Lullula arborea)*

L'Alouette lulu est présente en période de reproduction sur la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars » (population nicheuse estimée à au moins 12 couples). Les pelouses 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, 2 individus ont été contactés en migration active postnuptiale sur la ZIP. Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, seule une éolienne est implantée au sein des zones ouvertes propices à l'Alouette lulu, et 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 une grande distance de la ZIP (plus de 10 km)
- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- Espèce présente essentiellement en période de migration
- 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.

5.2.2. *Busard des roseaux (Circus aeruginosus)*

Le Busard des roseaux est présent en période de reproduction sur la ZPS « Vallée de la Saône », avec une population nicheuse estimée entre 1 et 3 couples.

Lors des inventaires sur la ZIP, un seul individu a été observé en migration active postnuptiale. Il semblerait donc que les couples de la ZPS « Vallée de la Saône » ne fréquentent pas la ZIP. 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
- Espèce présente essentiellement en période de migration.

5.2.3. *Busard Saint-Martin (Circus cyaneus)*

L'espèce est connue comme nicheuse potentielle hors site avec un couple et comme migratrice au sein de la ZPS FR4312018 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars ».

Sur le site d'étude, un couple niche probablement dans les alentours de la ZIP, à moins de 3 km. L'espèce a en effet été observée à plusieurs reprises en chasse sur la ZIP lors de la période de nidification lors des inventaires de 2020 et 2021. Au vu de l'éloignement du projet à la ZPS (18 km) où l'espèce est donnée nicheuse, il est peu probable qu'il s'agisse des individus de ce site Natura 2000.

Comme toutes les espèces de Busards, le Busard Saint-Martin est sensible aux risques d'écrasement des nichées en période de reproduction lors des travaux. Dans le cadre du projet de parc éolien, ces derniers débuteront en dehors de cette période : il est possible de conclure que la sensibilité des Busards Saint-Martin présents dans le site Natura 2000 est faible et que le projet n'aura pas d'incidences significatives sur cette espèce durant la période de travaux.

En outre, comme expliqué dans l'analyse des sensibilités et impacts de l'espèce, le Busard Saint-Martin est capable de réinvestir la zone du projet dès l'année suivant les travaux, tant pour l'espace de chasse que pour l'installation des nids. Des études de suivi sur les busards en France, dans le cadre de suivi d'implantation de parcs, ont montré que les busards peuvent installer leur nid à l'intérieur d'un parc et approchent les éoliennes à moins de 20 m. Les adultes adaptent également leur comportement à la présence des machines, volant moins haut lors des parades et l'apport des proies ou au contraire (plus rare) largement au-dessus des éoliennes. D'autre part, il est connu que le succès reproducteur de l'espèce est fortement influencé par la disponibilité en nourriture (campagnols), les conditions météorologiques et l'assolement. Il est donc possible que les individus observés durant la campagne d'inventaires ne fréquentent pas les abords du projet après mise en service du parc, non pas du fait de la présence d'éoliennes mais plutôt car l'espèce va se déplacer en fonction de la rotation des cultures pour l'installation de son nid. Un suivi spécifique de cette espèce lors de la période de reproduction, avant pendant et après les travaux, sera mis en place pour étudier l'adaptation de l'espèce vis-à-vis du parc. Ce suivi permettra également de protéger les potentiels nids présents aux alentours afin d'augmenter le taux de survie des jeunes à l'envol localement.

Le risque de collision attendu pour les individus locaux et ceux de la ZPS, sur l'éolienne située en culture, est négligeable. En effet, l'espèce n'est pas sensible à l'éolien de manière générale avec 13 cas de collision recensés en Europe en 2021, son mode de vol ne l'exposant que très peu aux collisions. La garde au sol se situe à 55 m ce qui est largement au-dessus de la hauteur de vol moyenne du busard, puisqu'il vole généralement en dessous de 40 m (plus de 80 % du temps d'après Schaub et al. (2021)). Des mesures visant à éviter d'attirer la faune sous les éoliennes et donc les rapaces seront également mises en place, ce qui limite d'autant plus le risque de collision. En outre, le bridage agricole mis en place pour les milans pourra être utile pour le Busard Saint-Martin.

Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- ZPS située à une grande distance de la ZIP (plus de 10 km)

- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- 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 Busard Saint-Martin du site Natura 2000.

5.2.4. *Milan noir (Milvus migrans)*

Le Milan noir est présent en période de reproduction sur la ZPS « Vallée de la Saône » avec une population nicheuse estimée entre 15 et 30 couples. Entre 1 et 2 couples sont également suspectés au sein de la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars ».

Cette espèce pouvant chasser jusqu'à 10 kilomètres de son aire, seuls les individus présents au sein du site « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la ZIP.

Sur le site d'étude, le Milan noir a été observé en période de nidification, sans preuve de reproduction avérée au sein de la ZIP ou à proximité directe. L'aménagement du parc éolien induit un risque de collision faible à modéré sur une éolienne. Cependant, même si des individus de la ZPS utilisent ponctuellement la zone du projet comme territoire de chasse, la mise en place d'un bridage agricole en période de fenaison et le report possible des individus sur les parcelles alentours, n'engendreront aucun impact en termes de perte d'habitat de chasse et de risque de collision pour les populations nicheuses de Milan noir de la ZPS FR4312006. Dès lors, l'impact du projet sur l'espèce sera faible, au regard des éléments suivants :

- Absence de reproduction de l'espèce sur la ZIP
- Mise en place d'un plan de bridage lors des travaux agricoles

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Milan noir du site Natura 2000.

5.2.5. *Milan royal (Milvus milvus)*

Le Milan royal est présent en période de reproduction sur la ZPS « Vallée de la Saône », avec une population nicheuse estimée entre 5 et 15 couples, et de manière ponctuelle en période de migration. L'espèce est également nicheuse incertaine au sein de la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars », avec un couple suspecté.

A l'image du Milan noir, le Milan royal s'éloigne jusqu'à une dizaine de kilomètres de son nid. Ainsi, seuls les individus de la ZPS « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la ZIP. La

sensibilité du Milan royal au risque de mortalité avec des éoliennes en période de reproduction est forte avec 714 cas recensés en Europe, dont 19 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.

Lors des inventaires, l'espèce a été observée en chasse passive de manière anecdotique, en période de nidification, et en migration active postnuptiale. Il est donc possible que la zone d'étude soit utilisée comme zone de chasse et/ou transit par un couple recensé au sein de la ZPS. La ZIP est donc probablement incluse au sein du domaine vital du couple au sens de « l'ensemble des zones susceptibles d'être survolées au cours de leur cycle reproducteur ». Cependant, de toute évidence, celle-ci ne semble pas être une zone vitale pour la réalisation de leur cycle, le faible nombre d'observation de l'espèce en période de nidification confirmant cette hypothèse. Il est donc possible de conclure que le projet n'empiètera pas les zones indispensables à sa reproduction. En outre, même si des individus de la ZPS utilisent ponctuellement la zone du projet comme territoire de chasse, la mise en place d'un bridage agricole en période de fenaison et le report possible des individus sur les parcelles alentours, n'engendreront aucun impact en termes de perte d'habitat de chasse et de risque de collision pour les populations nicheuses de Milan royal de la ZPS FR4312006. En période de migration, il est difficile de se prononcer quant à l'appartenance de ces individus à la population qui transite par les ZPS. Si tel est le cas, la sensibilité ne sera pas significative si l'on en juge par la faiblesse du flux observé dans la ZIP et les retours d'expérience sur des parcs éoliens situés sur des zones de migrations importantes pour cette espèce.

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 en dehors de la période de reproduction
- Absence de reproduction de l'espèce sur la ZIP
- Mise en place d'un bridage lors des travaux agricoles

Il ne subsiste donc aucun doute quant à l'absence d'incidence négative sur les populations de Milan royal des sites Natura 2000.

5.2.6. *Pic noir (Dryocopus martius)*

Le Pic noir est sédentaire sur la ZPS « Vallée de la Saône » mais les effectifs de la population nicheuse ne sont pas établis. L'espèce est également hivernante au sein de la ZPS « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars », et un couple nicheur est connu à proximité.

Du fait de la distance entre la ZIP et ce dernier site Natura 2000 (18 km), seuls les individus présents au sein de la ZPS « Vallée de la Saône » sont susceptibles de fréquenter la partie boisée de 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 couple nicheur est susceptible d'être présent sur la ZIP. 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.

5.2.7. *Pie-grièche écorcheur (Lanius collurio)*

L'espèce est présente en période de reproduction, sans estimation du nombre de couple, au sein de la ZPS « Vallée de la Saône ». Elle est également recensée au sein du site FR4312018 « Pelouses de Champlitte, étang de Theuley-lès-Vars » en période de migration et en période de nidification, avec une dizaine de couples nicheurs.

Lors des inventaires, deux couples de Pie-grièche écorcheur ont été recensés dans un rayon de 1 km autour de la ZIP. Sachant que cette espèce possède un domaine vital très restreint (1 à 3 hectares), il apparaît peu probable que les couples de la ZPS la plus proche fréquentent la zone d'étude. De plus, De plus, la sensibilité de l'espèce au risque de mortalité avec des éoliennes est faible avec 34 cas recensés en Europe.

Dans le cadre de l'aménagement du parc éolien, seule une éolienne est implantée au sein des zones ouvertes, et 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 une grande distance de la ZIP
- Faible sensibilité de l'espèce au risque de collision
- 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 Pie-grièche écorcheur du site Natura 2000.

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 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 (bridage en période de fenaison) permettent d'atténuer les impacts potentiels et de conclure à une absence d'incidence négative significative.

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 Tincey-et-Pontrebeau souhaite implanter un parc éolien sur la commune de Tincey-et-Pontrebeau dans le département de la Haute-Saône. Il a missionné le bureau d'études Calidris afin de réaliser le volet « faune-flore-milieux naturels » de l'étude d'impact.

La zone du projet présente des caractéristiques écologiques favorables à la biodiversité, le site étant constitué majoritairement de zones de boisements attractives pour la faune et de flore. Ainsi, la présence d'espèces à enjeux nécessite une vigilance particulière.

- Habitats naturels et flore

Parmi les neuf habitats recensés sur la zone d'étude, trois sont patrimoniaux. Il s'agit des chênaies-charmaies et des coupes de régénération rattachées au code CORINE 41.13, et des hêtraies-chênaies rattachées au code 41.13.

Ainsi, les chênaies-charmaies, les hêtraies-chênaies et leurs coupes de régénération présentent des enjeux modérés.

- Avifaune

Les inventaires concernant l'avifaune ont permis de recenser 65 espèces.

En période de nidification, 13 espèces patrimoniales sont présentes. 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 du Busard Saint-Martin, 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 tant lors de la migration prénuptiale (17 espèces) que lors de la migration postnuptiale (32 espèces), tout comme les effectifs, représentés principalement par le Pinson des arbres, l'Hirondelle rustique et le Pigeon ramier. Un flux d'une quarantaine de Milan royal est tout de même à noter sur une journée d'observation lors de la migration postnuptiale.

Pour finir, en période d'hivernage, aucun rassemblement d'envergure n'a été observé durant les prospections. Seule une espèce patrimoniale, le Busard Saint-Martin, utilise la ZIP lors de cette période.

Ainsi, les enjeux concernant l'avifaune concernent principalement les espèces nicheuses.

- Chiroptères

Concernant les chiroptères, 20 espèces ont été contactées. Les boisements et leurs lisières 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, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle de Kuhl, la Sérotine commune et la Pipistrelle pygmée dans une moindre mesure.

Concernant la potentialité de gîtes pour les chiroptères, celle-ci est forte au niveau du boisement, faible à modérée au sein des bosquets et nulle en culture.

Ainsi, un enjeu fort est attribué au niveau des éléments arborés de la ZIP, modérée au niveau de la prairie pâturée, et faible pour les cultures.

- Autre faune

Sur les 29 espèces de petite faune recensées, 2 sont patrimoniales : le Triton alpestre et la Couleuvre verte et jaune.

Ainsi, le boisement présente un enjeu modéré et le reste de la ZIP ne présente pas d'enjeu particulier.

- Le projet, ses impacts et les mesures associées

Le projet consiste en l'implantation de deux éoliennes en boisement et d'une en culture.

Les impacts du projet en phase travaux sont la destruction potentielle d'habitats d'espèces et d'individus de faune et de flore, ainsi que le dérangement pendant la période de reproduction et la perte d'habitats de chasse et de corridors 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 noir en période de reproduction. Les zones humides pédologiques présentes au sein des emprises du projet seront également impactées à court et moyen terme, du fait d'une perte de fonctionnalité.

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 et de réduction 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 fin août. La coupe d'arbres sera également réalisée en août et septembre et les travaux de terrassement devront avoir lieu à partir de septembre-octobre et se poursuivre de manière continue jusqu'au mois de mars. 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 sera

également efficient sur l'éolienne située en culture pour éviter tout risque de collision avec le Milan noir, et les espèces de rapaces de manière général. 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. Un suivi spécifique de l'efficacité du bridage agricole sera mis en place dès la première année du parc, qui permettra d'ajuster le bridage en fonction des résultats.

De plus, afin de réduire la destruction de la faune de leur gîte, une mise en défends des éléments écologiques d'intérêt en période de travaux sera réalisée. Afin d'offrir de nouveaux gîtes et abris pour la faune en cas de destruction ou de dérangement de phase travaux, des gîtes pour les chiroptères, des nichoirs pour les oiseaux seront installés.

La restauration de zones humides à hauteur de 200 % de la surface impactée lors de l'installation du parc est également prévue, dans le même bassin versant que celui où se situe le projet.

Enfin, des mesures ayant pour objectif d'enrayer la perte nette de biodiversité permettront de favoriser la biodiversité en permettant le renforcement du réseau d'arbres bio au sein du massif forestier, la création d'une jachère et en proposant une aide financière contre la lutte d'espèce végétale invasive (ici le Raisin d'Amérique). Les nichoirs et gîtes artificiels installés pré-travaux seront vérifier et entretenus chaque année, pour s'assurer de leur efficacité et de leur pérennité. Le Busard Saint-Martin fera l'objet d'un suivi spécifique en période de reproduction, avant pendant et après mise en service du parc afin d'étudier sa nidification vis-à-vis du parc et de protéger les potentielles nichées à proximité.

L'application des mesures d'évitement et de réduction proposées présentent les garanties d'effectivité qui permettent de diminuer les risques d'impact bruts identifiés sur les espèces protégées qui fréquentent la ZIP ou sont susceptibles de la fréquenter. Aussi, le risque d'impact résiduel est considéré comme non significatif et n'est pas suffisamment caractérisé. Il n'est donc pas nécessaire de solliciter une dérogation au régime des espèces protégées.

Au regard de l'étude d'impact, il apparaît que les risques d'impact ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits et qu'aucun risque d'impact résiduel significatif ne subsiste pour l'ensemble des espèces protégées.

Dans ces conditions, il en résulte qu'aucune atteinte aux espèces protégées n'est suffisamment caractérisée, selon les termes de l'avis du conseil d'état du 09 décembre 2022 (avis contentieux numéro 463563), et donc qu'aucune demande de dérogation aux interdictions édictées pour la protection des espèces protégées n'est nécessaire, au regard de la réglementation en vigueur.

BIBLIOGRAPHIE

Albouy, S., Dubois, Y., & Picq, H. (2001). *Suivi ornithologique des parcs éoliens du Plateau de Garrigue Haute (Aude)* (p. 76). ADEME - Abies / LPO Aude.

Alcade, J. T. (2003). Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella 2*, *3*, 3-6.

Arnett, E. B., Schirmacher M., & Bat Conservation International. (2008). *Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities* (p. 45) [Annual Report]. Bats and Wind Energy Cooperative. http://www.batsandwind.org/pdf/Curtailment_2008_Final_Report.pdf

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009a). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2009b). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

Arthur, L., & Lemaire, M. (2021). *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle.

AVES Environnement & Groupe Chiroptères 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)*. https://docs.wind-watch.org/Etude-de-la-mortalite-des-chiropteres.pdf

Bach. (2003). *Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse*. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt.

Bach, L. (2001). Fledermäuse und Windenergienutzung—Reale Probleme oder EinbildungFledermäuse 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 ?* 109.

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. https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029

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* (Special Scientific Report -- Wildlife 215; Federal Government Series, p. 16). U.S. Fish and Wildlife Service.

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. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2004.00876.x

Battley, 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 Castelnau-Pégayrols (12). Suivi pluriannuel des impacts sur les chauves-souris Bilan des campagnes des 2ème, 3ème et 4ème années d'exploitation (2009-2011)* (p. 111). EXEN - KJM Conseil.

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.

Brinkmann, R. (2010). *Colloque éolien et biodiversité*. Eolien et Biodiversité, Reims.

Brinkmann, R., Behr, O., Niermann, I., & Reichenbach, M. (Éds.). (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. http://www.sfepm.org/pdf/110313_Brinkmann_Kollisionsrisiko_Flederm%C3%A4use_WEA_FR.pdf

Bruderer, B. (1997). The Study of Bird Migration by Radar. *Naturwissenschaften*, *84*(2), 45-54. https://doi.org/10.1007/s001140050348

Burfield, I., & Bommel, F. van (Éds.). (2004). *Birds in Europe : Populations estimates, trends and conservation status*. Birdlife International.

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 P. Berthold, E. Gwinner, & E. Sonnenschein (Éds.), *Avian Migration* (p. 527-541). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05957-9_36

Carter, I. (2007). *The Red Kite* (2nd edition). Arlequin press.

Commissariat général au développement durable. (2018). *Évaluation environnementale—Guide d'aide à la définition des mesures ERC*. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Guide%20d%E2%80%99aide%20%C3%A0%20la%20d%C3%A9finition%20des%20mesures%20ERC.pdf

Cornut, J., & Vincent, S. (2010). *Suivi de la mortalité des Chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la région Rhône-Alpes* (p. 43). LPO Drôme - CN'AIR.

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.

Couzi, L., & Petit, P. (2005). *La grue cendrée : Histoire naturelle d'un grand migrateur*. Sud-Ouest.

Crawford, R. L., & Baker, W. W. (1981). Bats kielled at north Florida television tower : A 25 record. *Journal of Mammalogy*, *62*, 651-652.

Cryan, P. M. (2014). Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *111*(42), 15126-15131. https://doi.org/10.1073/pnas.1406672111

De Bellefroid, M. N. (2009). Suivis avifaunistique et chiroptérologiques des parcs éoliens de Beauce. *Region Centre*, 16.

De Lucas, M., Ferrer, M., & Janss, G. F. E. (Éds.). (2007). *Birds and wind farms : Risk assessment and mitigation*. Quercus.

De Lucas, M., Janss, G. F. E., & Ferrer, M. (2004). A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, *14*(13), 3289-3303. https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z

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. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x

Delprat, B. (1999). L'hivernage de l'Oie cendrée au marais d'Orx, quel avenir, quelle gestion ? *La Sorbonne EPHE*, 91.

Delprat, B. (2014). *Parc éolien de Bouin (85)- Suivi de l'avifaune en hiver*.

Dietz, C., Nill, D., & von Helversen, O. (2009). *Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord : Biologie, caractéristiques, menaces*. Delachaux et Niestlé.

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 M. de Lucas, G. F. E. Janss, & M. Ferrer (Éds.), *Birds and wind farms : Risk assessment and migration* (Quercus, p. 32-89).

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. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x

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.* (p. 106) [Bilan]. 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. http://docs.wind-watch.org/bouin-vendee-avifaune-chauvessouris.pdf

Dürr, T. (2002). Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, *8*(2), 115-118.

Dürr, T. (2022a). *Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe—Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg*. https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

Dürr, T. (2022b). *Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe—Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg*.

https://lfu.brandenburg.de/lfu/de/aufgaben/natur/artenschutz/vogelschutzwarte/arbeitsschwerpunkte/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/

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* (p. 62). NWCC. http://www.west-inc.com/reports/avian_collisions.pdf

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* (p. 1029-1042). USDA Forest Service Gen. Tech. Rep.

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.* (p. 129) [Technical Report]. Bonneville Power Administration. http://www.osti.gov/servlets/purl/928474-N8sykb/

EurObserv'ER. (2015). *EurObserv'ER - Etat des énergies renouvelables*. https://www.eurobserv-er.org/newsletter/Barometre-Bilan-Sept2015/

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. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00510.x

France Energie Eolienne. (2018). *L'éolien terrestre en France*. France Energie Eolienne. http://fee.asso.fr/politique-de-leolien/eolien-terrestre/

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. https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1972.tb03113.x

Girard, O. (2012). *Mortalité d'oiseaux sur les routes* (p. 1) [Rapport scientifique]. ONCFS.

Goodpasture, K. A. (1975). Fall Nashville tower causalities, 1974. *Migrant*, *46*(3), 49-51.

Griffin, D. R. (1970). Migration and homing of bats. In *Biology of bats* (Vol Academic press, Vol. 1, p. 406). WA Wimsatt.

Hickey, J. J., & Anderson, D. W. (1968). Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. *Science*, *162*(3850), 271-273. https://doi.org/10.1126/science.162.3850.271

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., Krone, O., & Nehls, G. (Éds.). (2017). *Birds of prey and wind farms* (Springer Berlin Heidelberg).

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 onithological guidelines for the development of renewabe energy exploitation. *NABU*. http://www.proj6.turbo.pl/upload/file/389.pdf

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. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00536.x

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* (p. 110-114). https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/29500196/avian98.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1542809962&Signature=UEGO22ZX7fJcDEM5mmcPy6wLN%2BA%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DStudies_on_nocturnal_flight_paths_and_al.pdf#page=119

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. https://doi.org/10.1674/0003-0031(2003)150[0332:MOBAAL]2.0.CO;2

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 Exctinction Risk in Bats. *The American Naturalist*, *161*(4), 601-614. https://doi.org/10.1086/368289

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*. Proceedings of the national avian-wind power planning Metting IV, Carmel, CA. https://www.nationalwind.org/wp-content/uploads/assets/research_meetings/Research_Meeting_IV_Proceedings.pdf

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. https://doi.org/10.3161/150811014X683273

Kibbe, D. P. (1976). The fall migration : Niagara-Champlain region. *American birds*, *30*(1), 64-66.

Kingsley, A., & Whittam, B. (2005). *Wind turbine and birds : A background review for environmental assessment* (p. 81). Canadian Wildlife Service.

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* (p. 55). RSPB - BirdLife International. http://rapaces.lpo.fr/sites/default/files/milan-royal/48/europeanactionplanfinal.pdf

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. https://doi.org/10.1038/35099556

Langston, R. H. W., & Pullan, J. D. (2004). *Effects of wind farms on birds*.

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* (p. 155). Direccion General de Medio Ambiente Departmento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. http://gurelur.org/p/es/proyectos/energia-eolica/i-Descargables/estudio-eolica.pdf

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, K., Mammen, U., & Resetaritz, A. (2017). Red Kite. In *Birds of prey and wind farms* (Springer Berlin Heidelberg, p. 13-95). Hötker H., Krone O. & Nehls G. (eds.).

Mammen, U., Mammen, K., Heinrichs, N., & Rasetaritz, 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.

Mc Cary, M. D., Mc Kernan, R. L., Landry, R. E., Wagner, W. D., & Schreiber, R. W. (1983). Noctural avian migration assement 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 commerciel 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. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115724

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. https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2004.03378.x

Ministère de la transition écologique et solidaire. (2018). *Plan National d'Action en faveur du Milan Royal*.

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Energie. (2014). *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (p. 32).

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_Eolien_especes_protegees-2.pdf

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. https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00504.x

MTES. (2018). *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres—Révision 2018* (p. 20). https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/D%C3%A9cision%20du%2023%20novembre%202015%20relative%20%C3%A0%20la%20reconnaissance%20d%E2%80%99un%20protocole%20de%20suivi%20environnemental%20des%20parcs%20%C3%A9oliens%20terrestres.pdf

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. https://doi.org/10.1080/00063659609461003

Newton, I. (2008). *The migration ecology of birds*. Elsevier/Acad. Press.

Nisbet, I. C. T. (1963). Weight-Loss during Migration Part II : Review of Other Estimates. *Bird-Banding*, *34*(3), 139-159. https://doi.org/10.2307/4511013

ONCFS. (2010). *Sur mon exploitation, les bandes enherbées sont utiles pour la faune sauvage !* ONCFS, APCA, FNSEA, Fédération Nationale des Chasseurs. http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/file/publications/depliants/Agrifaune%20bandes%20enherbees.pdf

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. https://doi.org/10.1674/0003-0031(2000)143[0041:BMAWWT]2.0.CO;2

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 Edisons' 1985 bird monitoring studies in the San Gorgonio Pass and Coachella Valley*. Workshop on wind energy and avian mortality, San Ramon, CA.

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. https://doi.org/10.1098/rspb.2002.1990

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. https://doi.org/10.1080/00063650802648093

Russo, D., Cistrone, L., Jones, G., & Mazzoleni, S. (2004). Roost selection by barbastelle bats (Barbastella barbastellus, Chiroptera : Vespertilionidae) in beech woodlands of central Italy: consequences for conservation. *Biological Conservation*, 117(1), 73-81. https://doi.org/10.1016/S0006-3207(03)00266-0

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. https://doi.org/10.3161/150811010X537846

Saunders, W. E. (1930). Bats in migration. *Journal of Mammalogy*, *11*, 225.

Schaub, T., Klaassen, R., De Zutter, C., & Millon, A. (2021). *Analyse des comportements de vol par pistage GPS haute-résolution afin de réduire l'impact des parcs éoliens sur les populations de rapaces*. 43-45.

SFEPM. (2012). *Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des parcs éoliens* (p. 16). http://www.sfepm.org/pdf/Diag-SFE PM-eolien_vFinale.pdf

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. https://doi.org/10.1073/pnas.0912613107

Soufflot, J. (2010). *Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne* (p. 117). LPO, DREAL et région Champagne-Ardenne.

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. http://www.arsu.de/sites/default/files/steinborn_impact_of_wind_turbines_on_woodland_birds.pdf

Thelander, C. G., & Rugge, L. (2000). Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Ressource Area. Pp. 5-14 in procedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. *National Wind Coordinating Washington D.C.*

Tillon, L. (2008). *Inventorier, étudier ou suivre les chauves-souris en forêt—Conseils de gestion forestière pour leur prise en compte. Synthèse des connaissances.* (p. 88).

Urquhart, B., & Whitfield, D. P. (2016). *Derivation of an avoidance rate for red kite Milvus milvus suitable for onshore wind farm collision risk modelling*. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36120.60161

Vallance, M., Arnauduc, J.-P., Migot, P., Union nationale des fédérations 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.

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. https://doi.org/10.1890/09-2232.1

Whitfield, D., & Madders, M. (2006). A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rate. *Natural Research Information, Note 1*, 32.

Whitfield, D. P., & Madders, M. (2006). Deriving collision avoidance rates for Red kites Milvus milvus. *Natural Research Ltd*, 14.

Winkelman, J. E. (1992). The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Noctural collision risk. *Rijksinstituutboor 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* [Technical report]. WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins.

ANNEXES

Annexe 1 : Accord de principe pour la création de jachère

Projet éolien de Tincey-et-Pontrebeau
Commune de Tincey-et-Pontrebeau

ACCORD DE PRINCIPE POUR LA CREATION DE JACHERE

Préambule :

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.

Afin de favoriser la faune et la flore des plaines agricoles, il est proposé de créer en mesure d'accompagnement une jachère, dans une aire rapprochée au parc éolien. Cette mesure permettra d'obtenir une zone naturelle possédant une végétation attractive pour la biodiversité.

La création d'une jachère en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique sur la faune et la flore des plaines agricoles, et notamment pour le Busard Saint-Martin. Cette jachère va jouer un rôle d'habitat d'alimentation et de reproduction sur la petite faune (insectes, micromammifères, reptiles…) et ainsi être attractif pour l'avifaune.

Il appartient au propriétaire et au fermier des terrains concernés, de donner leur accord de principe pour la réalisation de cette mesure d'accompagnement.

Aussi,

Je soussigné, M. Jonathan Riondel, propriétaire et fermier, de la ou des parcelle(s) désignée(s) comme suit et localisées sur la carte en annexe :

Commune	*Section & N°*	*Lieu-Dit*	*Contenance (en m²)*
Tincey-et-Pontrebeau	ZB26	Champs Camille	2670

Accepte, que sur la ou les parcelle(s) listée(s) ci-dessus, soit mis en place une jachère dans les conditions suivantes :

- Le propriétaire et le fermier, s'engagent à maintenir une surface en jachère de 1000 m² pendant la durée d'exploitation du parc éolien (30 ans) en bordure de la parcelle précitée et représentée sur la plan ci-dessous;
- Une indemnité de 0.5€/m²/année sera versée par CN'AIR au propriétaire, soit 500€/an qui en versera 50% au fermier, soit 250€/an
- L'emplacement de la jachère sera défini selon les besoins du projet éolien : elle sera mise en place sur l'une des parcelles citées ci-dessus, à une distance de 200 à 2000 mètres d'une éolienne du parc éolien. Cet emplacement sera validé en concertation avec le(s) propriétaire(s) et avec le fermier.
- Les opérations seront réalisées aux frais exclusifs de l'exploitant du parc éolien dès la première année d'exploitation.
- Aucune charge ne sera supportée par le propriétaire et par le fermier des parcelles concernées.

Fait à Tincey....., en autant d'exemplaires originaux que de parties,

Le 9/05/22

COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE
Direction des Nouvelles Energies
CNR/CN'AIR

Signatures :

Le(s) Propriétaire(s) et le Fermier :	CN'AIR
Riondel	Youann LEVEL Responsable du Développement

Détail des grandes étapes pour la mise en place de la jachère :

- *Choix des espèces en lien avec le bureau d'études en charge du suivi de la mesure et en lien avec l'exploitant (Par exemple, du Sorgho, du millet, du sarrasin ou de l'avoine moutarde pour favoriser la petite faune de plaine ; pour les insectes pollinisateurs, des espèces mellifères comme du Sainfoin, de la Luzerne ou du trèfle pourront être recommandées).*
- *Après la mise en service du parc éolien, un broyage tardif après le 15 juillet sera réalisé pour permettre aux espèces de réaliser leur cycle biologique*
- *Le broyage tardif sera mené de manière centrifuge (de l'intérieur vers l'extérieur) afin de permettre aux espèces animales de fuir. La hauteur de la fauche sera d'au minimum 10 cm.*
- *Aucun traitement et apport azoté n'y sera réalisé pendant la durée d'exploitation du parc éolien.*

L'énergie au coeur des territoires

Tincey-et-Pontrebeau
Parcelle ZB26 pour mise en place d'une jachère

Légende

- Limites communales
- Parcelle jachère
- Implantation projet éolien Tincey-et-Pontrebeau

Aménagements permanents projet éolien

- PERM_Plates-Formes
- PERM_Voiries créées
- PERM_Voiries Renforcées

Ortho 20 cm WMTS

Auteur : RAVIER Amelie
Date de mise à jour : 27/04/2022
Echelle : 1:15000
Format : A4

CNR
2 rue André Bonin
69 004 LYON
Tél : 33 (0)4 72 00 69 69

Ce document est la propriété de la CNR.
Toute reproduction ou diffusion (même partielle) est interdite sous peine de poursuites judiciaires.