

Projet éolien de Roc'h Glaz

Commune de Plougras (Côtes d'Armor)

Roch Glaz Énergies



Étude d'impact et d'incidences Natura 2000

Volet faune, flore et habitats naturels

Volume II : impacts, mesures et incidences Natura 2000

Novembre 2024

Sommaire

I. Introduction	9
II. Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis des éoliennes	10
II.1. Méthodologie de détermination de la sensibilité	10
II.1.1. Oiseaux.....	11
II.1.2. Chiroptères.....	12
II.1.3. Autre faune	15
II.1.4. Flore et habitats naturels	15
II.2. Sensibilité des oiseaux présents sur le site.....	15
II.2.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les oiseaux	15
II.2.2. Sensibilité des espèces à enjeu de conservation présentes sur le site.....	30
II.2.3. Sensibilité des autres espèces présentes sur le site.....	56
II.2.4. Synthèse des sensibilités des oiseaux sur site.....	57
II.2.5. Zonage des sensibilités des oiseaux.....	58
II.3. Sensibilité des chiroptères présents sur le site	60
II.3.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères	60
II.3.2. Sensibilité des espèces présentes sur le site	66
II.3.3. Synthèse des sensibilités des chiroptères	75
II.3.4. Zonage des sensibilités des chiroptères	76
II.4. Sensibilité de l'autre faune présente sur le site	85
II.4.1. Sensibilité en phase de travaux	85
II.4.2. Sensibilité en phase d'exploitation	86
II.5. Sensibilité de la flore et des habitats naturels présents sur le site.....	87
II.5.1. Sensibilité en phase de travaux.....	87
II.5.2. Sensibilité en phase d'exploitation	88
II.6. Synthèse des sensibilités	88
II.6.1. Phase travaux	88
II.6.2. Phase d'exploitation	90
III. Analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel.....	92
III.1. Stratégie d'implantation : étude des variantes.....	92
III.1.1. Variante n°1	93
III.1.1. Variante n°2.....	98
III.1.1. Variante n°3.....	103
III.2. Choix de la variante de moindre impact	108
III.3. Présentation du projet de parc éolien	110
III.3.1. Choix de la variante et type d'éolienne	110
III.3.2. Aménagements annexes	114
III.3.1. Synthèse des sensibilités et projet	116
III.4. Analyse des impacts bruts sur le patrimoine naturel.....	119
III.4.1. Échelle d'évaluation des impacts.....	119
III.4.2. Analyse des impacts bruts sur les oiseaux.....	120
III.4.3. Analyse des impacts bruts sur les chiroptères	133
III.4.4. Analyse des impacts bruts sur l'autre faune	144
III.4.5. Analyse des impacts bruts sur les habitats naturels et la flore	146
III.4.6. Analyse des impacts du projet de raccordement externe	148
III.4.7. Analyse des impacts du projet sur les haies	149

III.4.8. Analyse des impacts bruts sur la trame verte et bleue.....	165
III.4.9. Analyse des impacts bruts sur les zones humides	165
III.5. État initial de l'environnement	168
III.5.1. Analyse générale.....	168
III.5.2. Évolution en cas de mise en œuvre du projet.....	171
III.5.3. Évolution en cas de non mise en œuvre du projet	171
III.6. Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi ..	172
III.6.1. Liste des mesures	173
III.6.2. Mesures d'évitement des impacts	176
III.6.3. Mesure de réduction des impacts.....	178
III.6.4. Coûts des mesures d'évitement et de réduction des impacts	199
III.6.5. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts	200
III.6.6. Mesure de compensation article L.411-1 du Code de l'environnement.....	205
III.6.7. Mesures d'accompagnement.....	209
III.6.8. Mesures d'accompagnement « Loi biodiversité »	215
III.6.9. Mesure réglementaire de la norme ICPE : suivis environnementaux	218
III.7. Effets cumulés	222
III.7.1. Effets cumulés sur les oiseaux	224
III.7.2. Effets cumulés sur les chiroptères	225
III.7.3. Effets cumulés sur l'autre faune et la flore.....	229
III.7.4. Synthèse des effets cumulés	229
IV. Dossier de dérogation espèces protégées	230
V. Évaluation des incidences Natura 2000	237
V.1. Cadre réglementaire	237
V.2. Approche méthodologique de l'évaluation des incidences.....	238
V.3. Sites Natura 2000 soumis à l'évaluation des incidences	241
V.4. Présentation des sites Natura 2000 soumis à l'évaluation des incidences	242
V.4.1. ZSC Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay.....	242
V.4.2. ZSC Mont d'Arrée centre et est.....	242
V.4.3. ZSC Rivière le Douron.....	243
V.4.4. ZSC Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères.....	243
V.4.5. ZSC Étang du Moulin Neuf	243
V.4.6. ZSC Vallée de l'Aulne.....	244
V.4.7. ZSC Forêt de Huelgoat	244
V.5. Évaluation des incidences	244
V.5.1. Chiroptères.....	245
V.5.2. Autres espèces animales.....	249
V.6. Conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000	252
VI. Conclusion	254
VII. Bibliographie	259
VIII. Annexe	268
VIII.1. Indice de biodiversité potentielle de l'année « 0 »	268
VIII.2. Convention pour la mise en œuvre d'une mesure environnementale.....	277

Liste des tableaux

tableau 1 : risque éolien général des chiroptères présents sur le site d'étude	13
tableau 2 : matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site	13
tableau 3 : évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines	29
tableau 4 : sensibilité de l'Alouette des champs	32
tableau 5 : sensibilité de l'Alouette lulu	33
tableau 6 : sensibilité de la Bondrée apivore	35
tableau 7 : sensibilité du Bouvreuil pivoine	36
tableau 8 : sensibilité du Bruant jaune	38
tableau 9 : sensibilité du Busard Saint-Martin	40
tableau 10 : sensibilité du Chardonneret élégant	41
tableau 11 : sensibilité du Faucon pèlerin	43
tableau 12 : sensibilité de la Fauvette des jardins	44
tableau 13 : sensibilité de la Linotte mélodieuse	45
tableau 14 : sensibilité de la Mésange nonnette	47
tableau 15 : sensibilité du Pic épeichette	48
tableau 16 : sensibilité té du Pic mar	50
tableau 17 : sensibilité du Pic noir	51
tableau 18 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur	52
tableau 19 : sensibilité du Pouillot fitis	54
tableau 20 : sensibilité du Roitelet huppé	55
tableau 21 : sensibilité du Tarier pâtre	56
tableau 22 : synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site	57
tableau 23 : synthèse des sensibilités à la collision des chiroptères présents sur le site	70
tableau 24 : risque de perturbation pour les chiroptères	74
tableau 25 : synthèse des sensibilités des chiroptères sur le site d'étude	75
tableau 26 : distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit A	81
tableau 27 : distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit B	82
tableau 28 : classes d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels	108
tableau 29 : évaluation des différentes variantes du projet en fonction du gabarit A	108
tableau 30 : évaluation des différentes variantes du projet en fonction du gabarit B	109
tableau 31 : variante retenue et intégration des modèles d'éoliennes souhaitées	109
tableau 32 : caractéristiques des éoliennes envisagées sur le site	110
tableau 33 : détail des surfaces impactées par le projet	114
tableau 34 : impacts bruts sur l'Alouette des champs	121
tableau 35 : impacts bruts sur l'Alouette lulu	121
tableau 36 : impacts bruts sur la Bondrée apivore	122
tableau 37 : impacts bruts sur le Bouvreuil pivoine	122
tableau 38 : impacts bruts sur le Bruant jaune	123
tableau 39 : impacts bruts sur le Busard Saint-Martin	123
tableau 40 : impacts bruts sur le Chardonneret élégant	124
tableau 41 : impacts bruts sur le Faucon pèlerin	124
tableau 42 : impacts bruts sur la Fauvette des jardins	124
tableau 43 : impacts bruts sur la Linotte mélodieuse	125
tableau 44 : impacts bruts sur la Mésange nonnette	125
tableau 45 : impacts bruts sur le Pic épeichette	126
tableau 46 : impacts bruts sur le Pic mar	126
tableau 47 : impacts bruts sur le Pic noir	127

tableau 48 : impacts bruts sur le Pouillot fitis.....	127
tableau 49 : impacts bruts sur le Roitelet huppé.....	128
tableau 50 : impacts bruts sur le Tarier pâtre	128
tableau 51 : synthèse des impacts attendus sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue.....	129
tableau 52 : distances des éoliennes aux éléments arborés les plus proches	137
tableau 53 : synthèse des impacts bruts attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation	140
tableau 54 : synthèse des impacts bruts attendus sur les chiroptères en phase de travaux.....	141
tableau 55 : synthèse des impacts bruts attendus sur l'autre faune	144
tableau 56 : synthèse des impacts bruts attendus sur la flore et les habitats naturels	146
tableau 57 : impacts des aménagements annexes (E1 – E2)	150
tableau 58 : impacts des aménagements annexes (E3).....	154
tableau 59 : impacts des aménagements annexes (E4).....	155
tableau 60 : impacts des aménagements annexes (E5).....	157
tableau 61 : Synthèse du linéaire de haies impactées pour chaque éolienne	162
tableau 62 : ensemble des mesures intégrées au projet.....	173
tableau 63 : contacts couverts en fonction des conditions météorologiques retenues à 30 m.....	187
tableau 64 : contacts couverts en fonction des conditions météorologiques retenues à 78m	188
tableau 65 : plan de bridage proposé.....	188
tableau 66 : coût des mesures d'évitement et de réduction	199
tableau 67 : synthèse des impacts résiduels attendus en phase travaux sur les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	200
tableau 68 : synthèse des impacts résiduels attendus en phase exploitation sur les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	201
tableau 69 : synthèse des impacts résiduels attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	202
tableau 70 : synthèse des impacts résiduels attendus sur les chiroptères en phase de travaux après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	202
tableau 71 : synthèse des impacts résiduels attendus sur l'autre faune en phase de travaux après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	203
tableau 72 : synthèse des impacts résiduels attendus sur la flore et les habitats naturels après intégration des mesures d'insertion environnementale.....	204
tableau 73 : coût des suivis environnementaux.....	221
tableau 74 : liste des projets éoliens dans un périmètre de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz	222
tableau 75 : sites Natura 2000 dans les 20 km autour du projet.....	242
tableau 76 : espèces de chiroptères inscrites au FSD de la ZSC.....	245
tableau 77 : liste des autres espèces inscrites au FSD des sites Natura 2000	249

Liste des cartes

carte 1 : zonage des sensibilités des oiseaux en phase d'exploitation	59
carte 2 : zonage des sensibilités des oiseaux en phase de travaux	60
carte 3 : zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux.....	83
carte 4 : zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation pour le gabarit A.....	84
carte 5 : zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation pour le gabarit B	84
carte 6 : zonage des sensibilités pour l'autre faune en phase de travaux	86
carte 7 : zonage des sensibilités pour la flore et les habitats en phase de travaux (partie est)	87
carte 8 : zonage des sensibilités pour la flore et les habitats en phase de travaux (partie ouest) .	88

carte 9 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase de travaux en période de nidification	89
carte 10 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase de travaux hors période de nidification	90
carte 11 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase d'exploitation (gabarit A).....	91
carte 12 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase d'exploitation (gabarit B)	91
carte 13 : variante 1 et sensibilité globale en phase de travaux pendant la période de nidification .	94
carte 14 : variante 1 et sensibilité globale en phase de travaux hors période de nidification	95
carte 15 : variante 1 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit B	96
carte 16 : variante 1 et sensibilité globale en phase en phase d'exploitation pour le gabarit A.....	97
carte 17 : variante 2 et sensibilité globale en phase de travaux pendant la période de nidification	99
carte 18 : variante 2 et sensibilité globale en phase de travaux hors période de nidification.....	100
carte 19 : variante 2 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit B	101
carte 20 : variante 2 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit A.....	102
carte 21 : variante 3 et sensibilité globale en phase de travaux pendant la période de nidification	104
carte 22 : variante 3 et sensibilité globale en phase de travaux hors période de nidification	105
carte 23 : variante 3 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit B.....	106
carte 24 : variante 3 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit A.....	107
carte 25 : sensibilité de l'avifaune en phase de travaux en période de nidification et variante finale	111
carte 26 : sensibilité des chiroptères en phase de travaux et variante finale	111
carte 27 : sensibilité de l'autre faune en phase de travaux et variante finale.....	112
carte 28 : sensibilité de la flore et des habitats en phase de travaux et variante finale.....	112
carte 29 : sensibilité de l'avifaune en phase d'exploitation et variante finale	113
carte 30 : sensibilité des chiroptères en phase d'exploitation et variante finale	113
carte 31 : présentation du projet et des aménagements	115
carte 32 : Synthèse des sensibilités globales de la faune et de la flore par rapport au projet et à ses emprises en phase de travaux en période de reproduction.....	116
carte 33 : Synthèse des sensibilités globales de la faune et de la flore par rapport au projet et à ses emprises en phase de travaux hors période de reproduction.....	117
carte 34 : Synthèse des sensibilités globales de la faune et de la flore par rapport au projet et à ses emprises en phase d'exploitation	118
carte 35 : projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux (période de nidification)	131
carte 36 : projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation.....	132
carte 37 : sensibilité des chiroptères en phase de travaux et aménagements en phase de travaux	133
carte 38 : potentialités de gîte pour les chiroptères et aménagements en phase travaux	134
carte 39 : sensibilité en phase d'exploitation avec le gabarit A pour E1, E2 et E3.....	136
carte 40 : sensibilité en phase d'exploitation avec le gabarit B pour E4 et E5.....	136
carte 41 : projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux	142
carte 42 : projet et sensibilité des chiroptères en phase d'exploitation	143
carte 43 : projet et sensibilité pour l'autre faune en phase travaux.....	145
carte 44 : projet et sensibilité pour la flore et les habitats naturels en phase travaux	147
carte 45 : projet, raccordement externe et zonages naturels.....	148
carte 46 : projet et aménagements annexes au niveau des haies.....	163
carte 47 : opérations sur les haies pour la création des accès pour le projet	164
carte 48 : cartographie des zones humides et aménagements du projet	167
carte 49 : projet et photographie aérienne prise entre 1950 et 1965.....	169
carte 50 : projet et photographie aérienne de 2016	170
carte 51 : localisation de la mesure de mise en défens (1).....	190
carte 52 : localisation de la mesure de mise en défens (2).....	190

carte 53 : localisation des merlons à créer (1)	191
carte 54 : localisation des merlons à créer (2)	191
carte 55 : localisation de la barrière anti-intrusion	196
carte 56 : localisation des haies compensatoires	208
carte 57 : localisation des parcelles retenues pour l'ilot de sénescences	212
carte 58 : parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz	223
carte 59 : sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée	241
carte 60 : parcours d'observation dans le cadre de l'IBP.....	269
carte 61 : peuplement et arbres remarquables décrits dans le cadre de l'IBP	271

Liste des figures

figure 1 : nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)	30
figure 2 : comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)	64
figure 3 : extrait de la présentation « <i>Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations?</i> » présenté lors du CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940).....	77
figure 4 : méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (Mitchell-Jones & Carlin, 2014)	79



I. Introduction

Dans le cadre d'une demande d'autorisation environnementale pour le projet éolien situé sur les communes de Plougras et Loguivy-Plougras (département des Côtes d'Armor, région Bretagne), la société Roch Glaz Énergies a confié début 2022, au cabinet d'études Calidris la réalisation du volet faune-flore de l'étude d'impacts sur le site d'implantation envisagé.

Cette étude environnementale intervient dans le cadre de l'étude d'impact, à la demande d'autorisation environnementale pour un parc éolien, au titre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). Elle prend en compte l'ensemble des documents relatifs à la conduite d'une étude d'impacts sur la faune et la flore et à l'évaluation des impacts sur la nature tels que les guides, chartes ou listes d'espèces menacées élaborées par le ministère de l'environnement et les associations de protection de la nature.

Toutes les études scientifiques disponibles permettant de comprendre la biologie des espèces et les impacts d'un projet éolien sur la faune et la flore ont été utilisées.

Cette étude contient une analyse des sensibilités du site, une présentation du projet, une analyse des différentes variantes en fonction des sensibilités d'espèces et des raisons du choix de la variante de moindre impact, une analyse précise des impacts du projet sur la faune et la flore et enfin, des mesures d'évitement, de réduction et si nécessaire de compensation des impacts, ainsi que les mesures d'accompagnement et de suivi du projet.



II. Analyse de la sensibilité du patrimoine naturel vis-à-vis des éoliennes

II.1. Méthodologie de détermination de la sensibilité

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'informations, 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 et son niveau d'enjeu 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 faible ou nulle.

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

II.1.1. Oiseaux

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

- risque de collision ;
- risque de perturbation (dérangement et perte d'habitats) ;
- risque d'effet barrière.

II.1.1.1. Risque de collision

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

- Nombre de collisions connues depuis 2001 en Europe d'après Dürr (2022) représentant plus de 1 % de la population : sensibilité **forte**.
- Nombre de collisions connues depuis 2001 en Europe d'après Dürr (2022) comprise entre 0,5 % et 1 % de la population : sensibilité **modérée**.
- Nombre de collisions connues depuis 2001 en Europe d'après Dürr (2022) inférieure à 0,5 % de la population : sensibilité **faible**.

Remarque : la taille des populations des espèces (nombre d'individus) est reprise du livre *European birds of conservation concern : Populations, trends and national responsibilities* (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017). Ces données sont les plus récentes et fiables actuellement.

II.1.1.2. 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** voire nulle (si l'espèce est absente).

II.1.1.3. Risque d'effet barrière

L'effet barrière lié à la présence d'un parc éolien situé entre un ou plusieurs nids et une zone de chasse est documenté (Hötter et al., 2005 ; Drewitt & Langston, 2008 ; Fox et al., 2006). Cela nécessite que la zone de chasse soit très restreinte et/ou très localisée et que les individus réalisent un trajet similaire chaque jour ou plusieurs fois par jour pour aller de leur nid à cette zone. Dans ce cas, la sensibilité de l'espèce sera forte.

La mise en place d'un parc éolien dont la ligne d'éolienne est perpendiculaire à l'axe de migration peut engendrer une perturbation dans les déplacements migratoires. Néanmoins, plusieurs études ont démontré que la plupart des oiseaux identifiaient et évitaient les pales des éoliennes en rotation. Un suivi ornithologique réalisé sur le parc éolien de Port-la-Nouvelle (Albouy et al., 1997 & 2001), situé sur un axe migratoire important a permis de mettre en évidence les stratégies de franchissement des éoliennes par les oiseaux migrants : bifurcation, passage au niveau d'une trouée, traversée entre deux éoliennes, survol et plongeon. Les modifications des trajectoires les plus courantes étant la bifurcation ou le survol. Ainsi, un parc éolien placé perpendiculairement à un axe de migration important peut engendrer une sensibilité liée à l'effet barrière considérée comme modérée.

Dans ce cas, la sensibilité de l'espèce sera forte. Dans tous les autres cas, elle sera faible. Au cas par cas, l'analyse de cette sensibilité sera étayée par des éléments bibliographiques.

II.1.2. Chiroptères

La sensibilité des chiroptères sera mesurée à l'aune de trois risques :

- risque de collision, barotraumatisme ;
- risque de perte de gîtes, d'habitats, de destruction d'individus ;
- risque de perte de corridors de déplacement ou d'habitats de chasse.

II.1.2.1. 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 en juin 2022 par (Dürr, 2023a).

tableau 1 : risque éolien général des chiroptères présents sur le site d'étude

Nom commun	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux juin 2022)					Note de risque
	Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Fort = 4	
	0 cas	1 - 10 cas	11 - 50 cas	51 - 499 cas	≥ 500 cas	
Pipistrelle commune					2569	Fort = 4
Pipistrelle de Nathusius					1662	Fort = 4
Noctule commune					1616	Fort = 4
Noctule de Leisler					753	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl				471		Modérée = 3
Sérotine commune				130		Modérée = 3
Murin de Daubenton			11			Faible = 2
Oreillard gris		9				Très faible = 1
Oreillard roux		8				Très faible = 1
Grand Murin		7				Très faible = 1
Barbastelle d'Europe		6				Très faible = 1
Murin à moustaches		6				Très faible = 1
Murin de Natterer		4				Très faible = 1
Grand Rhinolophe		1				Très faible = 1
Petit Rhinolophe	0					Nulle = 0

La note de risque de collision obtenue est ensuite croisée avec l'indice d'activité des espèces dans chaque habitat afin de déterminer plus précisément la sensibilité sur le site de chacune d'entre elles sur le site d'étude.

tableau 2 : matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site

	Sensibilité générale à l'éolien (cf. tableau 1)			
	Sensibilité très faible (note de risque = 1)	Sensibilité faible (note de risque = 2)	Sensibilité modérée (note de risque = 3)	Sensibilité forte (note de risque = 4)
Activité sur le site	Sensibilité des chiroptères sur le site			
Activité nulle = 0	0	0	0	0
Activité très faible = 1	1	2	3	4
Activité faible = 2	2	4	6	8
Activité modérée = 3	3	6	9	12
Activité forte = 4	4	8	12	16
Activité très forte = 5	5	10	15	20

Classes de sensibilité sur le site :

0 : sensibilité nulle	5 à 9 : sensibilité modérée
1 : sensibilité très faible	10 à 16 : sensibilité forte
2 à 4 : sensibilité faible	> 16 : sensibilité très forte

II.1.2.2. Risque de perte de gîtes, d'habitats, de destruction d'individus

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.

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.

La sensibilité à la perte de gîte est forte pour toutes les espèces de chiroptères. 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 bâtiments ou de cavités potentiellement favorables dans la ZIP.

II.1.2.3. Risque de perte de corridors de déplacement ou d'habitats de chasse

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.

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.

II.1.3. Autre faune

Pour l'autre faune, la sensibilité est liée à la perte d'habitats, en période de travaux. La perte d'un habitat favorable présente un enjeu majeur pour le bon déroulement du cycle de vie des espèces. La sensibilité sera donc similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

II.1.4. Flore et habitats naturels

La sensibilité des habitats en période de travaux est liée à la destruction de cet habitat. Elle sera donc similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

II.2. Sensibilité des oiseaux présents sur le site

II.2.1. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les oiseaux

II.2.1.1. Risque de 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 la 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'aujourd'hui il s'agit du deuxième pays où l'on compte la plus grande puissance éolienne installée. Une estimation plus récente donne pour l'ensemble des États-Unis une mortalité induite de 440 000 oiseaux par an (Subramian, 2012), ce qui au final est en cohérence avec des estimations plus anciennes.

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 & Flannery, 1992) puis (Thelander & 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 et al., 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 migrants. À Buffalo Ridge (Minnesota), (Higgins et al., 1996) et (Osborn et al., 2000) notent qu'elle concerne les passereaux pour 75 %. Les passereaux migrants représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. À Buffalo Ridge, (Erickson et al., 2002) notent que sur 3,5 millions d'oiseaux survolant la zone (estimation radar), seulement 14 cadavres sont récoltés par an.

En France, parmi les 1 102 cas de collisions, 49,3 % sont des passereaux avec une majorité de *Regulidae* (roitelets) et 23,1 % correspondent à des rapaces diurnes (*Accipitridae* et *Falconidae*) (Marx, 2017). Les rapaces diurnes constituent donc le second cortège d'oiseaux impactés par les éoliennes en France, en valeur absolue, mais d'après Marx il serait sans doute le premier au regard de leurs effectifs de populations (Marx, 2017). En effet, alors que les passereaux se dénombrent généralement par millions, voire par dizaines de millions si l'on considère les populations de passage, seules quelques espèces de rapaces diurnes dépassent le seuil symbolique des 10 000 couples nicheurs en France (Thiollay & Bretagnolle, 2004 ; Marx, 2017).

À San Geronio (Californie), (McCrary et al., 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 migrants le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, (McCrary et al., 1983) indiquent que seuls 9 % des migrants volent à hauteur de pales. Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrants (hors 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 200 m, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 et 800 m d'altitude avec un pic autour de 300 m (Alerstam, 1993; 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, 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 et al., 2007). Erickson et al. (2002) notent par ailleurs que dans

la littérature scientifique américaine, il existe de très nombreuses références quant à la mortalité de la faune induite par les tours de radiocommunication, et qu'il n'existe pour ainsi dire aucune référence quant à une mortalité induite par des tours d'une hauteur inférieure à 150 m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150 m sont légion. Chaque année, Erickson et al. (2002) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 d'oiseaux succombent à ces infrastructures aux Etats-Unis.

Ainsi, (Goodpasture, 1975) rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radiocommunication 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 différentes ont été trouvés morts au pied d'une tour similaire. (Kibbe, 1976) rapporte 800 oiseaux trouvés morts au pied d'une tour de radiotélévision à New York le 19 septembre 1975 et 386 fauvettes le 8 septembre de la même année. Le record revient à (Johnston & Haines, 1957) qui ont rapporté la mort de 50 000 oiseaux appartenant à 53 espèces différentes 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 radiotélévision « 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 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 pas 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.

(Osborn et al., 2009) indiquent, 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 outre, il convient de noter que dans les différents modèles mathématiques d'évaluation du risque de collision (incluant ceux proposés par Calidris), les auteurs incluent un coefficient

« avoidance rate » (taux d'évitement des éoliennes) dont la valeur varie entre 0,98 pour le plus faible lié au Milan royal à 0,999 pour l'Aigle royal. De ce fait, le plus souvent, le risque de collision apparaît globalement assez limité.

En France, sur les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle et de Sigean (Aude), (Albouy et al., 2001) indiquent que près de 90 % des migrants réagissent à l'approche d'un parc éolien. D'après ces auteurs, 23 % des migrants adoptent une réaction de « préfranchissement » 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 migrants 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 migrants 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.

On notera que ponctuellement un risque de collision important peut être noté pour certaines espèces comme le Milan royal et le Vautour fauve pour lesquels une sensibilité forte existe hors migration. Il apparaît à la lecture de la bibliographie que ces deux espèces montrent une sensibilité marquée lors de leurs phases de vol de recherche de nourriture. Cette sensibilité marquée tient au fait que durant ces phases de vol, les oiseaux mobilisent la totalité de leurs facultés cognitives sur la recherche de proies ou de cadavres et non sur le vol ; ainsi les oiseaux sont en vol automatique. La gestion des trajectoires et du vol est « gouvernée » par les noyaux gris centraux, siège de l'activité automatique ou inconsciente. Ainsi, les oiseaux présentent une sensibilité au risque de collision lors des phases de vol automatique (essentiellement les rapaces, les hirondelles) lorsqu'ils chassent à hauteur de rotor.

On notera enfin à contrario que lorsque les oiseaux se déplacent d'un point à un autre ainsi que Konrad Lorenz l'a montré sur les Oies cendrées, ils sont sur des phases de vol conscientes où les différentes composantes du paysage permettent d'organiser le déplacement des individus en fonction des besoins et contraintes.

La mortalité est le plus souvent liée à des individus en migration lors des déplacements nocturnes, mais ce phénomène hors implantation particulière (bord de mer, isthme, col, etc.) reste limité et concerne essentiellement des espèces communes sans enjeux de conservation spécifiques.

II.2.1.2. Risque de perturbation

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 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 et al., 1999) 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 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 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.).

Ainsi que l'a montré Pruett (2011) en travaillant sur le Tétraz pâle (espèce endémique de la grande prairie américaine), la réponse d'une espèce à l'implantation d'éoliennes n'apparaît pas liée à l'éolienne en tant que telle (quelle que soit sa taille), mais à la manière dont la relation à la verticalité a influé sur la pression sélective. En effet, Pruett (2011) a montré par l'étude de son modèle biologique que la perte d'habitat (traduite par un éloignement des oiseaux aux éoliennes) était identique pour tous les éléments verticaux, qu'ils soient d'origine anthropique ou non.

Ces conclusions sont rejointes par les travaux de Steinborn et al. (2015) qui ont montré qu'en Allemagne, l'implantation d'éoliennes en forêt n'impliquait pas de modification des aspects qualitatifs ou quantitatifs des cortèges d'espèces présentes.

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 (États-Unis) 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.

II.2.1.3. Risque d'effet barrière

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., 2004b) 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., 2006). Par ailleurs, les lignes d'éoliennes peuvent avoir des conséquences sur les migrateurs, les obligeant à faire un effort supplémentaire pour dépasser cet obstacle (Morley, 2006). Cependant, certaines études soulignent le fait que cet impact est presque nul (Drewitt & Langston, 2006 ; Hötker et al., 2006). De même, Masden et al. (2009) ont montré que pour l'Eider à duvet qui faisait un détour de 500 m 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 ce supplément de dépense énergétique soit égal ou supérieur 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 et al. (2001) ont étudié deux parcs éoliens géographiquement proches mais disposés différemment. Le premier parc possède 10 machines avec une disposition parallèle à l'axe migratoire et le second, 5 machines disposées perpendiculairement à l'axe migratoire. Les auteurs ont montré que le second parc a engendré 5 fois plus de réaction de traversée du parc par les oiseaux (situation la plus dangereuse pour les migrants) que le premier parc pourtant 2 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.

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 de l'Environnement de l'Énergie et de la Mer (2020) indique que l'effet barrière est un des effets à prendre en compte dans la définition de l'impact relatif au développement des parcs éoliens.

La réalité de l'effet barrière en termes de réaction comportementale des oiseaux ne fait aucun doute dès lors que la densité d'éoliennes est importante. Cet effet est particulièrement sensible sur les parcs offshore (Rothery et al., 2009) qui offrent aux oiseaux une forte densité d'éoliennes et une perspective apparaissant bouchée 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) notent que la perception des éoliennes par les oiseaux est sensible dès 600 m des machines. Par ailleurs, Winkelman (1992) et Dirksen et al. (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 traduiraient par le contournement des éoliennes, la prise

d'altitude, etc.

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, Calidris a 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 éclairent sur les réponses physiologiques et éthologiques qu'apportent les oiseaux aux problèmes cruciaux de la migration à effectuer et du stockage des réserves énergétiques. Des études récentes apportent également un éclairage quant aux capacités « athlétiques » des oiseaux.

La migration requière des oiseaux que des réserves de graisse soient effectuées au bon moment au cours de l'année et en quantité suffisante pour ne pas alourdir l'oiseau tout en lui assurant la meilleure autonomie et une réponse optimale face aux aléas climatiques du trajet. Dépendant largement de la nature des zones survolées, plusieurs stratégies de migration se dessinent (Newton, 2008) :

- grandes réserves énergétiques et étapes longues, telles que le font le Phragmite des joncs ou les populations d'Europe de l'Ouest de Gobemouche noir, pour traverser le Sahara avant de rejoindre l'Afrique subsaharienne ;
- réserves plus importantes que nécessaire tout au long de la migration continentale, telles que le font la Fauvette des jardins ou 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 la Fauvette grisette ou la Rousserolle effarvatte, 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 km et exposition aux prédateurs augmentés ». 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 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 composent 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 la Fauvette des jardins ou le Bécasseau maubèche, qui permet une optimisation des dépenses énergétiques lors des vols migratoires ; optimisation de plus de 20 % chez la Fauvette des jardins (Biebach & Bauchinger, 2003). Chez la Fauvette des jardins, Biebach & Bauchinger (2003) ont mis en évidence une diminution du poids de certains organes. Ils estiment une diminution de la masse du foie de 57 %, celle du système gastro-intestinal de 50 %, des muscles du vol de 26 % et celle du cœur de 24 %. Battley & Piersma (1997) ont montré que le Bécasseau maubèche voit diminuer la masse de son intestin et de 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 dans une migration que lorsque leurs réserves énergétiques sont optimales (Elkins, 2004). Kounen & Peiponen (1991) rapportent qu'en Finlande en 1984, suite à un été exécrable, des Martinets noirs n'ayant pas pu constituer de réserves énergétiques suffisantes pour partir en migration sont restés en Finlande, et ont entamé leur mue en octobre avant de succomber en novembre. Sériot (non publié) rapporte que dans l'Aude, les Rousserolles effarvates ne quittent les roselières de l'étang de Campagnol (11) à l'automne que lorsque le poids des oiseaux a atteint les 17 à 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 arrivée 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 sine qua non pour estimer de manière fiable la consommation énergétique des oiseaux sur un trajet donné. Nisbet (1963), Fry et al. (1972), Biebach (1998), Biebach & Bauchinger (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.

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)

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 heures de vol au-dessus de l'océan (Butler et al., 2003).

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. Ainsi des chercheurs ont travaillé sur des Bécasseaux maubèche en soufflerie (Kvist et al., 2001). La consommation énergétique effective des oiseaux observés en vol dans des souffleries était proportionnellement inférieure aux valeurs du modèle prédictif. 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 cette espèce, la dépense énergétique au 1 000 km de vol migratoire est de 3,3 g (Bairlein, 1991) soit 0,0033 g par kilomètre de vol migratoire. Ainsi, si 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 plus que les 0,9 kj par km donné par Newton pour la Grive à dos olive et la Grive solitaire.

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 donnés par Newton (2008), le calcul suivant peut être réalisé : si le gain de poids (a) des Fauvettes des jardins en halte migratoire est de l'ordre de 0,7 à 1 g 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 réserves de graisse ; ainsi il faut : $b/a = t/43200$. Soit, sur la base d'une durée d'activité d'alimentation de 12 heures, un temps d'alimentation supplémentaire compris entre 142 et 203 secondes réparties 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.

II.2.1.4. Comparaison des causes anthropiques de mortalité des oiseaux

Les oiseaux sont malheureusement victimes de nombreuses causes de mortalité liées aux activités humaines. Cependant, ces différentes causes n'ont pas la même visibilité auprès du grand public parfois prompt à concentrer ses velléités sur les mauvais responsables. 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 utilisée dans le rapport est celle réalisée par Erickson et al. (2005) à l'échelle des États-Unis. Ils estiment le nombre d'oiseaux tués chaque année aux États-Unis du fait des activités humaines entre 500 millions et 1 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. (2005) évaluent la mortalité des lignes électriques à environ 130 millions d'oiseaux par an aux États-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 États-Unis, les collisions d'oiseaux avec des tours constituent un phénomène largement documenté. Cependant, il n'est pas simple d'en tirer une estimation de mortalité annuelle. Erickson et al. (2005) 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 États-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 États-Unis.

Les chats

Largement sous-estimé 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 et al. retiennent une estimation minorée de 100 millions d'oiseaux tués par les chats chaque année aux États-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 États-Unis. Si

l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en 2012 (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. (2005), 82 % de la mortalité aviaire liée à l'Homme. Étant donné que l'impact des chats était largement minoré, ce taux est sans doute plus élevé encore.

Les collisions routières

Erickson et al. (2005) évaluent la mortalité par collision routière entre 60 et 80 millions d'oiseaux tués par an aux États-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).

Les pesticides

Avec l'évolution des pratiques agricoles au cours du xx^e siècle, l'utilisation des pesticides s'est généralisée pour intensifier les rendements agricoles. Leur impact sur l'avifaune peut paraître diffus et négligeable compte tenu des surfaces traitées. Toutefois, des cas d'empoisonnement massifs d'oiseaux ont été rapportés suite à l'utilisation de pesticides, comme la mort de 20 000 Buses de Swainson en quelques semaines dans les années 1995-1996 en Argentine (Environnement Canada, 2003) ou la forte régression de plusieurs espèces européennes et américaines de rapaces dans les années 1970 suite à l'utilisation à large échelle du DDT (Hickey & Anderson, 1968). Erickson et al. (2005) estiment la mortalité aviaire à environ 67 millions d'oiseaux par an aux États-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). De plus, en 23 ans, les effectifs des espèces de plaines ont chuté (-35 % pour l'alouette et -80 % pour la perdrix) (MNHN & CNRS, 2018). 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 États-Unis, car parfois les épisodes de mortalité peuvent être spectaculaires (Johnston & 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 États-Unis, ce qui représenterait, selon eux, 0,5 % de la mortalité aviaire liée aux activités anthropiques.

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, par exemple le Pigeon voyageur ou la Perruche de Caroline, éradiqués au début du ^{xx}e siècle par l'Homme.

En France, la chasse est indubitablement une des principales causes de mortalité aviaire. Il n'est pourtant pas simple de trouver des données actualisées sur le nombre total d'oiseaux tués à la chasse chaque année. Néanmoins, si l'on considère les données compilées par Vallance et al. (2008) sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, une estimation peut être faite d'environ 26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse. Ce qui, rapporté aux 1,25 million de chasseurs en 2014 (chasseurdefrance.com), représente en moyenne environ 21 oiseaux tués par chasseur et par an en France.

Les collisions avec les éoliennes

Une étude française récente, se basant sur des suivis de parcs, estime une mortalité variant de 0,4 à 18,3 oiseaux par éolienne et par an (Marx, 2017), soit une mortalité aviaire variant de 27 000 à 123 525 oiseaux par an en France (6 750 éoliennes en 2017, source : fee.asso.fr). En 2021, ce sont près de 9 000 éoliennes qui sont raccordées en France (source : fee.asso.fr)

Synthèse

Erickson et al. (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à 1 milliard d'oiseaux chaque année aux États-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de grandeur 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 États-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. 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 : évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines

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 <i>et al.</i> (2005)
Mortalité routière	30	75	Estimé d'après GIRARD (2012)
Chats	92,6	414	Estimé d'après LOSS <i>et al.</i> (2013)
Collision immeubles/surfaces vitrées	42,3	423,1	Estimé d'après ERICKSON <i>et al.</i> (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après ERICKSON <i>et al.</i> (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Estimé d'après VALLANCE <i>et al.</i> (2008)
Collision tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après ERICKSON <i>et al.</i> (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,003	0,1	Estimé d'après MARX (2017) et FRANCE ENERGIE EOLIENNE (2018)
TOTAL	221,13	998,26	

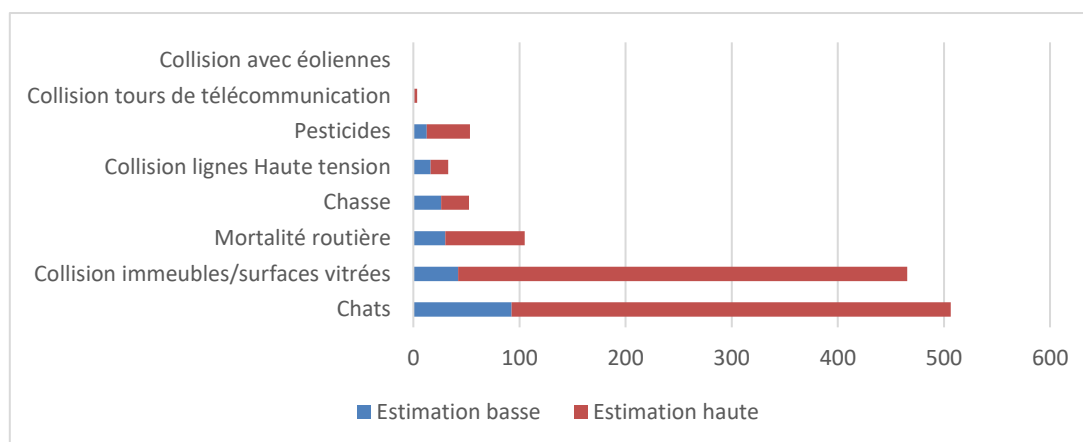


figure 1 : nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)

Ainsi, d'après le tableau ci-dessus il y aurait **chaque année en France entre 221,13 et 998,26 millions d'oiseaux tués annuellement du fait des activités humaines**. Il n'est pas difficile de constater que la part des éoliennes dans mortalité aviaire est très faible, entre **0,0001 % et 0,02 %**. Parmi toutes les causes de mortalité analysées, les éoliennes sont de très loin les moins mortifères pour les oiseaux. À titre de comparaison, **la chasse représente entre 2,6 % et 11,9 % 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.

II.2.2. Sensibilité des espèces à enjeu de conservation présentes sur le site

II.2.2.1. Alouette des champs

Sensibilité aux collisions

395 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette des champs en Europe de 2003 à 2022 selon DÜRR (2022) dont 97 en France, représentant environ 0,0003% de la population européenne. La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible. Ces chiffres sont également à mettre en relief avec les 120 000 à 240 000 Alouettes des champs tuées à la chasse chaque année (tableau de chasse de 2013-2014 – Dubois et al, 2017). Sur le site, l'espèce est présente toute l'année mais la densité de population est plus importante en période de nidification. La sensibilité de l'espèce au risque de collision est **faible** en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

De nombreuses études montrent que l'Alouette des champs s'accommode très bien de la présence des éoliennes et vient nicher à moins de cinquante mètres des mats (HÖTKER et al., 2006 ; Calidris divers suivis en France de 2010 à 2018). Par ailleurs, les Alouettes migrant de jour semblent éviter facilement les éoliennes lors de bonnes conditions de visibilité (LNE, 2006). Aussi, selon une étude anglaise, l'Alouette des champs n'est pas gênée par les éoliennes en hiver (DEVEREUX et al., 2008).

Cette espèce cohabite en permanence avec les engins agricoles. Elle est donc peu sensible aux dérangements.

Ainsi d'après les retours d'expériences, la sensibilité est **négligeable** de manière générale en période d'exploitation et sur le site également.

En phase de 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 un peu du dérangement lié à la forte fréquentation du site, mais le risque d'écrasement des nichées est fort si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux.

En période de nidification, on estime le nombre d'Alouette des champs entre 14 et 22 couples sur le site. Les individus se cantonnent aux zones ouvertes (cultures et prairies). La densité de population est importante.

De ce fait, la sensibilité au dérangement est donc jugée **modérée et la sensibilité au risque de destruction de nichées est **forte**.**

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 que le contournement qu'elle opère est de l'ordre de quelques mètres au maximum. 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 des champs

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

II.2.2.2. Alouette lulu

Sensibilité aux collisions

122 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2022 (5 cas en France) selon Dürr (2022) ce qui représente environ 0,002% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, l'Alouette lulu s'accommode très bien des éoliennes. En effet, dans le cadre de suivis que nous réalisons, nous avons pu constater à plusieurs reprises la présence de l'espèce à proximité immédiate des éoliennes, dans certains cas des oiseaux ont même été observés se nourrissant sur les plates-formes techniques. De plus, lors du suivi du parc de « Garrigue Haute » (Aude), ABIES et la LPO Aude ont relevé que l'Alouette lulu ne fuyait pas la proximité des éoliennes (Albouy et al., 2001), ce que Calidris a également noté lors des suivis de plusieurs parcs en France. Aucun effet lié à une éventuelle perte d'habitat ne semble donc affecter cette espèce. Les modifications de populations observées aux abords des éoliennes étant souvent imputables aux modifications locales de l'habitat. De plus, l'Alouette lulu présente de fortes variabilités d'effectifs d'une année sur l'autre. Des populations locales peuvent pratiquement disparaître pendant une ou plusieurs années puis revenir à leur niveau normal sans raison apparente.

Les connaissances bibliographiques sur le dérangement en période de fonctionnement de l'Alouette lulu indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité en phase d'exploitation est donc**

négligeable de manière générale et sur le site.

En phase de 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 de l'Alouette lulu au dérangement en phase travaux est donc forte bien que ponctuelle dans le temps. Sur le site, plusieurs couples étant présents, la sensibilité en phase de travaux sera **forte**.

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.

tableau 5 : sensibilité de l'Alouette lulu

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

II.2.2.3. Bondrée apivore

Sensibilité aux collisions

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

Sur le site d'étude, l'espèce est présente en période de nidification. **La sensibilité au risque de collision est considérée comme faible.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

L'espèce est absente d'octobre à fin avril, la sensibilité à cette saison sera donc nulle pour le dérangement.

La Bondrée apivore appréhende très bien les infrastructures anthropiques en migration et peut soit les contourner en déviant sa course ou en prenant de la hauteur soit voler trop haut pour être concernée par les éoliennes (ALBOUY et al., 2001). **La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général et sur le site.**

En phase de travaux

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

Sur le site, l'espèce a été observée en vol en période de nidification. La Bondrée apivore est citée comme nicheuse dans les communes concernées par le projet, il est donc possible qu'elle se reproduise et niche dans les boisements à proximité et vienne s'alimenter dans la zone d'étude. **La sensibilité sur le site sera donc modérée au niveau des boisements en période de nidification.**

✚ Sensibilité à l'effet barrière

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

tableau 6 : sensibilité de la Bondrée apivore

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

II.2.2.4. Bouvreuil pivoine

✚ Sensibilité aux collisions

Selon DÜRR, aucun cas de collision concernant le Bouvreuil pivoine n'est répertorié en Europe (Dürr, 2022). La sensibilité générale de l'espèce à ce risque est donc faible et peut s'expliquer par les mœurs généralement très forestières de l'espèce. Sur le site, la sensibilité de cette espèce pour le risque de collision est **faible**.

✚ 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 Bouvreuil pivoine 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. Par ailleurs, cette espèce peut se rendre sur les mangeoires en hiver.

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 en phase d'exploitation est donc négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase de 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 au passage répété des engins de chantier.

La sensibilité du Bouvreuil pivoine au dérangement en phase travaux est forte en période de nidification et négligeable le reste de l'année. Sur le site, plusieurs couples ont été observés en période de nidifications dans la partie est de la zone d'étude. **La sensibilité en phase de travaux sera forte en période de nidification, au niveau des landes et des boisements situés à l'est 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. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher potentiellement 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.**

tableau 7 : sensibilité du Bouvreuil pivoine

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

II.2.2.5. Bruant jaune

Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible au risque de collision avec 52 cas répertoriés en Europe, dont 10 en France (DÜRR, 2020). Ce qui représente 0,0001% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce au risque de collision est faible en général et sur le site.**

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 à la suite de leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façons majeures entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2018).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Bruant jaune indiquent une absence de sensibilité.

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

En phase de travaux

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

De nombreux couples (24 couples estimé) se trouvent dans la ZIP, **la sensibilité en phase de travaux est forte au niveau des haies en période de nidification.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

tableau 8 : sensibilité du Bruant jaune

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

II.2.2.6. Busard Saint-Martin

✦ Sensibilité aux collisions

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

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, nonobstant les quelques biais relatifs à l'équi-répartition 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 pâles.

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est faible en général. Sur le site, un seul individu a été observé en période hivernal. L'individu était seulement de passage. Pour cette raison, **la sensibilité de l'espèce au risque de collision est également faible sur le site.**

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 (Minnesota), Sateline & Condon (Oregon), Vansycle (Washington).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Busard Saint-Martin indiquent une absence de sensibilité. **La sensibilité est donc négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase de travaux

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

Sur le site d'étude, un individu a été observé uniquement en période hivernale. **La sensibilité au dérangement en phase de travaux est donc faible. Pour le risque de destruction d'individu ou de nid la sensibilité sera nulle, car l'espèce ne niche pas sur le site.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

tableau 9 : sensibilité du Busard Saint-Martin

Période	Type	Sensibilité générale	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

II.2.2.7. Chardonneret élégant

Sensibilité aux collisions

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

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

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 à la suite de leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façons majeures 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 phase de travaux

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

Quatre couples sont présents à proximité de la ZIP et deux à l'intérieur de la ZIP au niveau de boisement. Les effectifs sont donc faibles par rapport à la zone étudiée. **La sensibilité sera donc **modérée** au niveau des haies et milieux arbustifs.**

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.**

tableau 10 : sensibilité du Chardonneret élégant

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

II.2.2.8. Faucon pèlerin

Sensibilité aux collisions

Il existe peu de références spécifiques à cette espèce en Europe. MEEK et al ont cependant rapporté un cas de collision d'un Faucon pèlerin avec une éolienne sur l'île d'Orkney en 8 ans de suivi (MEEK et al., 1993). Aux Etats-Unis, aucun cas de mortalité n'a été noté sur cette espèce bien que plusieurs dizaines de milliers d'éoliennes tournent sur l'ensemble du territoire (GIPE, 1995). Enfin, seuls 41 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2022) soit 0,09% de la population dont un en France (Pyrénées-Orientales).

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

PERCIVAL (1999) note qu'au Royaume-Uni au moins deux couples nichent à proximité immédiate d'un parc de 22 éoliennes dont un couple à moins de 250 m des machines sans qu'une incidence ne soit notée. Enfin, Calidris dans le cadre de suivis qui lui sont confiés a pu observer un jeune pèlerin posé et volant sur une éolienne arrêtée en hiver, preuve que l'espèce ne craint pas ces infrastructures.

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

En phase de travaux

Le Faucon pèlerin est une espèce sédentaire rupestre qui dans de nombreux cas a montré une certaine adaptation à la proximité de l'homme en nichant sur des édifices. Cette espèce étant rupestre elle est faiblement sensible au risque de destruction des nichées.

Sur le site le Faucon pèlerin est une espèce rare et de passage. **En conséquence, la sensibilité sera également négligeable en période de travaux. Pour le risque de destruction d'individu ou de nid la sensibilité sera nulle, car l'espèce ne niche pas sur le site.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

tableau 11 : sensibilité du Faucon pèlerin

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

II.2.2.9. Fauvette des jardins

✚ Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, (Dürr, 2022) ne recensant que 13 cas en Europe soit 0,00003 % de la population dont deux cas en France (en Lorraine et en Champagne-Ardenne). **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site.**

✚ Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, aucune information n'a pu être trouvée sur la réaction de l'espèce face à un parc éolien. La présence de l'espèce est notée lors de certains suivi de parcs. Comme la plupart des passereaux la présence de l'espèce est conditionnée par la présence d'habitats favorables. **La sensibilité est jugée faible pour cette espèce en général et sur le site en période de fonctionnement des éoliennes.**

En phase de travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable en période de migration et nulle en période hivernale, car l'espèce est absente. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et du risque de destruction de nichées est réel si celui-ci se trouve dans l'emprise des travaux.

La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux et pour le risque de destruction des nichées en général comme sur le site où on estime la présence de 8 à 10 couples.

Les individus sont majoritairement concentrés dans les milieux boisés de la partie est de la zone d'étude.

✚ Sensibilité à l'effet barrière

En période de nidification, l'espèce se déplace en suivant la végétation. La sensibilité à l'effet barrière est donc négligeable.

tableau 12 : sensibilité de la Fauvette des jardins

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

II.2.2.10. Linotte mélodieuse

✚ Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2022) 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 générale et sur le site.

✚ 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 à la suite de 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 négligeable de manière générale et sur le site.

En phase de travaux

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

Dix couples se trouvant dans la ZIP et l'aire d'étude immédiate. Les effectifs sont importants sur la zone d'étude mais concentrés sur les haies et les lisières. **La sensibilité en phase de travaux sera donc forte en période de nidification sur les haies et les lisières de boisements.**

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.

tableau 13 : sensibilité de la Linotte mélodieuse

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

II.2.2.11. Mésange nonnette

Sensibilité aux collisions

Elles sont également peu sensibles aux risques de collisions, ce qui peut s'expliquer par leur écologie. En effet, elles passent le plus clair de leur temps dans la végétation et à faible hauteur. Aucun cas de collision n'est d'ailleurs recensé par (Dürr, 2022) pour la Mésange nonnette. La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en générale. **Sur le site, peu d'individus ont été contactés. La sensibilité au risque de collision est donc faible également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Les mésanges sont des espèces peu sensibles à la présence des éoliennes à proximité desquelles elles peuvent nicher sans gêne apparente du moment que leur habitat est présent. **La sensibilité est donc négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase de travaux

Un certain dérangement pourra advenir si des éoliennes sont installées à proximité du site de nidification voire au niveau du site de nidification. Quatre couples se trouvent dans la ZIP et l'aire d'étude immédiate. Les effectifs sont donc faibles et concentrés sur les lisières de boisements. **La sensibilité en phase de travaux sera donc modérée en période de nidification au niveau des boisements et de leurs lisières.**

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 négligeable de manière générale et sur le site.**

tableau 14 : sensibilité de la Mésange nonnette

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

II.2.2.12. Pic épeichette

✚ Sensibilité aux collisions

Aucun cas de collision entre le Pic épeichette et des éoliennes n'est actuellement connu en Europe (DÜRR, 2022). La sensibilité de l'espèce au risque de collision est faible en général. Peu d'individu ont été observés sur le site. **La sensibilité au risque de collision est faible sur le site.**

✚ Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Le Pic épeichette étant principalement une espèce forestière et les parcs éoliens étant généralement installés dans des zones ouvertes, l'espèce est peu confrontée au dérangement par les machines, ce qui explique l'absence d'étude traitant de cette question sur cette espèce. Néanmoins, à l'instar des espèces de passereaux, il est probable que le Pic épeichette soit relativement peu sensible au dérangement en phase d'exploitation. Le facteur déterminant sa présence est le bon état de son habitat de reproduction. **La sensibilité de l'espèce à ce risque de dérangement est donc négligeable en général et sur le site.**

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.

Sur le site, peu d'individu ont été observé et la surface en habitat favorable est limitée. **La sensibilité face à la perte d'habitat ou au dérangement est globalement faible sur le site mais elle est faible à modérée dans les secteurs boisés.**

En phase de travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale, car l'espèce pourra se reporter sur des habitats similaires à proximité le temps des travaux. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier, voire à la dégradation de son habitat. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction.

Sur le site, l'espèce a été contactée à une occasion. Cette espèce est discrète et sédentaire, il est donc possible qu'elle se reproduise sur le site et que ce dernier soit occupé par plusieurs individus. **Une sensibilité modérée 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 15 : sensibilité du Pic épeichette

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

II.2.2.13. Pic mar

Sensibilité aux collisions

Un seul cas de collision entre le Pic mar et des éoliennes est actuellement connu en Europe, en Grèce (Dürr, 2022). La sensibilité de l'espèce au risque de collision est faible en général. Peu d'individu ont été observés sur le site. **La sensibilité au risque de collision est faible sur le site.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Le Pic mar étant principalement une espèce forestière et les parcs éoliens étant généralement installés dans des zones ouvertes, l'espèce est peu confrontée au dérangement par les machines. Néanmoins, à l'instar des espèces de passereaux, il est probable que le Pic mar soit relativement peu sensible au dérangement en phase d'exploitation. Le facteur déterminant sa présence est le bon état de son habitat de reproduction. 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. Sur le site, peu d'individus ont été observés et la surface en vieux boisements est limitée. **La sensibilité face à la perte d'habitat ou au dérangement est globalement faible sur le site mais elle est faible à modérée dans les secteurs boisés.**

En phase de travaux

En revanche, c'est une espèce qui est très dépendante d'un milieu naturel de qualité, présentant de vieux arbres sénescents. La destruction d'une partie de son habitat est donc très impactante pour cette espèce. En effet, cet habitat est très long à se mettre en place (>50 ans) et les pratiques sylvicoles actuelles ont tendance à le faire disparaître. Ce pic sera également sensible aux dérangements en période de travaux lors de la reproduction.

Sur le site l'espèce a été contactée une seule fois en période de migration pré-nuptiale. L'espèce est la plupart du temps considérée comme sédentaire. Le Pic mar fréquente les boisements et les haies de la ZIP. L'individu était, soit un individu en recherche de territoire ou de partenaire, soit un individu nicheur précoce. Un couple nicheur est estimé sur la ZIP. Etant donné le faible nombre d'individu observé sur la ZIP et l'écologie de l'espèce (espèce forestière), **la sensibilité est modérée en période de reproduction lors des travaux de construction du parc dans les milieux boisés.**

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 té du Pic mar

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

II.2.2.14. Pic noir

✦ Sensibilité aux collisions

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

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est faible en général. Peu d'individu ont été observés sur le site. **La sensibilité au risque de collision est faible sur le site.**

✦ Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

En revanche, une perte d'habitat est possible pour les pics si des éoliennes sont installées en milieu forestier (STEINBORN et al., 2015). En phase d'exploitation, la sensibilité en termes de perte d'habitat est modérée en général. Sur le site, peu d'individus ont été observés et la surface en boisements est limitée. **La sensibilité face à la perte d'habitat ou au dérangement est globalement faible sur le site mais elle est faible à modérée dans les secteurs boisés.**

En phase de travaux

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

Sur le site, l'espèce a été contactée dans un boisement à l'est de la zone d'étude. Il est possible qu'au moins un couple soit nicheur sur la ZIP. Etant donné le faible nombre d'individu observé sur la ZIP et l'écologie de l'espèce, **la sensibilité est modérée en période de reproduction lors des travaux de construction du parc dans les milieux boisés.**

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 17 : sensibilité du Pic noir

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

II.2.2.15. Pie grièche écorcheur

Sensibilité aux collisions

Seuls 39 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2023) soit 0,0004% de la population, dont six cas recensés en France. La majorité des cas concerne l'Allemagne (27 cas sur 39).

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site où un mâle est présent en bordure de ZIP.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce reste à proximité des éoliennes à la suite de 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 de travaux

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

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 18 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur

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

II.2.2.16. Pouillot fitis

Sensibilité aux collisions

Seuls 24 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2022) 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 Pouillot fitis 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 négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase de 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. Sur le site, les observations pour cette espèce sont très localisées. Les individus ont surtout été observés à l'est de la zone d'étude au niveau des boisements et de leurs lisières. **La sensibilité en phase de travaux est donc estimée à forte sur les boisements et lisières de l'est de la ZIP et modérée sur le reste de du site. Les sensibilités sont limitées à la période de reproduction.**

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 Pouillot fitis, en général et sur le site.

tableau 19 : sensibilité du Pouillot fitis

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

II.2.2.17. Roitelet huppé

✚ Sensibilité aux collisions

181 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2022) soit 0,0003 % de la population. Cette espèce est souvent retrouvée lors des suivis de mortalité. Néanmoins, seuls les migrateurs sont impactés. Les oiseaux nicheurs, vivent essentiellement au niveau de la végétation et ne volent pas en altitude. Sur le site, les effectifs en migration sont faibles. En période de reproduction, les effectifs sont également faibles et localisés. **La sensibilité aux collisions est donc faible.**

✚ 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 Roitelet huppé 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 elle occupe surtout le sommet des arbres et peut donc difficilement être dérangée. Par ailleurs, cette espèce est présente même en ville dans les parcs et jardins.

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 négligeable de manière générale et sur le site.**

En phase de travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et en période hivernale. De même, en période de nidification, l'espèce paraît peu sensible au risque de dérangement. Sur le site, les observations pour cette espèce sont très localisées. Les individus ont surtout été observés à l'est de la zone d'étude au niveau des boisements et de leurs lisières. **La sensibilité en phase de travaux est donc estimée à forte sur les boisements et lisières de l'est de la ZIP et modérée sur le reste de du site. Les sensibilités sont limitées à la période de reproduction.**

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 Roitelet huppé, en général, et sur le site.**

tableau 20 : sensibilité du Roitelet huppé

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

II.2.2.18. Tarier pâtre

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (Dürr, 2022) ne recensant que 17 cas en Europe soit 0,0004 % de la population dont un en France. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général tout comme sur le site où un couple est présent.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, JANSS (2000) a noté dans le sud de l'Espagne des densités et des succès de reproduction pour cette espèce plus forte sur des sites où étaient implantées des éoliennes que

sur des sites sans éoliennes. La présence des éoliennes n'impacte donc pas cette espèce qui est souvent contactée à proximité des parcs éolien lors des suivis. **La sensibilité en termes de dérangement et de perte d'activité en période d'exploitation est faible en général et sur le site.**

En phase de 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 le risque d'écrasement des nichées est réel si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux et la destruction des nichées de manière générale. Sur le site, peu d'individus ont été observés. **La sensibilité sera donc modérée.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

tableau 21 : sensibilité du Tarier pâtre

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

II.2.3. Sensibilité des autres espèces présentes sur le site

II.2.3.1. Nicheurs

En phase de travaux, les espèces sans enjeu de conservation sont sensibles au **risque de dérangement ou de destruction d'individus ou de nids en période de reproduction ; cette sensibilité est forte sur les sites de reproduction.** En phase d'exploitation, la sensibilité au risque de collision des oiseaux nicheurs qui sont uniquement des passereaux est **faible.**

II.2.3.2. Migrateurs

La migration se déroule sur un front large et diffus en l'absence de relief contraignant. De plus, aucune espèce spécifiquement sensible aux effets potentiels de l'éolien n'est présente. La sensibilité est **faible**, aussi bien en phase de travaux qu'en phase d'exploitation.

II.2.3.3. Hivernants

En hivernage, aucun rassemblement d'importance n'a été relevé sur le site. La sensibilité est **faible**, aussi bien en phase de travaux qu'en phase d'exploitation.

II.2.4. Synthèse des sensibilités des oiseaux sur site

tableau 22 : synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site

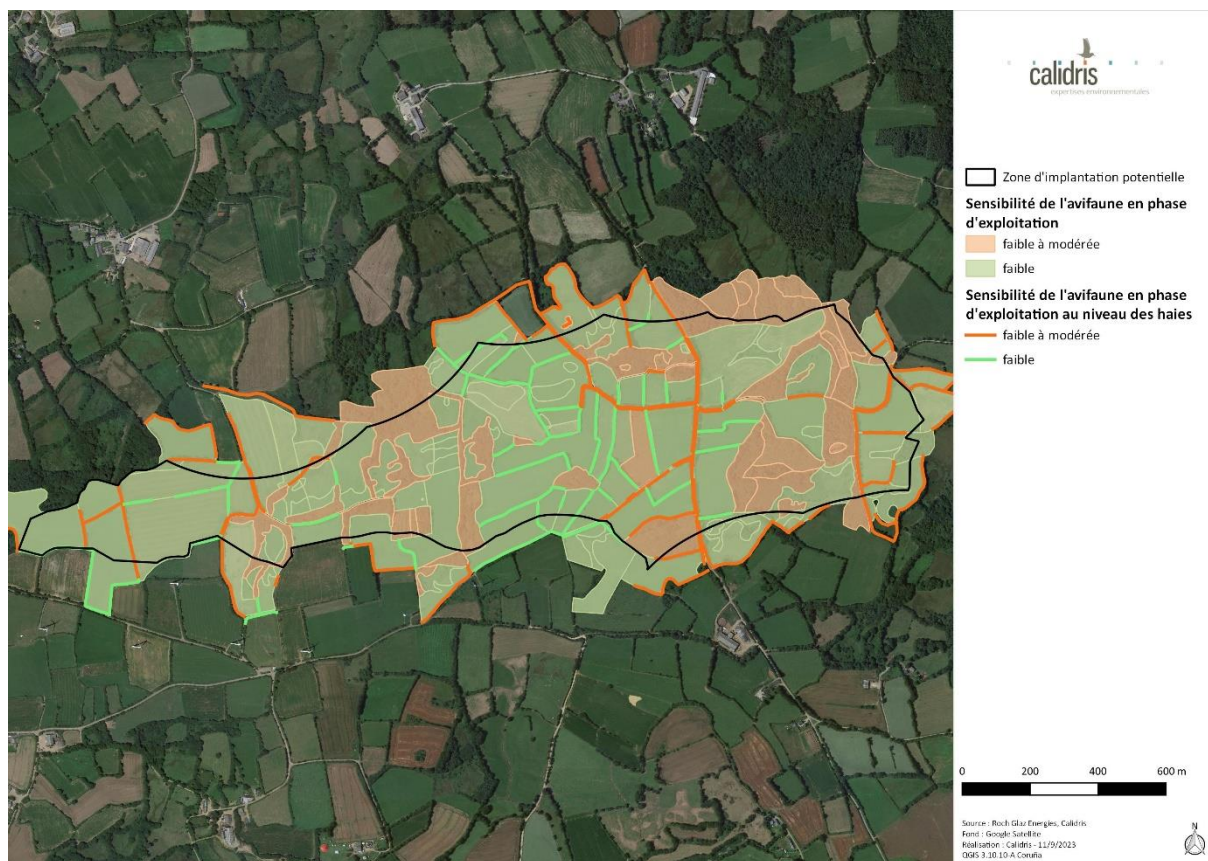
Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase de travaux	
	Collision	Dérangement/perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Alouette des champs	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Forte en période de nidification
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Bouvreuil pivoine	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Faucon pèlerin	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nulle
Fauvette des jardins	Faible	Faible	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Mésange nonette	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Pic épeichette	Faible	Faible à modérée	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Pic mar	Faible	Faible à modérée	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Pic noir	Faible	Faible à modérée	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Pie grièche écorcheur	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée à forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Pouillot fitis	Faible	Négligeable	Nulle	Modérée à forte en période de nidification	Modérée à forte en période de nidification

Roitelet huppé	Faible	Négligeable	Nulle	Modérée à forte en période de nidification	Modérée à forte en période de nidification
Tarier pâtre	Faible	Faible	Négligeable	Modérée en période de nidification	Modérée en période de nidification
Autres espèces nicheuses	Faible	Faible	Négligeable	Forte en période de nidification	Forte en période de nidification
Autres espèces migratrices	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Autres espèces hivernantes	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible

Comme on peut le constater avec le tableau précédent, les sensibilités les plus fortes concernent les passereaux nicheurs, si les travaux se déroulent en période de reproduction. En phase d'exploitation, les sensibilités sont globalement faibles à négligeables.

II.2.5. Zonage des sensibilités des oiseaux

Les sensibilités aux risques de collisions paraissent globalement faibles. Les milieux arborés avec présence d'arbres mûres (boisements, coupes forestières, haies, fourrés) présentent une sensibilité faible à modérée en raison de la présence des pics qui peuvent être dérangés et perdre de l'habitat dans le cas d'implantation d'éolienne dans ces milieux. Lors des migrations et de l'hivernage, les espèces à enjeu sont peu sensibles à la présence des éoliennes. **La sensibilité de l'avifaune en phase d'exploitation sera faible sur la majorité des habitats du site et faible à modérée dans les milieux arborés avec présence d'arbres mûres.**



carte 1 : zonage des sensibilités des oiseaux en phase d'exploitation

En phase de travaux, la sensibilité vient principalement des risques de dérangement et de destruction des nichées en période de nidification. La sensibilité étant liée aux enjeux écologiques déterminés sur le site, elle reprend les zones à enjeux adaptées à l'écologie des espèces à enjeu de conservation présentes. La **sensibilité est forte au niveau des boisements** abritant un grand nombre d'oiseaux en période de nidification dont des couples nicheurs d'espèces à enjeu de conservation tel que le Bouvreuil pivoine, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé, la Bondrée apivore, la Mésange nonette, le Pic épeichette, le Pic mar et le Pic noir. La **sensibilité est forte au niveau des haies et des lisières de boisement** qui, comme les boisements, accueillent de nombreux couples en période de nidification. C'est dans une partie de ces habitats (en fonction de l'écologie des espèces) que nichent des espèces à enjeu de conservation telles que l'Alouette lulu, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse et le Tarier pâtre. Les individus pouvant nicher à même le sol dans les bandes enherbées situées au pied des haies et des lisières, la **sensibilité est forte dans un tampon de 5 m autour de ces habitats**. L'Alouette des champs est la principale espèce à enjeu de conservation concernée en milieu ouvert. La sensibilité dans ces habitats est à nuancer en fonction de l'écologie de l'espèce. En effet, l'Alouette des champs est une espèce nichant plutôt dans les milieux secs et bien exposés. Sur le site, certaines parcelles situées au nord sont peu ensoleillées et plutôt humides. Elles sont donc peu favorables à l'accueil de cette

espèce. Qu'il s'agisse de zones agricoles intensives ou de prairies permanentes, ces parcelles situées en zone humides et peu exposées présentent une sensibilité **faible** en période de nidification. Dans les cultures et prairies intensives, bien que l'Alouette des champs puissent y nicher, elle est déjà régulièrement perturbée par les travaux agricoles. De plus, elle change de site de nidification en fonction de l'assolement. Dans le cadre du projet, les travaux sont ponctuels et limités dans l'espace, la sensibilité est donc **modérée** dans les cultures et prairies intensives (hors zones humides). Enfin, parce que le milieu est stable dans le temps et que très peu de perturbation peuvent gêner la nidification de l'Alouette des champs, les prairies pérennes (hors zones humides), présentent une sensibilité **forte**.



carte 2 : zonage des sensibilités des oiseaux en phase de travaux

II.3. Sensibilité des chiroptères présents sur le site

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

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (Saunders, 1930), les tours de radiocommunication (Van Gelder, 1956 ; Crawford & Baker, 1981), les routes (Jones et al., 2003 ; Safi & Kerth, 2004) ou les lignes électriques (Dedon et al., 1989) 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 de parcs éoliens ont vu le jour aux États-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (Osborn et al., 1996 ; Johnson et al., 2000).

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'impact et le développement d'études liées à leur mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (Rhamel et al., 1999 ; Bach, 2001 ; Dürr, 2002 ; Brinkmann et al., 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (Lekuona, 2001 ; Alcade, 2003). En 2005, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (Hötter et al., 2005). En France, la Ligue pour la protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence sur le parc éolien de Bouin une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux. Trois espèces migratrices y sont principalement impactées (Dulac, 2008b). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (Cornut & Vincent, 2010 ; AVES Environnement & Groupe Chiroptères de Provence, 2010 ; Beucher et al., 2013).

Ainsi, c'est un cumul de 10 694 cadavres de chiroptères qui a été dénombré en Europe, dont 2 861 en France (Dürr, 2020).

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (Osborn et al., 1996 ; Johnson et al., 2000 ; Krenz & McMillan, 2000 ; G. D. Johnson et al., 2000 ; Cosson & Dulac, 2005 ; Hötter et al., 2005). 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 machines. Erickson et al. (2001) indiquent qu'aux États-Unis la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année : sur 536 cadavres, 90 % de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Des rapports similaires en Allemagne indiquent que sur 100 cadavres, on retrouve 85 % de mortalité entre mi-juillet et mi-septembre, dont 50 % en août (Bach, 2005). Ce pic de mortalité de fin d'été semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrants aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrants n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (Van Gelder, 1956 ; Griffin, 1970 ; Crawford & Baker, 1981 ; Timm, 1989 ; Keeley et al., 2001). Ce comportement contribuerait à expliquer pourquoi, alors que le sonar des chiroptères est meilleur pour détecter des objets en mouvement que statiques, ces derniers entrent en collision avec les pales d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrants sont plus largement victimes des éoliennes. Dans le Minnesota, Johnson et al. notent une mortalité d'adultes de 68 % lors de leurs suivis (G. Johnson et al., 2000 ; Johnson, 2002). Sur le site de Foote Creek Rim (Wyoming), sur les 21 chiroptères collectés 100 % étaient des adultes (Young et al., 2001). 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 tours de télévision est la même que pour celle liée aux éoliennes (Erickson et al., 2001).

En France, un exemple de mortalité de chiroptères réellement documentée à ce jour signale, sur le parc éolien de Bouin en Vendée, 15 cadavres en 2003, 25 en 2004 et 21 en 2005 avec 80 % des individus récoltés entre juillet et octobre (Dulac, 2008b). 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 and 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).

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

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).

Ainsi que cela paraît dans des travaux de recherche menés par Calidris (Tomé et al., 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.

II.3.1.1. Risque de collision

II.3.1.1.1. Collision avec les pales

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 collisions. 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).

II.3.1.1.2. Barotraumatisme

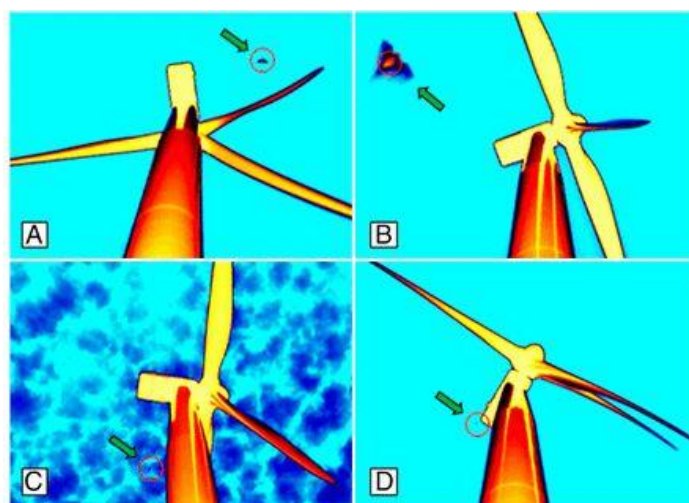


figure 2 : comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)

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.

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

II.3.1.2. Risque d'effet barrière

L'effet barrière va se caractériser par la modification des trajectoires de vol des chauves-souris (en migration ou en transit local vers une zone de chasse ou un gîte) et donc provoquer une dépense énergétique supplémentaire due à l'augmentation de la distance de vol et aux modifications des trajectoires de vol. Les chauves-souris doivent faire face à plusieurs défis énergétiques, notamment durant les phases de transit migratoire ou de déplacement local. En effet, en plus du vol actif pour

se déplacer, les chiroptères consacrent aussi une partie de leurs ressources énergétiques à la chasse et à la régulation de leur température. Si les chauves-souris ont développé plusieurs adaptations pour gérer leur potentiel énergétique (torpeur en phase inactive, métabolisme rapide), tout effort supplémentaire pour éviter un obstacle est potentiellement délétère, même pour des déplacements courts (Shen et al., 2010 ; McGuire et al., 2014 ; Voigt et al., 2015). Cet effet a été observé chez la Sérotine commune (Bach, 2001). Les études récentes sur les impacts des projets éoliens concernant les chauves-souris, et notamment les études effectuées par Brinkmann (2010) 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 (2003)).

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

II.3.1.3. Inférence 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 » 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 correspondante 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.

II.3.2. Sensibilité des espèces présentes sur le site

II.3.2.1. Sensibilité au risque de collision

II.3.2.1.1. Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe présente une activité faible à modérée au niveau de la zone d'étude. 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, 2022)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site** où son activité est faible à modérée.

II.3.2.1.2. Grand Murin

Le Grand Murin présente une activité faible sur le site. 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, 2022)). 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 recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site.**

II.3.2.1.3. Grand Rhinolophe

Le Grand Rhinolophe présente une activité faible sur le site. 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, 2022)). Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site.**

II.3.2.1.4. Murin à moustaches

Le Murin à moustaches présente une activité faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés dont 2 en France (DÜRR, 2022)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions

recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site.**

II.3.2.1.5. Murin de Daubenton

Le Murin de Daubenton présente une activité faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (11 cas enregistrés et aucun en France (Dürr, 2022)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ou au-dessus des zones en eaux ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site où son activité est faible.**

II.3.2.1.6. Murin de Natterer

Le Murin de Natterer présente une activité globalement faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, quatre cas de mortalité est documenté en Europe (deux en Allemagne, un en au Royaume-Unis et un en France en Champagne) (Dürr, 2022). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, et faible sur le site où son activité est faible.**

II.3.2.1.7. Noctule commune

La Noctule commune présente une activité globalement très faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 1 616 cas de collisions sont documentés en Europe dont 147 en France (DÜRR, 2022). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé 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 très faible, la sensibilité de l'espèce est faible.**

II.3.2.1.8. Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler présente une activité faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 753 cas de collisions sont documentés en Europe dont 186 en France (DÜRR, 2022). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé 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 faible, la sensibilité de l'espèce**

est **modérée**.

II.3.2.1.9. Oreillard roux / Oreillard gris

Les oreillards présentent une activité modérée à forte au niveau de la zone d'étude. 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, 2022). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à ces espèces d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 1. **Leur sensibilité au risque de collision est donc très faible en général mais faible sur le site.**

II.3.2.1.10. Petit Rhinolophe

Le Petit Rhinolophe présente une activité faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, aucun cas de mortalité dû à des collisions avec les éoliennes n'est connu en Europe (Dürr, 2022). Ses habitudes de vol et ses techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. La note de risque attribué à ces espèces d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 0. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc nulle en général, comme sur le site où son activité est faible.**

II.3.2.1.11. Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune présente une activité globalement modérée sur le site mais qui peut être localement faible (milieu ouvert) ou forte (le long de certaines haies). Avec 2 569 cas de collisions documentés en Europe dont 1 124 en France (DÜRR, 2022) la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes. C'est principalement lors de leur 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 sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. **Sur le site, la sensibilité de l'espèce au risque de collision sera forte au niveau des haies et des lisières et sur une zone tampon de 50m de ces dernières. En revanche, son activité étant faible dans les milieux ouverts, la sensibilité de l'espèce sera modérée dans les grandes zones de cultures ou de prairies intensives au-delà de 50 m des haies et des lisières.** En effet, Les études sur les effets lisières et notamment l'étude de Kelm (2014) montrent que l'activité des chiroptères et particulièrement les pipistrelles présente une activité forte dans les cinquante premiers mètres à partir de la lisière. Au-delà de cette distance, l'activité est faible et ne varie plus.

II.3.2.1.12. Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl présente une activité globalement modérée sur la zone d'étude. Pour cette espèce, 471 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 221 en France (DÜRR, 2022). C'est principalement lors de leur 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 recensé en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général comme sur le site.**

II.3.2.1.13. Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius présente une activité faible au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 1 662 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 303 en France (DÜRR, 2022). C'est principalement lors de leur 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 attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé 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 faible la sensibilité de l'espèce sera modérée.**

II.3.2.1.14. Sérotine commune

La Sérotine commune présente une activité faible à modérée en fonction des habitats au niveau de la zone d'étude. Pour cette espèce, 130 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 38 en France (DÜRR, 2022). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général comme sur le site.**

II.3.2.1.15. Synthèse des sensibilités aux collisions

tableau 23 : synthèse des sensibilités à la collision des chiroptères présents sur le site

Espèce	Sensibilité générale à la collision	Milieus/habitats	Activité par milieu	Sensibilité par habitat (sensibilité x activité)	Sensibilité à la collision sur la ZIP (moyenne)
Barbastelle d'Europe	très faible = 1	Boisements	modérée = 3	faible = 3	faible = 2,4
		Lisières de boisements	modérée = 3	faible = 3	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	modérée = 3	faible = 3	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie relictuelle	faible = 2	faible = 2	
		Prairie humide	faible = 2	faible = 2	
		Milieus ouverts	faible = 2	faible = 2	
Grand Murin	très faible = 1	Boisements	faible = 2	faible = 2	faible = 2
		Lisières de boisements	faible = 2	faible = 2	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie relictuelle	faible = 2	faible = 2	
		Prairie humide	faible = 2	faible = 2	
		Milieus ouverts	faible = 2	faible = 2	
Grand Rhinolophe	très faible = 1	Boisements	faible = 2	faible = 2	faible = 1,7
		Lisières de boisements	faible = 2	faible = 2	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie relictuelle	nulle = 0	nulle = 0	
		Prairie humide	faible = 2	faible = 2	
		Milieus ouverts	faible = 2	faible = 2	
Murin à moustaches	très faible = 1	Boisements	faible = 2	faible = 2	faible = 2,1
		Lisières de boisements	faible = 2	faible = 2	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	modérée = 3	faible = 3	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie relictuelle	faible = 2	faible = 2	
		Prairie humide	faible = 2	faible = 2	
		Milieus ouverts	faible = 2	faible = 2	
Murin de Daubenton	faible = 2	Boisements	faible = 2	faible = 4	faible = 4
		Lisières de boisements	faible = 2	faible = 4	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	faible = 2	faible = 4	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	faible = 4	
		Haie relictuelle	faible = 2	faible = 4	
		Prairie humide	faible = 2	faible = 4	
		Milieus ouverts	faible = 2	faible = 4	

Espèce	Sensibilité générale à la collision	Milieux/habitats	Activité par milieu	Sensibilité par habitat (sensibilité x activité)	Sensibilité à la collision sur la ZIP (moyenne)
Murin de Natterer	très faible = 1	Boisements	modérée = 3	faible = 3	faible = 2,3
		Lisières de boisements	faible = 2	faible = 2	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	modérée = 3	faible = 3	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	faible = 2	
		Haie relictuelle	faible = 2	faible = 2	
		Prairie humide	faible = 2	faible = 2	
		Milieux ouverts	faible = 2	faible = 2	
Noctule commune	forte = 4	Boisements	nulle = 0	nulle = 0	faible = 3,4
		Lisières de boisements	faible = 2	modérée = 8	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	faible = 2	modérée = 8	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	nulle = 0	nulle = 0	
		Haie relictuelle	faible = 2	modérée = 8	
		Prairie humide	nulle = 0	nulle = 0	
		Milieux ouverts	nulle = 0	nulle = 0	
Noctule de Leisler	forte = 4	Boisements	nulle = 0	nulle = 0	modérée = 5,7
		Lisières de boisements	faible = 2	modérée = 8	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	faible = 2	modérée = 8	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	nulle = 0	nulle = 0	
		Haie relictuelle	faible = 2	modérée = 8	
		Prairie humide	faible = 2	modérée = 8	
		Milieux ouverts	faible = 2	modérée = 8	
Oreillard gris/O. roux	très faible = 1	Boisements	fort = 4	faible = 4	faible = 3,4
		Lisières de boisements	fort = 4	faible = 4	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	fort = 4	faible = 4	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	modérée = 3	faible = 3	
		Haie relictuelle	modérée = 3	faible = 3	
		Prairie humide	modérée = 3	faible = 3	
		Milieux ouverts	modérée = 3	faible = 3	
Petit Rhinolophe	nulle = 0	Boisements	faible = 2	nulle = 0	nulle = 0
		Lisières de boisements	faible = 2	nulle = 0	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	faible = 2	nulle = 0	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	nulle = 0	
		Haie relictuelle	faible = 2	nulle = 0	
		Prairie humide	nulle = 0	nulle = 0	
		Milieux ouverts	nulle = 0	nulle = 0	
Pipistrelle commune	forte = 4	Boisements	modérée = 3	fort = 12	forte = 11,4
		Lisières de boisements	modérée = 3	fort = 12	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	fort = 4	fort = 16	

Espèce	Sensibilité générale à la collision	Milieus/habitats	Activité par milieu	Sensibilité par habitat (sensibilité x activité)	Sensibilité à la collision sur la ZIP (moyenne)
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	modérée = 3	fort = 12	
		Haie relictuelle	faible = 2	modérée = 8	
		Prairie humide	modérée = 3	fort = 12	
		Milieus ouverts	faible = 2	modérée = 8	
Pipistrelle de Kuhl	modérée = 3	Boisements	modérée = 3	modérée = 9	modérée = 8,1
		Lisières de boisements	modérée = 3	modérée = 9	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	modérée = 3	modérée = 9	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	modérée = 3	modérée = 9	
		Haie relictuelle	faible = 2	modérée = 6	
		Prairie humide	modérée = 3	modérée = 9	
		Milieus ouverts	faible = 2	modérée = 6	
Pipistrelle de Nathusius	forte = 4	Boisements	nulle = 0	nulle = 0	modérée = 7,4
		Lisières de boisements	faible = 2	modérée = 8	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	modérée = 3	fort = 12	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	modérée = 8	
		Haie relictuelle	faible = 2	modérée = 8	
		Prairie humide	faible = 2	modérée = 8	
		Milieus ouverts	faible = 2	modérée = 8	
Sérotine commune	modérée = 3	Boisements	modérée = 3	modérée = 9	modérée = 7,2
		Lisières de boisements	modérée = 3	modérée = 9	
		Haie multistrata avec présence importante d'arbres matures	modérée = 3	modérée = 9	
		Haie multistrata avec présence limitée d'arbres matures	faible = 2	modérée = 6	
		Haie relictuelle	faible = 2	modérée = 6	
		Prairie humide	faible = 2	modérée = 6	
		Milieus ouverts	faible = 2	modérée = 6	

Une espèce présente une sensibilité **forte** (Pipistrelle commune) au niveau de la zone d'étude. Ce risque s'explique par l'activité globale modérée et par le nombre significatif de collisions enregistrées en Europe.

Quatre espèces (Noctule de Leisler, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Sérotine commune) présentent une sensibilité **modérée** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Ce risque s'explique essentiellement par le nombre significatif de collisions enregistrées au niveau européen pour quatre d'entre elles et de l'activité en partie modérée de la Pipistrelle de Kuhl et de la Sérotine commune.

Malgré une sensibilité forte aux risques de collisions, la **Noctule commune** présente une **sensibilité faible** sur la ZIP, en raison de sa très faible activité enregistrée. Les huit autres espèces présentent

également une sensibilité **faible** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Cela s'explique de par leur activité très faible à faible sur le site et par la très faible sensibilité générale aux collisions de ces espèces.

Enfin, le **Petit Rhinolophe** présente une **sensibilité nulle** de par son activité anecdotique et sa sensibilité générale aux collisions.

II.3.2.2. Sensibilité aux dérangements et à la perte de gîtes

Sur le site d'étude, aucun site d'hivernage, de « swarming » ou de mise-bas n'est présent avec certitude. En effet, aucun gîte arboricole n'a été trouvé sur la zone d'étude. Les boisements au sein de la ZIP présentent une potentialité faible à fort selon leur nature. De ce fait, la **sensibilité aux dérangements sur le site est faible dans les boisements, recolonisations forestières et haies sans présence d'arbres mûres. Elle est modérée dans les boisements, recolonisations forestières et haies avec présence d'arbres mûres mais où très peu de cavités ont été observées. Elle est forte dans les boisements, recolonisations forestières et haies avec présence d'arbres mûres où de nombreuses cavités ont été observées.**

Concernant le risque de destruction de gîtes, certains boisements, recolonisations forestières et haies du site d'étude ont des potentialités de gîtes fortes. De ce fait, la **sensibilité au risque de destruction de gîtes sur le site est considérée comme forte au niveau de certains boisements, recolonisations forestières et modérées au niveau des haies multistrates avec présence importante d'arbres mûres pour les espèces arboricoles.** Les espèces concernées sont la Barbastelle d'Europe, du Murin à moustaches, du Murin de Daubenton, du Murin de Natterer, des Oreillards, de la Noctule de Leisler et de la Noctule commune.

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres auront une **sensibilité modérée au risque de destruction de gîtes.** Il s'agit de la **Sérotine commune, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl et de la Pipistrelle de Nathusius.**

Pour les autres espèces, non arboricoles, présentes sur la zone d'étude (le Grand Rhinolophe, le Petit rhinolophe et le Grand Murin), leur sensibilité sera **très faible** pour le risque de destruction de gîtes.

II.3.2.3. Sensibilité à la perte de corridors de déplacement ou d'habitats de chasse

Le maillage bocager est dense et la connexion entre les habitats est importante sur la zone d'étude. Cette étude a permis de mettre en évidence plusieurs corridors de déplacement et sites de chasse.

Les chauves-souris locales chassent préférentiellement dans les boisements, le long des lisières et des haies mais également en bordure de prairie humide.

Concernant les haies, au regard des données recueillies, plus les parcelles sont de faibles surfaces et plus les haies sont proches l'une de l'autre, plus l'activité chiroptérologique est élevée. C'est d'autant plus valable si les haies et les abords présentent de nombreux arbres mûres. Les haies et les lisières constituent également des zones de transit importantes.

Enfin, les milieux ouverts comme les parcelles agricoles de grande superficie (cultures, prairie), ne sont pas attractifs pour les chiroptères, ces dernières utilisant les linéaires arborés bordant les parcelles. Les haies relictuelles sont également très peu utilisées.

tableau 24 : risque de perturbation pour les chiroptères

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Enjeux de l'habitat	Sensibilité à la destruction, perturbation d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement
Boisements	forte	modérée	fort	forte
Lisières de boisements	modérée	forte	fort	forte
Haie multistratée avec présence importante d'arbres matures	forte	forte	fort	forte
Haie multistratée avec présence limitée d'arbres matures	faible	modérée	modéré	modérée
Haie relictuelle	faible	faible	faible	faible
Prairie humide	modérée	modérée	modéré	modérée
Milieux ouverts	faible	faible	faible	faible

La sensibilité à la perte de territoire de chasse ou de transit au niveau des boisements, de leurs lisières et des haies multistratées est **modérée à forte** pour la **Barbastelle d'Europe**, le **Murin de Natterer**, la **Pipistrelle commune**, la **Pipistrelle de Kuhl** la **Sérotine commune** et les **Oreillards**. Pour les **autres espèces** dont l'activité est plus restreinte, cette sensibilité est **faible**.

II.3.2.4. 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.**

II.3.3. Synthèse des sensibilités des chiroptères

Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces de chauves-souris fréquentant le site d'étude.

tableau 25 : synthèse des sensibilités des chiroptères sur le site d'étude

Espèce	Sensibilité générale à la collision	Milieux/habitats	Activité par milieu	Sensibilité locale en phase travaux			Sensibilité en phase d'exploitation	
				Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus par habitat	Effet barrière	Sensibilité à la collision sur la ZIP (moyenne)
Barbastelle d'Europe	très faible = 1	milieux boisés	modérée = 3	Faible	modérée	forte	Négligeable	faible
		haies multistrates	modérée = 3		modérée	forte		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Grand Murin	très faible = 1	milieux boisés	faible = 2		faible	faible		faible
		haies multistrates	faible = 2		faible	faible		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Grand Rhinolophe	très faible = 1	milieux boisés	faible = 2		faible	faible		faible
		haies multistrates	faible = 2		faible	faible		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Murin à moustaches	très faible = 1	milieux boisés	faible = 2		faible	forte		faible
		haies multistrates	faible = 2		faible	forte		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Murin de Daubenton	faible = 2	milieux boisés	faible = 2		faible	forte		faible
		haies multistrates	faible = 2		faible	forte		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Murin de Natterer	très faible = 1	milieux boisés	modérée = 3		modérée	forte		faible
		haies multistrates	faible = 2		faible	forte		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Noctule commune	forte = 4	milieux boisés	faible = 2		nulle	forte		faible
		haies multistrates	faible = 2		très faible	forte		
		milieux ouverts	faible = 2		très faible	faible		
Noctule de Leisler	forte = 4	milieux boisés	faible = 2		faible	forte		modérée
		haies multistrates	faible = 2		faible	forte		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Oreillard gris/O. roux	très faible = 1	milieux boisés	forte = 4		forte	forte		faible
		haies multistrates	modérée = 3		modérée	forte		
		milieux ouverts	modérée = 3		modérée	faible		
Petit Rhinolophe	nulle = 0	milieux boisés	faible = 2		faible	faible		nulle
		haies multistrates	faible = 2		faible	faible		
		milieux ouverts	faible = 2		très faible	faible		
Pipistrelle commune	forte = 4	milieux boisés	modérée = 3		modérée	modérée		forte
		haies multistrates	modérée = 3		modérée	modérée		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Pipistrelle de Kuhl	modérée = 3	milieux boisés	modérée = 3		modérée	modérée		modérée
		haies multistrates	modérée = 3		modérée	modérée		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		

Espèce	Sensibilité générale à la collision	Milieux/habitats	Activité par milieu	Sensibilité locale en phase travaux			Sensibilité en phase d'exploitation	
				Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus par habitat	Effet barrière	Sensibilité à la collision sur la ZIP (moyenne)
Pipistrelle de Nathusius	forte = 4	milieux boisés	faible = 2		faible	modérée		modérée
		haies multistrates	faible = 2		faible	modérée		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		
Sérotine commune	modérée = 3	milieux boisés	modérée = 3		modérée	modérée		modérée
		haies multistrates	faible = 2		faible	modérée		
		milieux ouverts	faible = 2		faible	faible		

II.3.4. Zonage des sensibilités des chiroptères

Il est important de préciser que les lisières et les haies induisent une augmentation de l'activité chiroptérologique sur les espaces ouverts qui les bordent (Kelm et al., 2014). De ce fait, il faut prendre en compte les recommandations et les publications préexistantes pour déterminer la distance d'enjeux potentiels induite par les haies et les lisières sur les cultures environnantes.

II.3.4.1. Effet lisière

Retours d'expériences et études de Calidris

Les chauves-souris peuvent ponctuellement s'éloigner de ces éléments arborés. Selon Brinkmann (2010), Kelm et al. (2014) et les travaux de Calidris (Delprat, 2017), il apparaît que l'activité des chiroptères est intimement liée aux lisières et haies. L'activité des chiroptères décroît jusqu'à 50 m puis ne varie plus significativement pour certaines espèces qui ont besoin d'être en contact avec la végétation (Brinkmann, 2010 ; Kelm et al., 2014). Le minimum statistique d'activité étant atteint dès 50 m de ces éléments, passé cette distance au linéaire, l'activité des chiroptères est considérée comme très faible. Jantzen & Fenton (2013) ont également montré que l'activité des espèces était à son plus fort à la lisière et que l'influence de celle-ci s'étendait jusqu'à 40 m, tant à l'intérieur du boisement que vers les cultures.

On notera, en outre, que selon des travaux récents internes à Calidris (Delprat, 2017), sur un total de 48 940 contacts de chiroptères, 232 points d'écoute et 58 nuits, le minimum statistique d'activité est atteint dès 50 m des haies. Ce résultat marque l'importance des lisières pour l'activité des chiroptères qui, du fait d'un effet paravent, concentrent la biomasse d'insectes sur laquelle s'alimentent les chiroptères la nuit. On notera que relativement aux oiseaux insectivores, des résultats similaires sont documentés, indiquant bien que la source de ces comportements convergents est liée à la localisation des ressources trophiques exploitées.

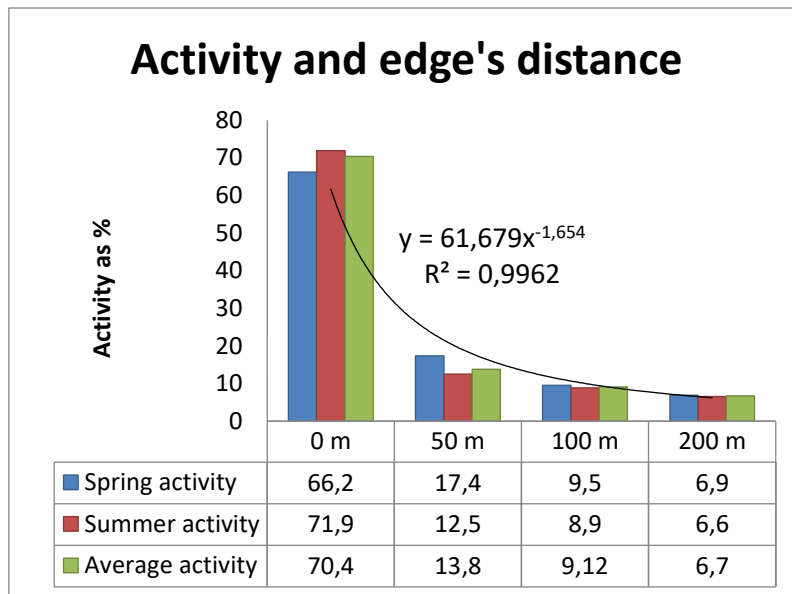


figure 3 : extrait de la présentation «*Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations?*» présenté lors du CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940)

✚ Eurobats

Notons que les recommandations d'EUROBATS actualisées en 2014 estiment qu'une zone tampon de 200 m devrait être définie autour des milieux favorables à la présence des chiroptères pour l'implantation d'éoliennes (Rodrigues et al., 2015). Cette distance est mesurée à partir de l'extrémité extérieure des pales et non entre la lisière et l'axe de la tour (1).

En Bretagne, cette distance théorique est difficile à appliquer compte tenu du contexte paysager (bocage et dispersion des habitations).

II.3.4.2. Zone tampon sur le projet de Roch Glaz

Compte tenu de l'importance de l'activité de certaines espèces de chiroptères sur certains milieux de l'aire d'étude, le risque en termes de collision ou de perte d'habitat n'est pas négligeable. C'est le cas des structures paysagères, telles que les milieux boisés ou les haies, qui constituent des zones de chasse et de corridors de déplacement pour les chauves-souris locales et qui offrent des zones écologiquement fonctionnelles. Une attention particulière devra être portée à la définition du projet pour assurer le maintien d'une fonctionnalité écologique propre à permettre le bon

(1) La définition d'EUROBATS concernant la distance de l'éolienne est la suivante : « *distance la plus courte en ligne droite entre un point donné ou une ligne et le cercle horizontal centré sur l'axe du mât de l'éolienne et dont le rayon est égal à la longueur de la pale (valeur approximative)* » (Rodrigues et al., 2015).

accomplissement du cycle écologique des chiroptères et la préservation de leurs populations.

Enfin, d'autres milieux présentant un enjeu faible, avec une fonctionnalité écologique moindre et qui sont peu fréquentés par des espèces peu exigeantes, induisent un risque beaucoup plus faible pour les populations locales. C'est le cas des zones ouvertes (prairies intensives, cultures). Ces milieux exploités par les activités humaines sont souvent délaissés par une partie des chiroptères. Les ressources alimentaires y sont très éparées et il est souvent difficile pour certaines espèces de chauves-souris de s'y déplacer compte tenu de l'absence de repères (haies, arbres). Sur la zone d'étude, ces habitats à enjeu faible induisent un risque de collision faible en cas d'implantation d'éoliennes.

Dans la mesure où l'activité globale de certaines espèces est importante et que les plus sensibles sur le site d'étude sont les Pipistrelles communes, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler, une zone de 50 m minimum sera conservée comme zone de sensibilité forte pour le risque de collision au niveau des lisières de boisements, des bosquets et des haies, d'après les résultats de l'étude de Kelm et al. (2014) et Calidris (Delprat, 2017). Au vu de l'activité de certaines espèces au niveau des boisements et de certaines haies multistrates, un tampon de 50 m est rajouté pour ces habitats (sensibilité modérée) (Marchadour, 2010). Au-delà de cette distance, le risque de collision est estimé comme faible étant donné l'activité de la majorité des espèces dans les habitats ouverts, excepté pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler. Ces distances sont considérées entre l'habitat sensible (boisements et haies) et tout point de l'éolienne y compris les pales.

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines pour les mesures des zones sensibles (Mitchell-Jones & Carlin, 2014). Pour mesurer les zones tampons, la formule de la figure 4 est utilisée. Ainsi comme vu précédemment, est préconisée une distance de 50 m pour les lisières de boisements et bosquets (zone de sensibilité forte).

Les caractéristiques des éoliennes sont les suivantes :

Modèle	Classe de vent	Puissance	Dia- mètre du ro- tor	Hauteur en bout de pale	Hauteur du moyeux	Hau- teur en bas de pale	Altitude max (base 401)				
							E1	E2	E3	E4	E5
Gabarit A	IIA	2,35MW	82	109,9	68,9	27,9	395,9	397,9	398,9		
Gabarit B	IIA	2,3MW	82	125,6	84,6	43,6				397,6	397,6

Elles seront utilisées pour définir des zones de sensibilités. Les zones ainsi définies serviront de guide pour l'implantation des éoliennes. Elles pourront être revues lors de l'évaluation des impacts.

$$\text{Pour un boisement : } b = \sqrt{((50+41)^2 - (68,9-15)^2)} \approx 73,3 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 68,9 mètres est à moins d'une distance de 73,3 m de la **lisière d'un boisement**, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme forte. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres.

Exemple avec des boisements d'une hauteur de 15 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 68,9 m et une zone tampon minimale de 100 m correspondant à la **zone à risque modéré de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour un boisement : } b = \sqrt{((100+41)^2 - (68,9-15)^2)} \approx 130,3 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 68,9 mètres est à une distance comprise entre 73,3 m et 130,3 m de la **lisière d'un boisement**, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme modérée. Elles seront à moins de 100 m de la cime des arbres.

Exemple avec des haies d'une hauteur de 5 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 68,9 m et une zone tampon minimale de 50 m correspondant à la **zone à risque fort de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour une haie : } b = \sqrt{((50+41)^2 - (68,9-5)^2)} \approx 64,8 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 68,9 mètres est à moins d'une distance de 64,8 m **d'une haie**, les pales seront dans une zone à risque de collision considéré comme fort. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres.

Exemple avec des haies d'une hauteur de 5 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 68,9 m et une zone tampon minimale de 100 m correspondant à la **zone à risque modéré de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour une haie : } b = \sqrt{((100+41)^2 - (68,9-5)^2)} \approx 125,7 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 68,9 mètres est à une distance comprise entre 64,8 m et 125,7 m **d'une haie**, les pales seront dans une **zone à risque de collision considéré comme modéré**. Elles seront à moins de 100 m de la cime des arbres.

Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux du site de Roc'h Glaz pour le gabarit A :

tableau 26 : distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit A

Zone à risque	Boisements	Haies
Risque fort	< 73,3 m	< 64,8 m
Risque modéré	Entre 73,3 et 130,3 m	Entre 64,8 et 125,7 m
Risque faible	> 130,3 m	> 125,7 m
Risque modéré pour la Noctule de Leisler	Risque modérée pour cette espèce de haut vol quel que soit la distance aux haies et milieux arborés	

Remarque : Cette méthode de calcul ne prend pas en compte la topographie.

Les zones tampons sont visibles sur la carte 4 en prenant en compte la distance réelle en bout de pale, en fonction de la distance d'implantation du mât.

Pour le gabarit A, à une distance comprise entre 0 et 64,8 m pour les haies et entre 0 et 73,3 m pour les boisements, **le risque de collision est estimé comme fort, la sensibilité y est donc forte.**

A une distance comprise entre 64,8 et 125,7 m pour les haies et entre 73,3 et 130,3 m pour les boisements, **le risque de collision est estimé comme modéré, la sensibilité y est donc modérée.**

Au-delà de ces distances, **le risque de collision est estimé comme faible, la sensibilité y est donc faible** (sauf pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler).

Gabarit B

Exemple avec des boisements d'une hauteur de 15 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 84,6 m et une zone tampon minimale de 50 m correspondant à la **zone à risque fort de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour un boisement : } b = \sqrt{((50+41)^2 - (84,6-15)^2)} \approx 58,6 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 84,6 mètres est à moins d'une distance de 59 m de la **lisière d'un boisement**, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme forte. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres.

Exemple avec des boisements d'une hauteur de 15 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 84,6 m et une zone tampon minimale de 100 m correspondant à la **zone à risque modéré de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour un boisement : } b = \sqrt{((100+41)^2 - (84,6-15)^2)} \approx 122,6 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 84,6 mètres est à une distance comprise entre 58,6 m et 122,6 m de la **lisière d'un boisement**, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme modérée. Elles seront à moins de 100 m de la cime des arbres.

Exemple avec des haies d'une hauteur de 5 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 84,6 m et une zone tampon minimale de 50 m correspondant à la **zone à risque fort de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour une haie : } b = \sqrt{((50+41)^2 - (84,6-5)^2)} \approx 44,1 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 84,6 mètres est à moins d'une distance de 44,1 m **d'une haie**, les pales seront dans une zone à risque de collision considéré comme fort. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres.

Exemple avec des haies d'une hauteur de 5 m, des pales d'une longueur de 41 m, d'une éolienne avec un mât de 84,6 m et une zone tampon minimale de 100 m correspondant à la **zone à risque modéré de collision** pour le gabarit choisi :

$$\text{Pour une haie : } b = \sqrt{((100+41)^2 - (84,6-5)^2)} \approx 116,4 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de 84,6 mètres est à une distance comprise entre 44,1 m et 116,4 m **d'une haie**, les pales seront dans une **zone à risque de collision considéré comme modéré**. Elles seront à moins de 100 m de la cime des arbres.

Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux du site de Roc'h Glaz pour le gabarit B :

tableau 27 : distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit B

Zone à risque	Boisements	Haies
Risque fort	< 58,6 m	< 44,1 m
Risque modéré	Entre 58,6 et 122,6 m	Entre 44,1 et 116,4 m
Risque faible	> 122,6 m	> 116,4 m
Risque modéré pour la Noctule de Leisler	Risque modérée pour cette espèce de haut vol quel que soit la distance aux haies et milieux arborés	

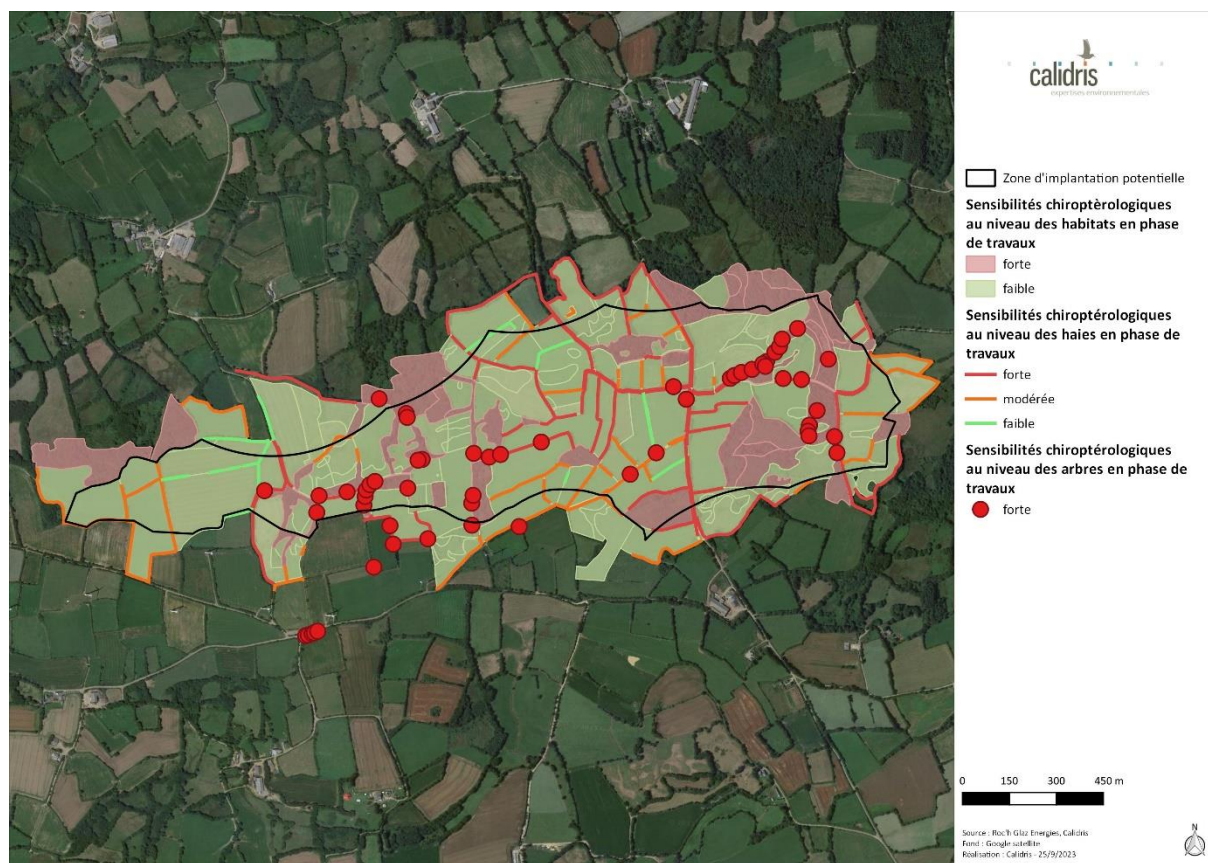
Remarque : Cette méthode de calcul ne prend pas en compte la topographie.

Les zones tampons sont visibles sur la carte 5 en prenant en compte la distance réelle en bout de pale, en fonction de la distance d'implantation du mât.

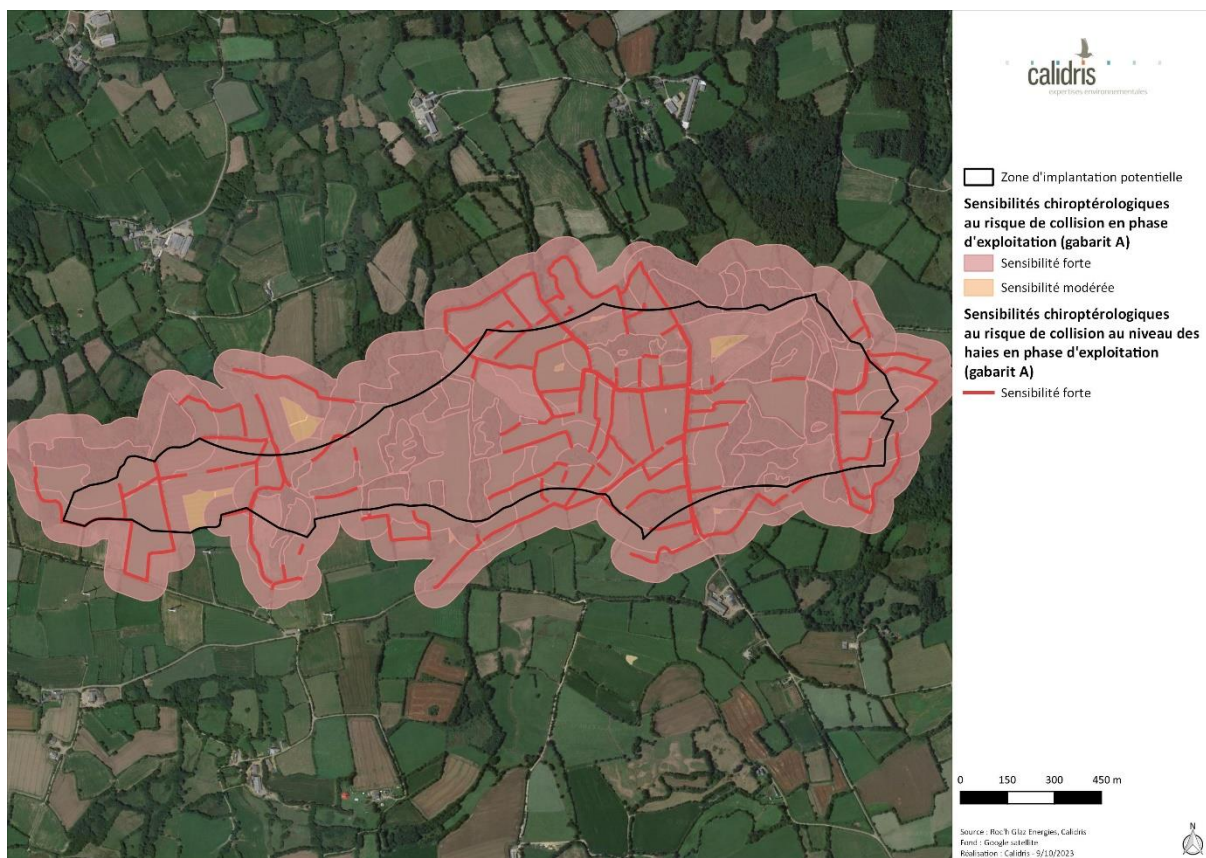
Pour le gabarit B, à une distance comprise entre 0 et 44,1 m pour les haies et entre 0 et 58,6 m pour les boisements, **le risque de collision est estimé comme fort, la sensibilité y est donc forte.**

A une distance comprise entre 44,1 et 116,4 m pour les haies et entre 58,6 et 122,6 m pour les boisements, **le risque de collision est estimé comme modéré, la sensibilité y est donc modérée.**

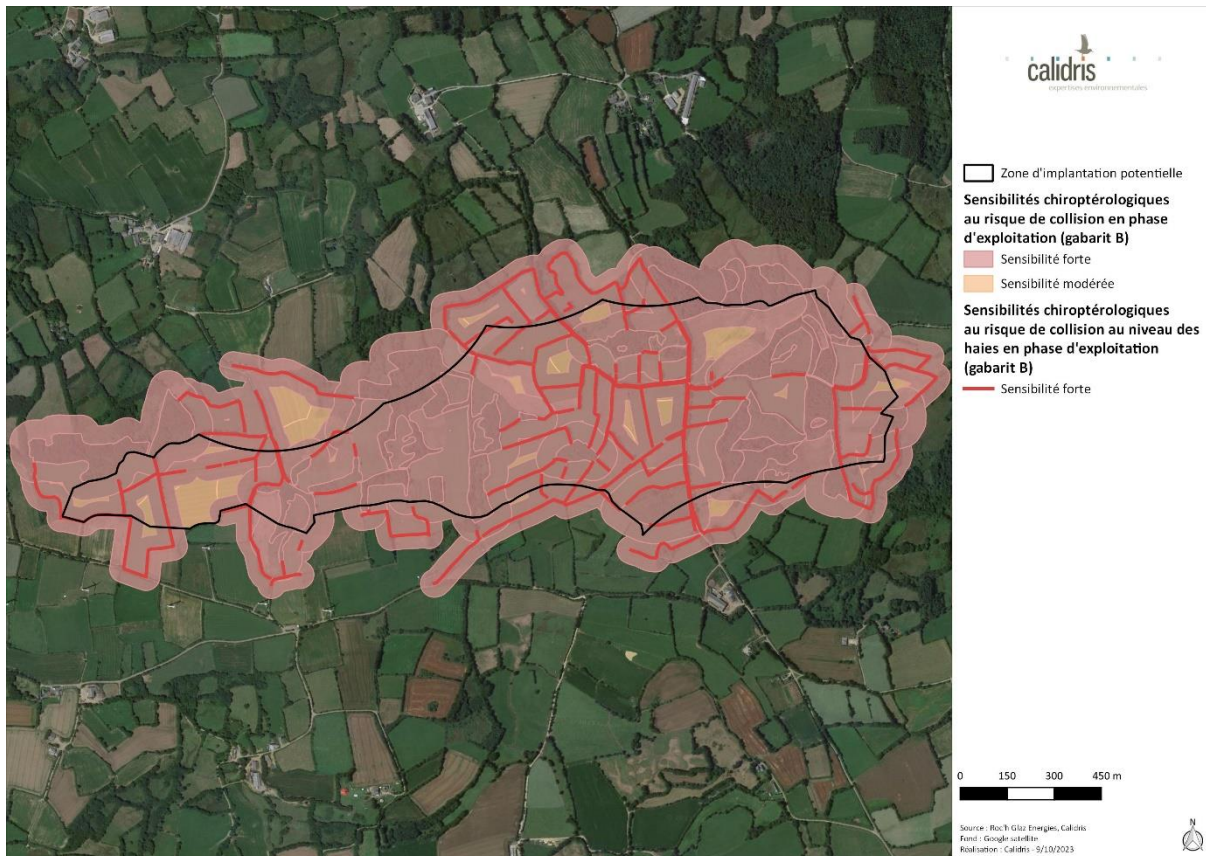
Au-delà de ces distances, **le risque de collision est estimé comme faible, la sensibilité y est donc faible** (sauf pour la Noctule commune et la Noctule de Leisler).



carte 3 : zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux



carte 4 : zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation pour le gabarit A



carte 5 : zonage des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation pour le gabarit B

II.4. Sensibilité de l'autre faune présente sur le site

II.4.1. Sensibilité en phase de travaux

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

Sur le site, la sensibilité de l'autre faune en phase travaux est directement liée aux enjeux identifiés. L'ensemble des enjeux concernant les amphibiens, les reptiles, les mammifères hors chiroptères et les insectes ont été assemblés et les sensibilités correspondantes sont indiquées sur la carte suivante.

Ainsi, **les boisements, les haies, les milieux aquatiques, les zones humides, les lisières arborées et les zones de friches/fourrés bien exposés** accueillant des espèces patrimoniales comme la Vipère péliade (landes, haies, boisements, fourrés et friches), le Damier de la Succise (prairies humides) ou encore le Campagnol amphibie (zones humides, prairies humides) présentent une sensibilité **forte** en phase travaux.

Certaines prairies présentent une sensibilité **modérée** tandis que **le reste de la zone d'étude** est peu favorable à l'autre faune. La sensibilité y est **faible** en phase travaux.



carte 6 : zonage des sensibilités pour l'autre faune en phase de travaux

II.4.2. Sensibilité en phase d'exploitation

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

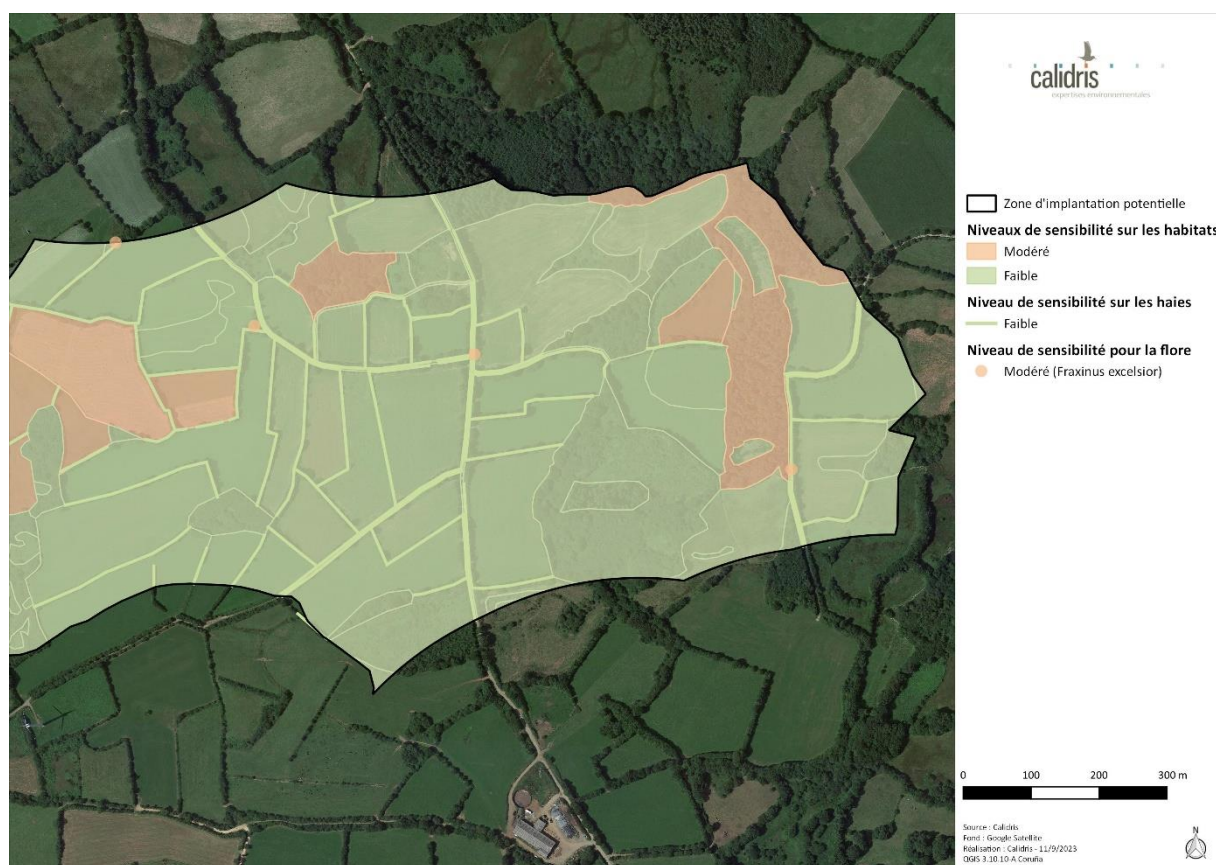
II.5. Sensibilité de la flore et des habitats naturels présents sur le site

II.5.1. Sensibilité en phase de travaux

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

Sur le site, trois habitats patrimoniaux présentent un enjeu modéré : les prairies mésohygrophiles-oligo à mésotrophes, les hêtraies acidiphiles et les landes mésohygrophiles. La sensibilité y est donc modérée. Les autres habitats constituant la zone d'étude possèdent une sensibilité faible en phase de travaux.

Une espèce floristique présente un enjeu modéré (*Fraxinus excelsior*), la sensibilité est modérée pour cette espèce.



carte 7 : zonage des sensibilités pour la flore et les habitats en phase de travaux (partie est)



carte 8 : zonage des sensibilités pour la flore et les habitats en phase de travaux (partie ouest)

II.5.2. Sensibilité en phase d'exploitation

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

II.6. Synthèse des sensibilités

II.6.1. Phase travaux

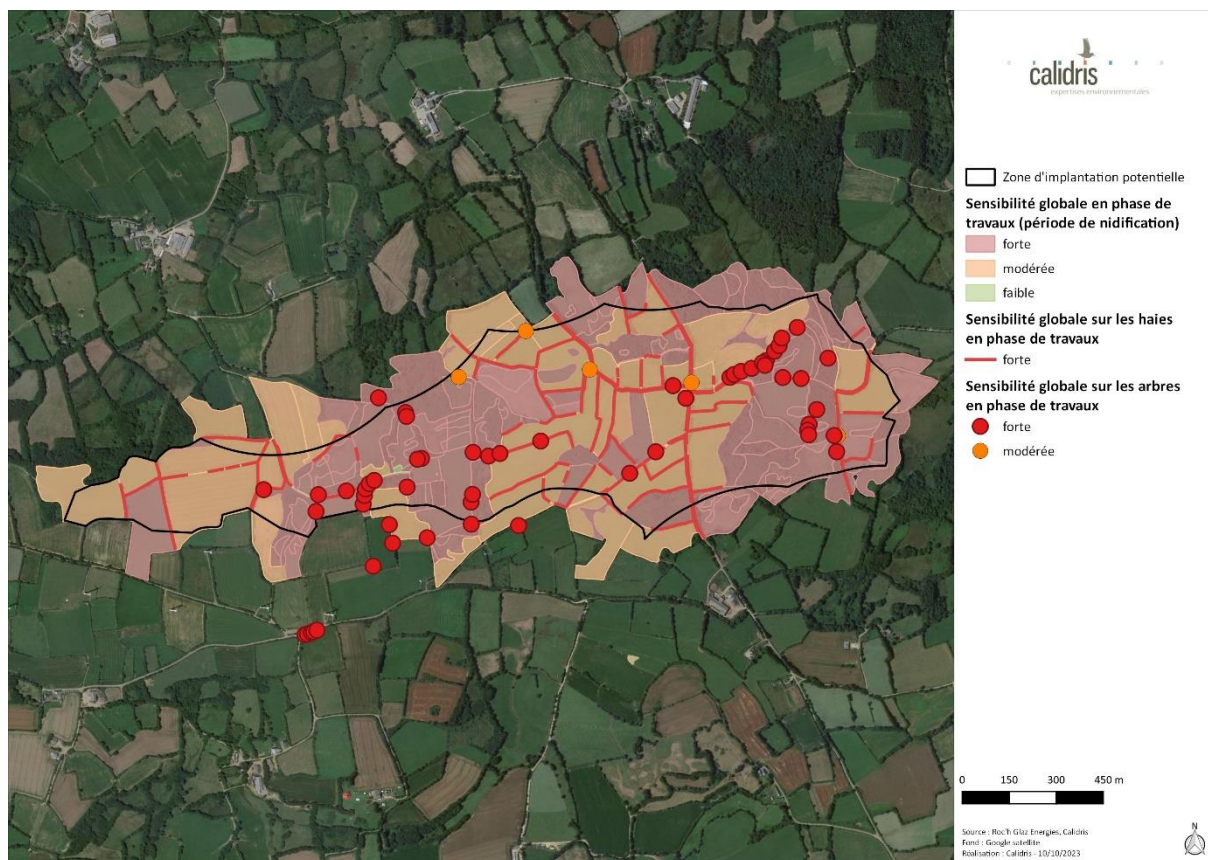
II.6.1.1. Période de nidification

La sensibilité de la faune et de la flore en phase travaux en période de nidification est essentiellement liée à la sensibilité de l'avifaune et de l'autre faune.

En phase travaux, la **sensibilité sera forte** au niveau des parcelles accueillant l'Alouette des champs et l'Alouette lulu en reproduction, au niveau des boisements et de certaines haies identifiées comme sensibles pour l'avifaune, l'autre faune et ayant des potentialités de gîtes pour les chiroptères.

La **sensibilité sera modérée** dans les parcelles non pérennes et peu exposé mais qui peuvent être

utilisées par l'alouette des champs et pour les Fresnes (Fresne commun) qui présentent un intérêt à l'échelle européenne.



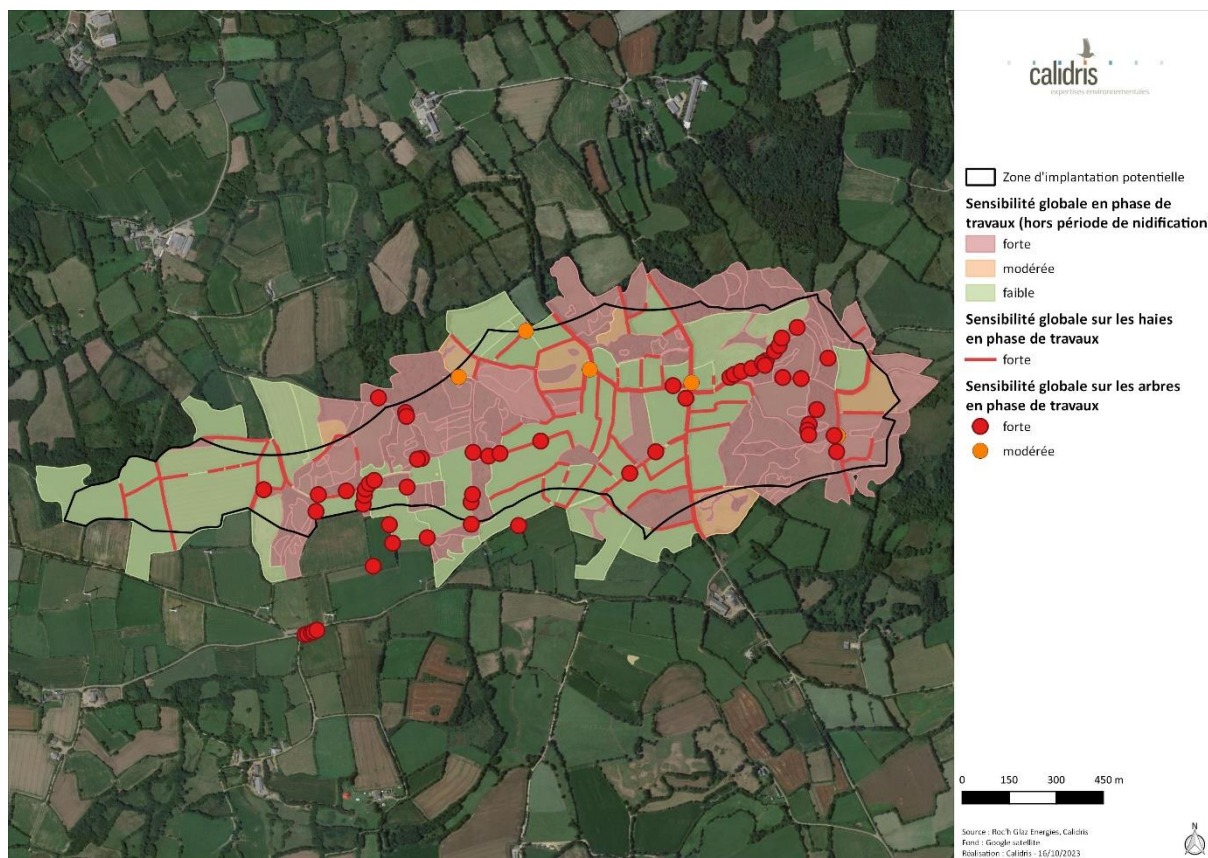
carte 9 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase de travaux en période de nidification

II.6.1.2. Hors période de nidification

La sensibilité de la faune et de la flore en phase travaux hors période de nidification est essentiellement liée à la sensibilité de l'autre faune.

En phase travaux, la **sensibilité sera forte** au niveau des boisements, des haies et de certaines prairies identifiées comme sensibles pour l'autre faune et ayant des potentialités de gîtes pour les chiroptères.

La **sensibilité sera modérée** dans certaines prairies favorable à l'autre faune, et **faible** sur le reste de la zone d'étude.



carte 10 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase de travaux hors période de nidification

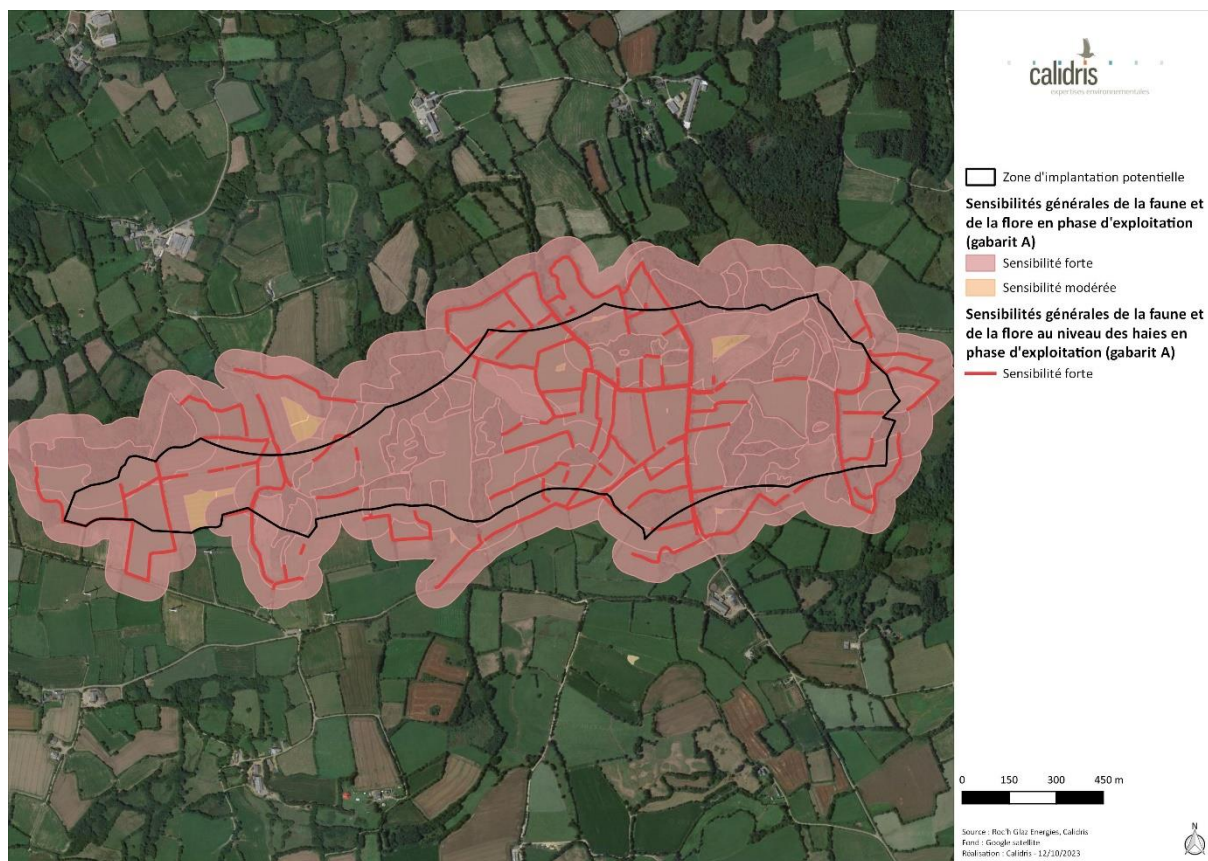
II.6.2. Phase d'exploitation

La sensibilité de la faune et de la flore en phase d'exploitation est principalement liée à la sensibilité des chiroptères.

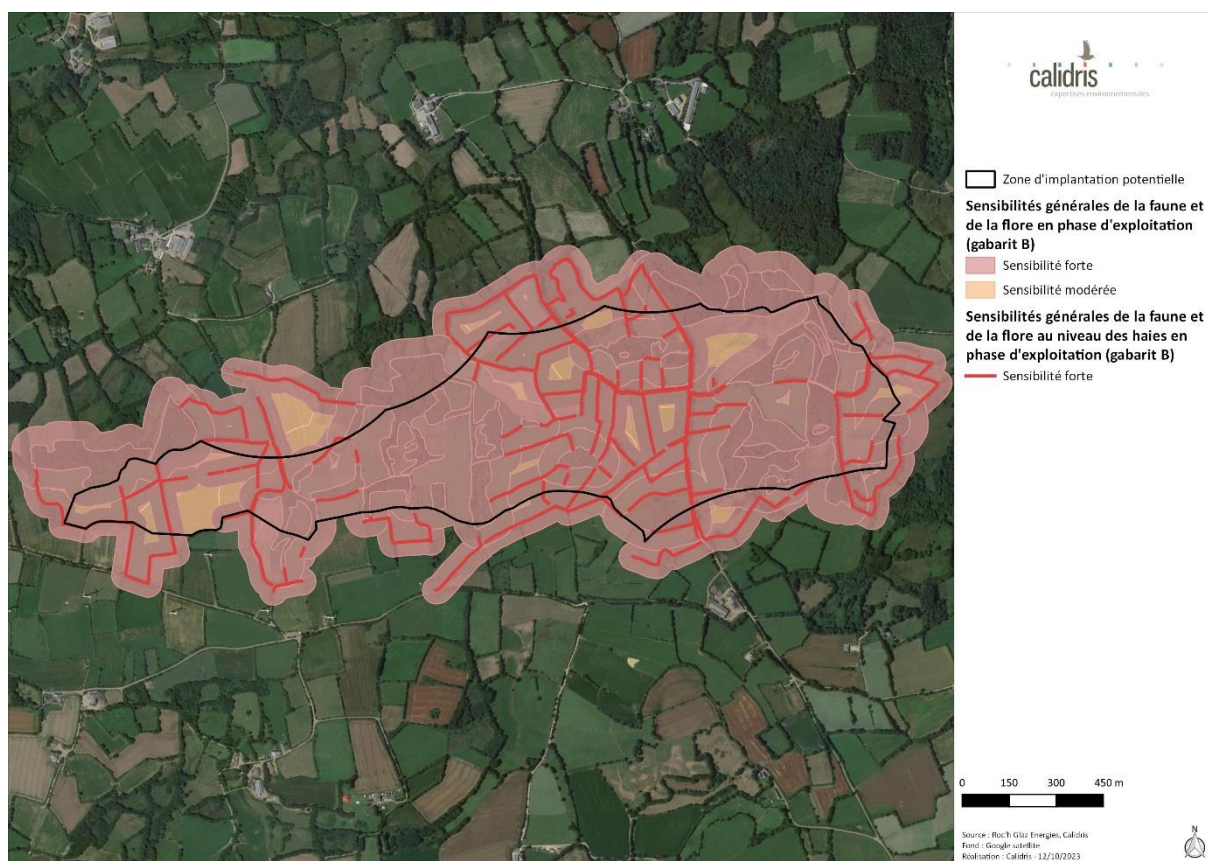
La sensibilité générale en phase d'exploitation sera donc **modérée à forte** au niveau des boisements et des haies avec une zone tampon.

Pour l'avifaune, la sensibilité est **faible à modérée** pour les pics (Pic épeichette, Pic mar et Pic noir) dans les milieux boisés. Aucune sensibilité n'est attendue pour les autres espèces en phase d'exploitation.

Pour l'autre faune et les habitats naturels, aucune sensibilité n'est attendue sur la zone d'étude en période d'exploitation.



carte 11 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase d'exploitation (gabarit A)



carte 12 : sensibilité générale de la faune et de la flore en phase d'exploitation (gabarit B)



III. Analyse des impacts du projet sur le patrimoine naturel

III.1. Stratégie d'implantation : étude des variantes

Afin d'intégrer les différentes contraintes (servitudes, sociales, environnementales) liées au développement du projet, le porteur de projet a été amené à envisager plusieurs scénarios d'aménagement.

Dans un premier temps, outre les contraintes techniques (servitudes aéronautiques, etc.), le site est sélectionné en évitant le plus possible les zonages écologiques présents sur le territoire concerné (ZNIEFF, Natura 2000, etc.). Ensuite, la variante est affinée en fonction des critères locaux, économiques, paysagers et naturalistes pour être du moindre impact possible.

Sur le site du projet éolien de Roc'h Glaz, il est envisagé trois variantes d'implantation potentielles.

Dans ce chapitre, les risques d'impacts de chacune de ces variantes seront analysés à partir de la localisation des éoliennes envisagées. Ce travail permettra de choisir la variante la moins impactante pour la faune et la flore sur la base des sensibilités définies au chapitre précédent pour les espèces recensées. Ensuite, les impacts de la variante retenue sur la faune et la flore présentes sur le site seront analysés.

Le projet envisagé est basé sur deux modèles d'éolienne en raison des contraintes aéronautiques.

Le gabarit du premier modèle présente une hauteur totale de 125,6 m en bout de pale, un rotor d'un diamètre de 82 m, une hauteur de moyeu de 84,6 m et une hauteur de garde au sol de 43,6 m.

Le gabarit du second modèle présente une hauteur totale de 109,9 m en bout de pale, un rotor d'un diamètre de 82 m, une hauteur de moyeu de 68,9 m et une hauteur de garde au sol de 27,9 m.

Les variantes proposées diffèrent uniquement selon la localisation des éoliennes.

III.1.1. Variante n°1

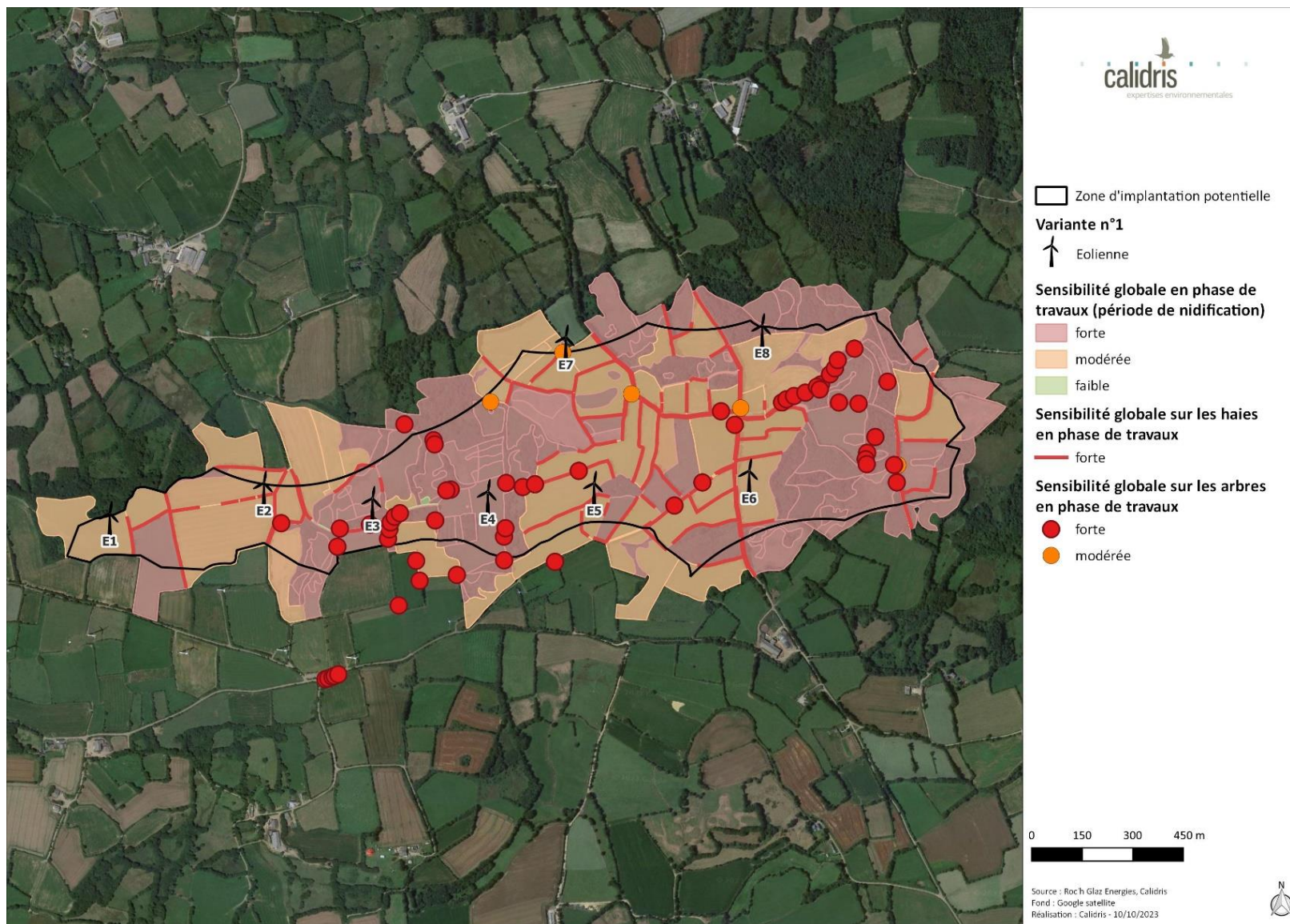
La variante 1 du projet comporte huit éoliennes.

Concernant les habitats naturels, les huit éoliennes sont localisées au sein de cultures ou prairies à sensibilité faible.

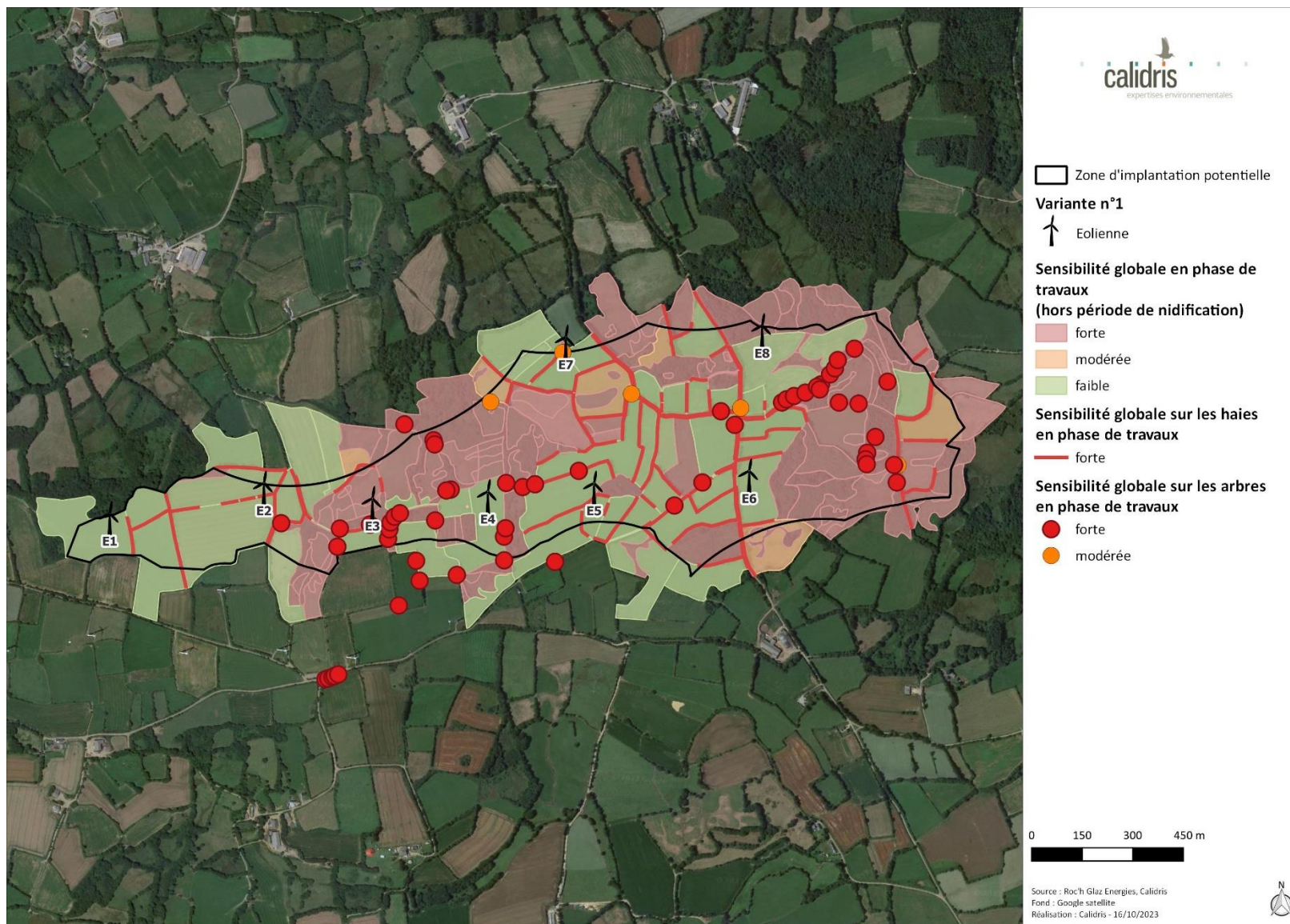
Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien ne se trouve pas dans un axe de migration et les espèces à enjeu identifiées sur le site sont peu sensibles au risque de collisions en période de migration. En phase travaux, deux éoliennes (E3 et E4) se situent au sein de zones à sensibilité forte et six dans des zones de sensibilité modérée, en période de nidification. Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le risque de dérangement ou de destruction d'individus/nids est réel. Enfin, hors période de nidification les sensibilités identifiées sont faibles sur le site d'étude. On peut toutefois noter la très forte proximité de E3 avec un boisement qui présente une sensibilité modérée hors période de nidification.

Pour les chiroptères, quel que soit le gabarit des éoliennes les huit éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilités fortes. Le risque de collision est donc fort en phase d'exploitation pour les huit éoliennes de cette variante. En phase travaux, une éolienne (E3) se situe dans une zone de sensibilité forte pour le risque de dérangement et de destruction de gîte. Les sept autres se trouvent dans des zones de sensibilité faible pour le risque de dérangement et de destruction de gîte.

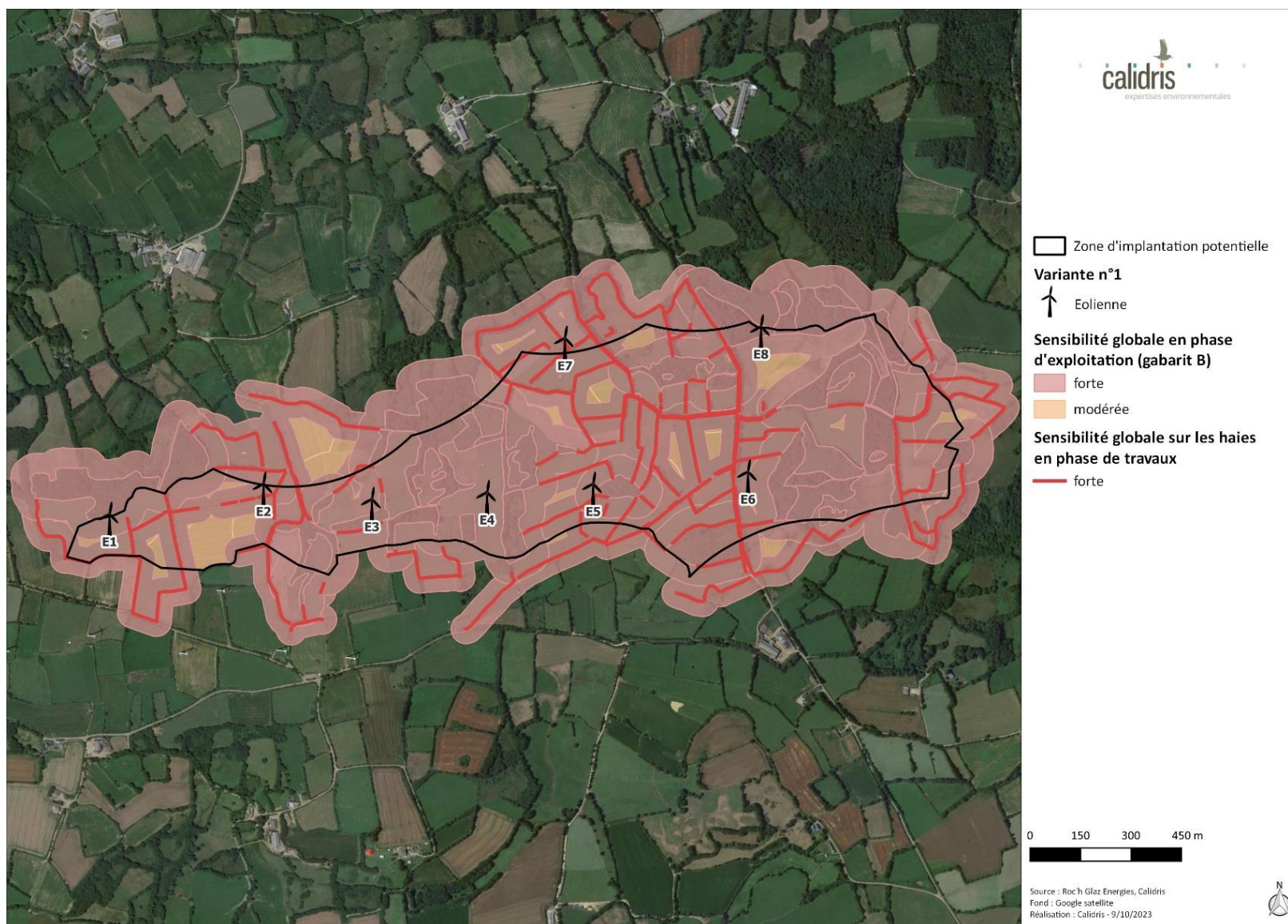
En ce qui concerne l'autre faune, une éolienne (E3) se situe dans une zone de sensibilité forte. Les sept autres sont situées au sein de zones de sensibilité faible en phase travaux. L'impact sera donc fort pour E3 et faible pour les sept autres éoliennes. Aucune sensibilité n'est attendue en phase d'exploitation pour l'autre faune avec cette implantation.



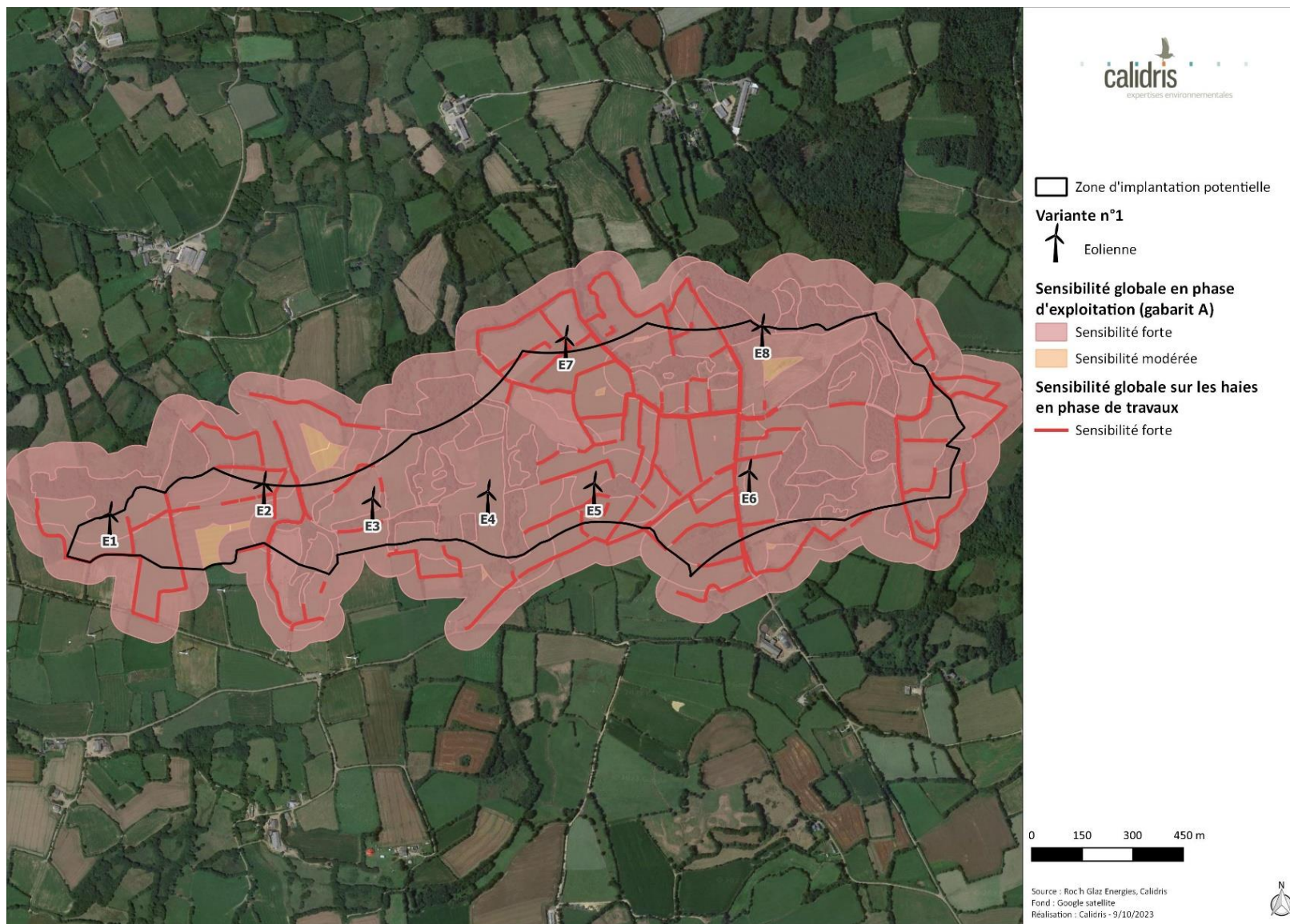
carte 13 : variante 1 et sensibilité globale en phase de travaux pendant la période de nidification



carte 14 : variante 1 et sensibilité globale en phase de travaux hors période de nidification



carte 15 : variante 1 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit B



carte 16 : variante 1 et sensibilité globale en phase en phase d'exploitation pour le gabarit A

III.1.1. Variante n°2

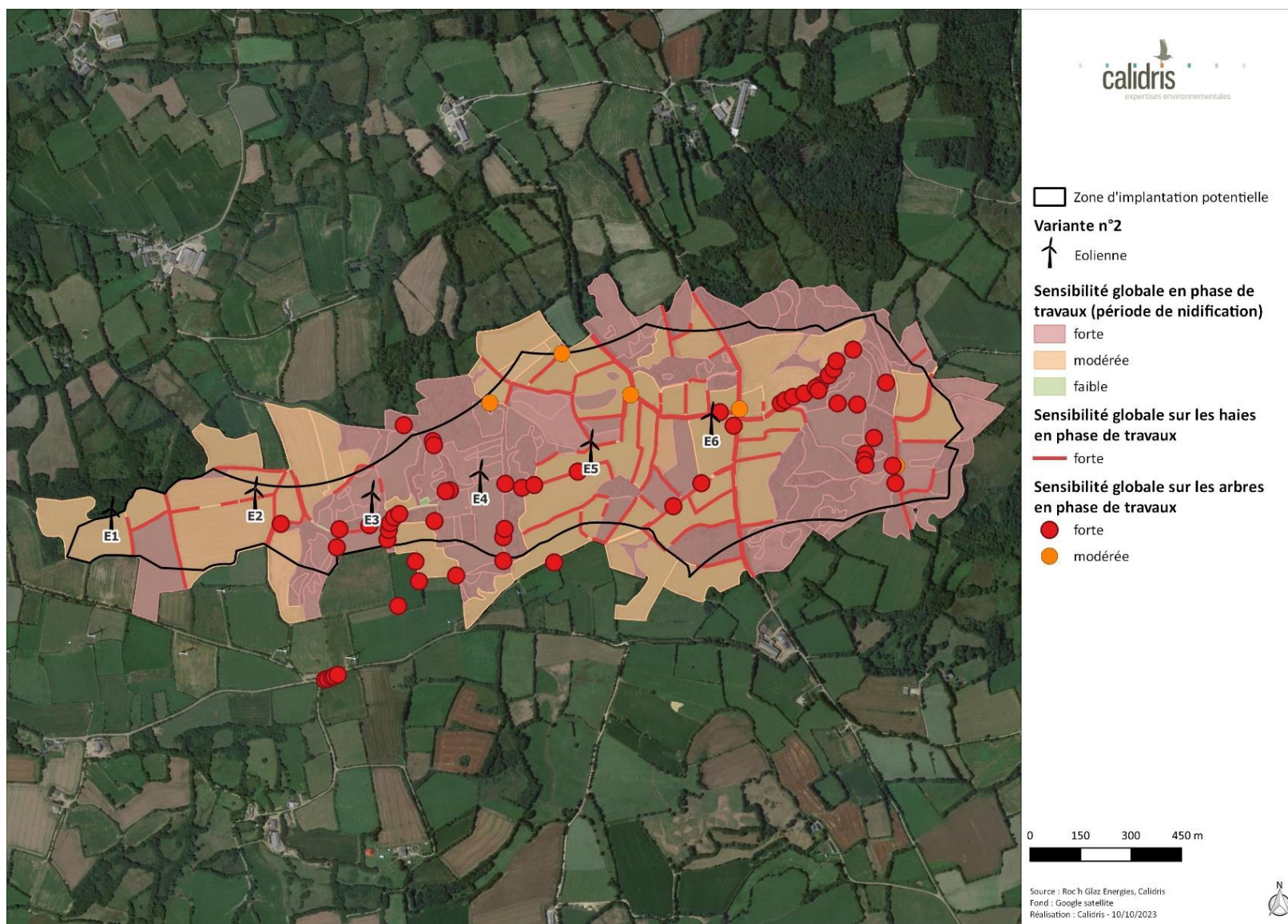
La variante 2 du projet comporte six éoliennes.

Concernant les habitats naturels, les six éoliennes sont localisées au sein de cultures ou prairie à sensibilité faible.

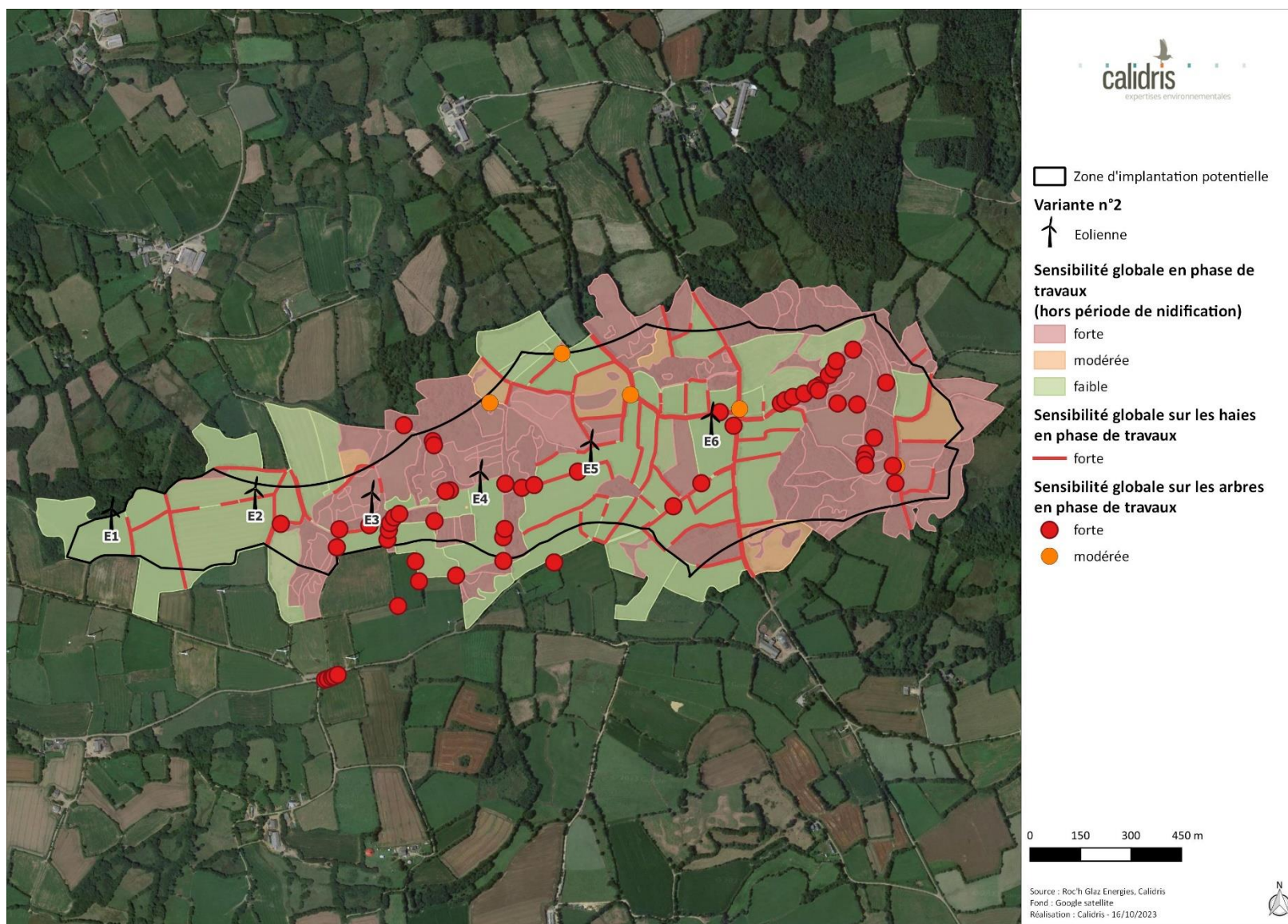
Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien ne se trouve pas dans un axe de migration et les espèces à enjeu identifiées sur le site sont peu sensibles au risque de collisions en période de migration. En phase travaux, deux éoliennes (E3 et E4) se situent au sein de zones de sensibilité fortes et quatre éoliennes dans une zone de sensibilité modérée, en période de nidification. Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le risque de dérangement ou de destruction d'individus/nids est réel. Enfin, hors période de nidification, les sensibilités identifiées sont faibles sur le site d'étude sauf au niveau des milieux arborés où les sensibilités seront modérées. E3 se trouve en milieu arboré. Les sensibilités seront donc modérées hors période de nidification pour E3.

Pour les chiroptères, en considérant le gabarit A, les six éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilités fortes. Le risque de collision est donc fort en phase d'exploitation pour les six éoliennes de cette variante. En considérant le gabarit B, quatre éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilités fortes et deux sont dans des zones de sensibilités modérées (E2 et E6). Le risque de collision est donc fort en phase d'exploitation pour les quatre éoliennes en zone de sensibilité forte de cette variante, et modérée pour E2 et E6. En phase travaux, E3 se situe en bordure de boisement et E5 en bordure de haie. Il y a donc un risque de dérangement et de destruction de gîte pour ces deux éoliennes en phase de travaux.

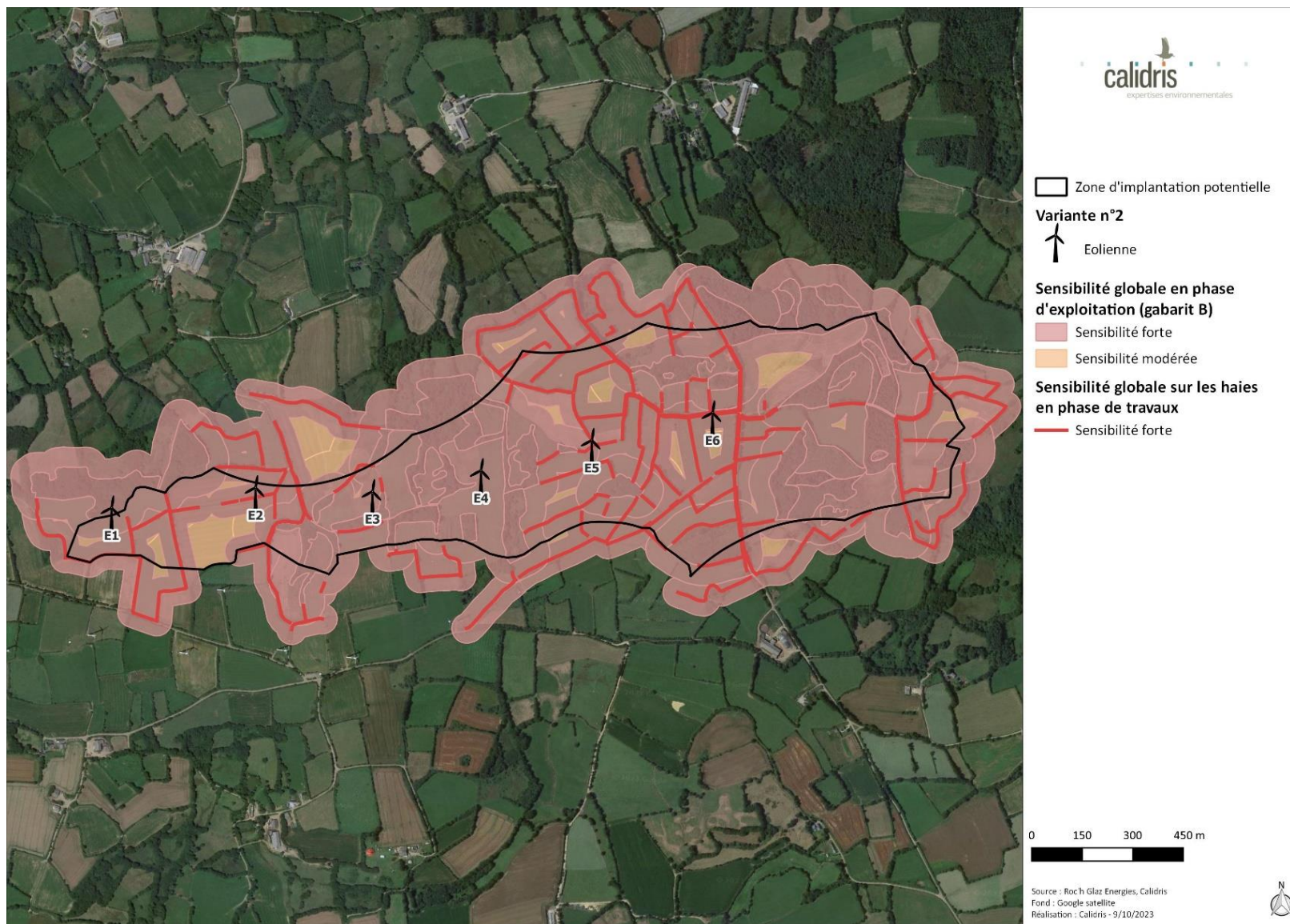
En ce qui concerne l'autre faune, cinq éoliennes sont situées au sein de zones de sensibilité faible en phase travaux. L'impact sera donc faible pour ces cinq éoliennes. E3 est située en zone de sensibilité forte. L'impact sera donc fort pour cette éolienne en phase de travaux. Aucune sensibilité n'est attendue en phase d'exploitation pour l'autre faune avec cette implantation.



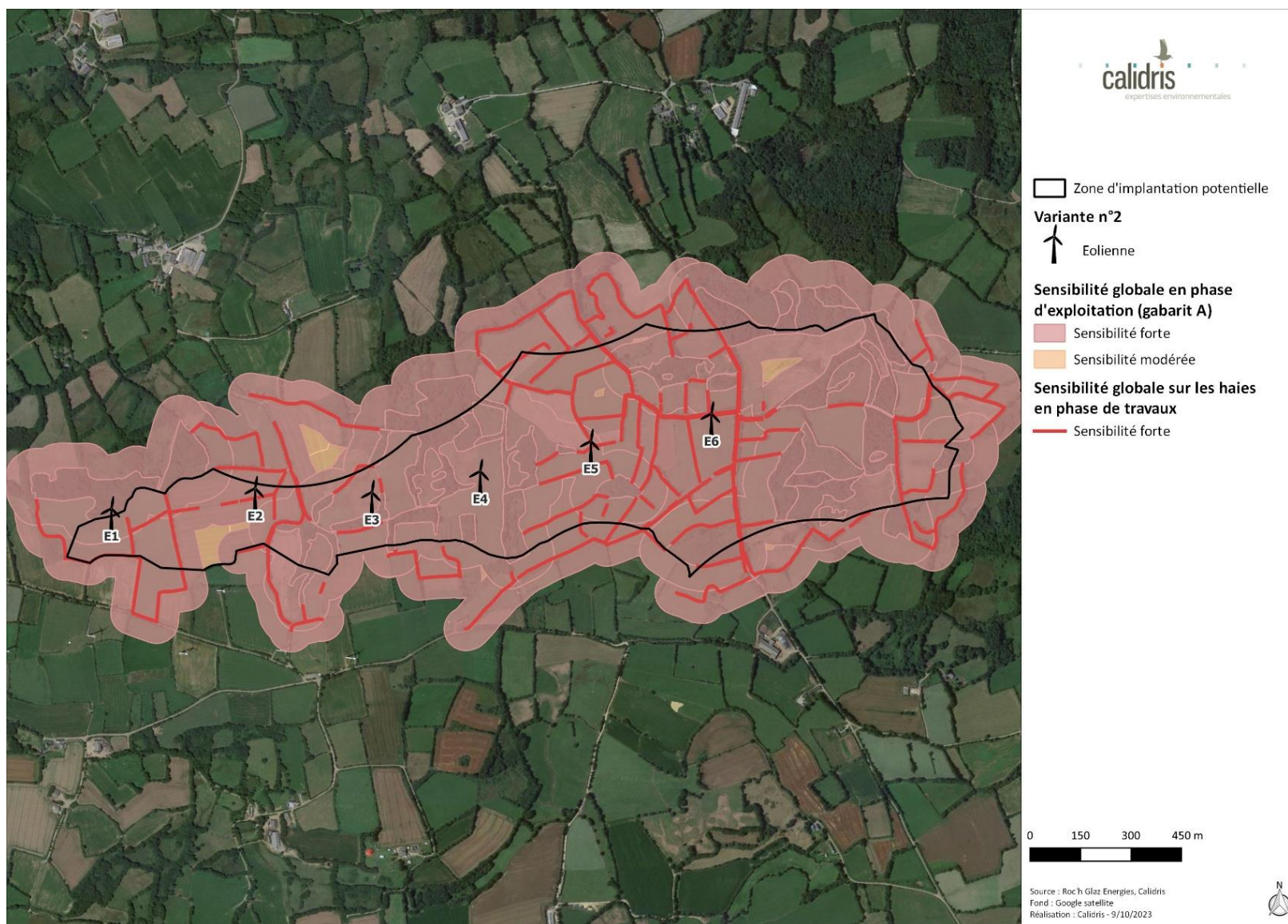
carte 17 : variante 2 et sensibilité globale en phase de travaux pendant la période de nidification



carte 18 : variante 2 et sensibilité globale en phase de travaux hors période de nidification



carte 19 : variante 2 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit B



carte 20 : variante 2 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit A

III.1.1. Variante n°3

La variante 3 du projet comporte cinq éoliennes.

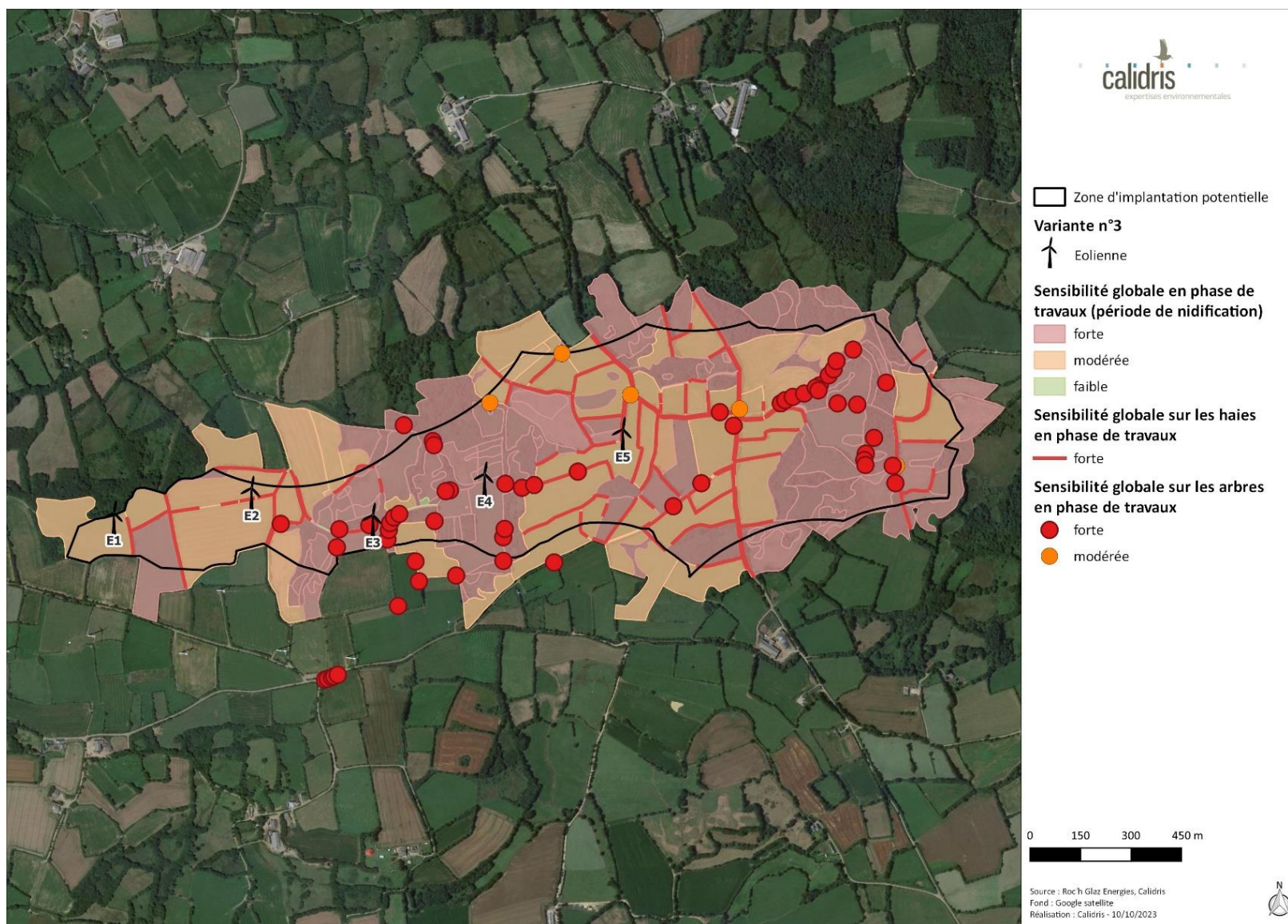
Concernant les habitats naturels, les cinq éoliennes sont localisées au sein de cultures ou prairies à sensibilité faible.

Pour l'avifaune, cette variante du projet de parc éolien ne se trouve pas dans un axe de migration et les espèces à enjeu identifiées sur le site sont peu sensibles au risque de collisions en période de migration. En phase travaux, deux éoliennes (E3 et E4) se situent au sein de zones de sensibilité forte et trois éoliennes dans des zones de sensibilité modérée, en période de nidification. Si les travaux ont lieu en période de reproduction, le risque de dérangement ou de destruction d'individus/nids est réel. Enfin, hors période de nidification, les sensibilités identifiées sont faibles pour les cinq éoliennes sur le site d'étude.

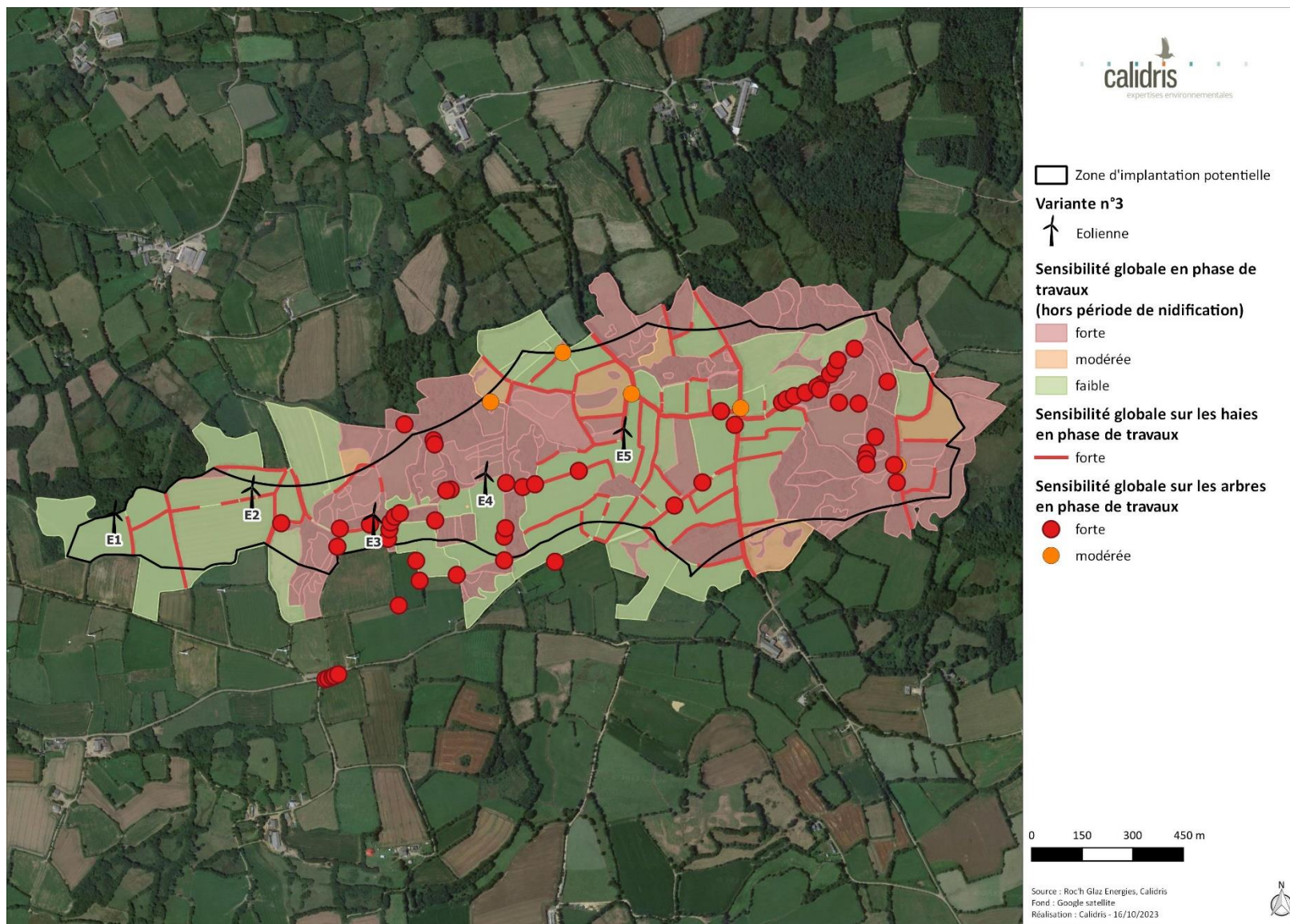
Pour les chiroptères, en considérant le gabarit A, les cinq éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilités fortes. Le risque de collision est donc fort en phase d'exploitation pour les cinq éoliennes de cette variante. En considérant le gabarit B, quatre éoliennes sont implantées dans des zones de sensibilités fortes et une éolienne (E2) dans une zone de sensibilité modérée. Le risque de collision est donc fort en phase d'exploitation pour les quatre éoliennes en zone de sensibilité forte et modéré pour l'éolienne E2 de cette variante.

En phase travaux, les cinq éoliennes se situent dans des zones de sensibilité faible pour le risque de dérangement et de destruction de gîte.

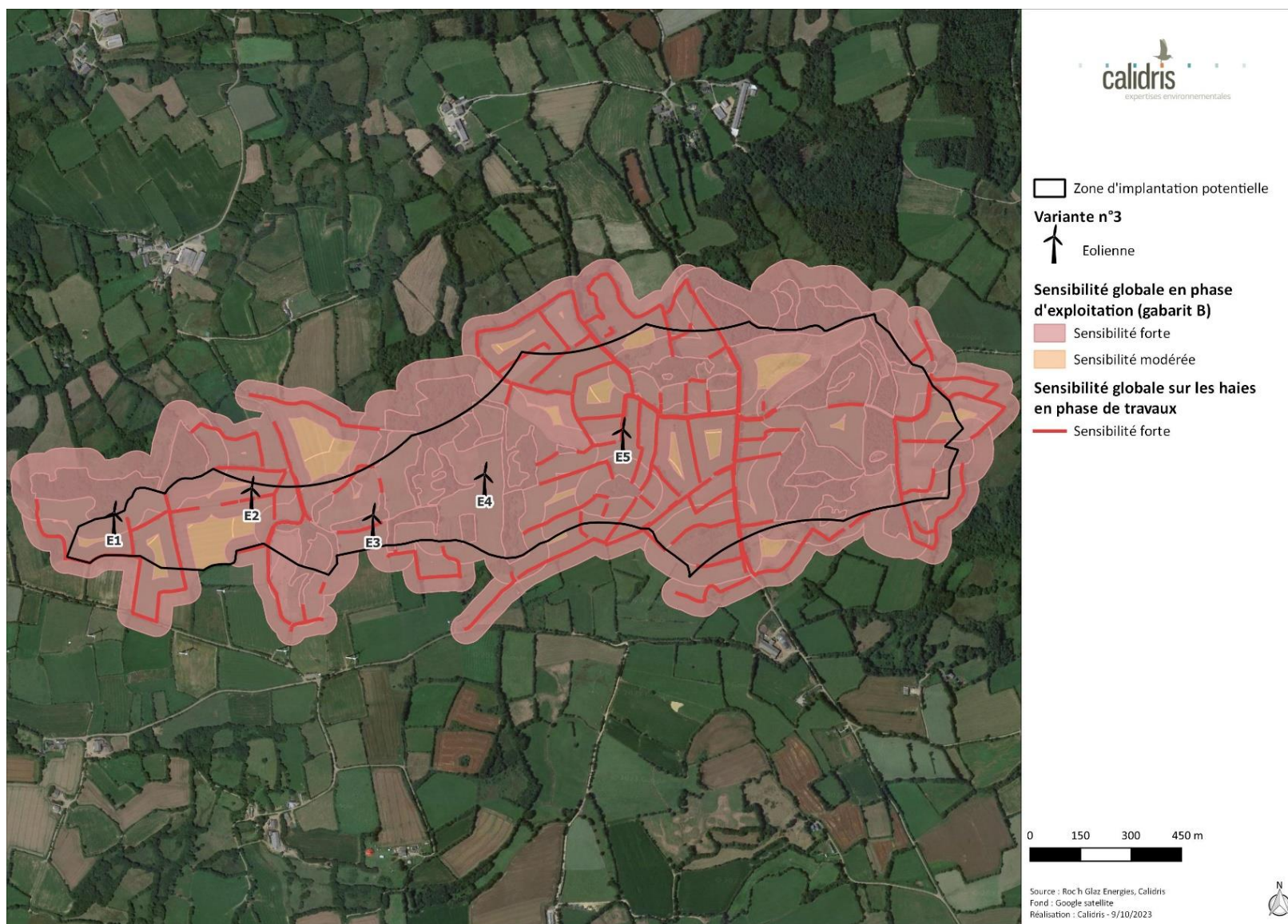
En ce qui concerne l'autre faune, les cinq éoliennes sont situées au sein de zones de sensibilité faible en phase travaux. L'impact sera donc faible pour les cinq éoliennes. Aucune sensibilité n'est attendue en phase d'exploitation pour l'autre faune avec cette implantation



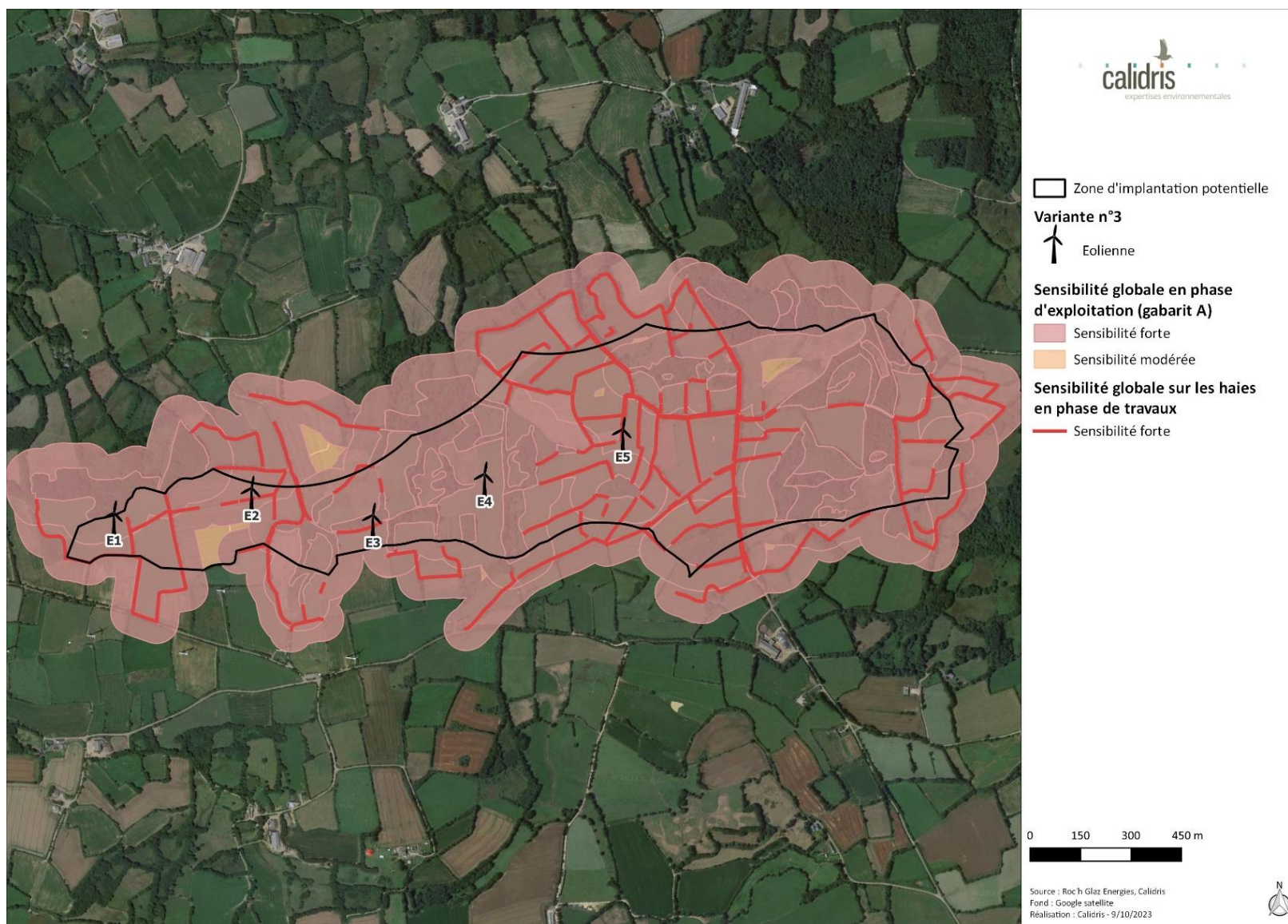
carte 21 : variante 3 et sensibilité globale en phase de travaux pendant la période de nidification



carte 22 : variante 3 et sensibilité globale en phase de travaux hors période de nidification



carte 23 : variante 3 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit B



carte 24 : variante 3 et sensibilité globale en phase d'exploitation pour le gabarit A

III.2. Choix de la variante de moindre impact

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

tableau 28 : classes 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 nul à faible = 1	Impact faible à modéré = 1,5	Impact modéré = 2	Impact modéré à fort = 2,5	Impact fort = 3

tableau 29 : évaluation des différentes variantes du projet en fonction du gabarit A

Gabarit A	Variante n°1			Variante n°2			Variante n°3		
Nombre d'éoliennes	8			6			5		
Impact sur la flore (travaux)	Flore	8	16	Flore	6	12	Flore	5	10
	Habitat naturel	8		Habitat naturel	6		Habitat naturel	5	
Impact sur l'avifaune (travaux)	Nidification	18	36	Nidification	14	28	Nidification	12	22
	Migration	9		Migration	7		Migration	5	
	Hivernage	9		Hivernage	7		Hivernage	5	
Impact sur l'avifaune (exploitation)	Nidification	9	27	Nidification	7	21	Nidification	5	15
	Migration	9		Migration	7		Migration	5	
	Hivernage	9		Hivernage	7		Hivernage	5	
Impact sur les chiroptères	Perte de gîte - Déangement (travaux)	10	34	Perte de gîte - Déangement (travaux)	10	28	Perte de gîte - Déangement (travaux)	5	20
	Proximité des zones sensibles (collisions)	24		Proximité des zones sensibles (collisions)	18		Proximité des zones sensibles (collisions)	15	
Impact sur l'autre faune (travaux)	Proximité des zones favorables à l'autre faune	10	10	Proximité des zones favorables à l'autre faune	8	8	Proximité des zones favorables à l'autre faune	5	5
Total	123			97			72		

tableau 30 : évaluation des différentes variantes du projet en fonction du gabarit B

Gabarit B	Variante n°1			Variante n°2			Variante n°3		
Nombre d'éoliennes	8			6			5		
Impact sur la flore (travaux)	Flore	8	16	Flore	6	12	Flore	5	10
	Habitat naturel	8		Habitat naturel	6		Habitat naturel	5	
Impact sur l'avifaune (travaux)	Nidification	18	36	Nidification	14	28	Nidification	12	22
	Migration	9		Migration	7		Migration	5	
	Hivernage	9		Hivernage	7		Hivernage	5	
Impact sur l'avifaune (exploitation)	Nidification	9	27	Nidification	7	21	Nidification	5	15
	Migration	9		Migration	7		Migration	5	
	Hivernage	9		Hivernage	7		Hivernage	5	
Impact sur les chiroptères	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	10	34	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	10	26	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	5	19
	Proximité des zones sensibles (collisions)	24		Proximité des zones sensibles (collisions)	16		Proximité des zones sensibles (collisions)	14	
Impact sur l'autre faune (travaux)	Proximité des zones favorables à l'autre faune	10	10	Proximité des zones favorables à l'autre faune	8	8	Proximité des zones favorables à l'autre faune	5	5
Total	123			95			71		

La troisième variante a été retenue par le porteur de projet au vu des différentes contraintes environnementales, paysagères, techniques et administratives qui pèsent sur le site. Cette variante est la moins impactante d'un point de vue environnemental en raison principalement de la baisse du nombre d'éoliennes et de l'évitement des zones de sensibilité en phase de travaux.

Il a également été décidé que par rapport aux contraintes aéronautiques, les éoliennes E1, E2 et E3 de la variante n°3 seraient le gabarit A. Les éoliennes E4 et E5 seraient le gabarit B.

Les classes d'impacts pour cette variante intégrant les modèles souhaités pour les différentes éoliennes sont présentées dans le tableau suivant :

tableau 31 : variante retenue et intégration des modèles d'éoliennes souhaitées

Variante n°3		E1	E2	E3	E4	E5	Total
Modèle de l'éolienne		Gabarit A			Gabarit B		
Impact sur la flore (travaux)	Flore	1	1	1	1	1	5
	Habitat naturel	1	1	1	1	1	5
Impact sur l'avifaune (travaux)	Nidification	2	2	3	3	2	12
	Migration	1	1	1	1	1	5
	Hivernage	1	1	1	1	1	5

Variante n°3		E1	E2	E3	E4	E5	Total
Modèle de l'éolienne		Gabarit A			Gabarit B		
Impact sur l'avifaune (exploitation)	Nidification	1	1	1	1	1	5
	Migration	1	1	1	1	1	5
	Hivernage	1	1	1	1	1	5
Impact sur les chiroptères	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	1	1	1	1	1	5
	Proximité des zones sensibles (collisions)	3	3	3	3	3	15
Impact sur l'autre faune (travaux)	Proximité des zones favorables à l'autre faune	1	1	1	1	1	5
Total		14	14	15	15	14	72

C'est donc cette variante qui est retenue pour l'analyse des impacts du projet.

III.3. Présentation du projet de parc éolien

III.3.1. Choix de la variante et type d'éolienne

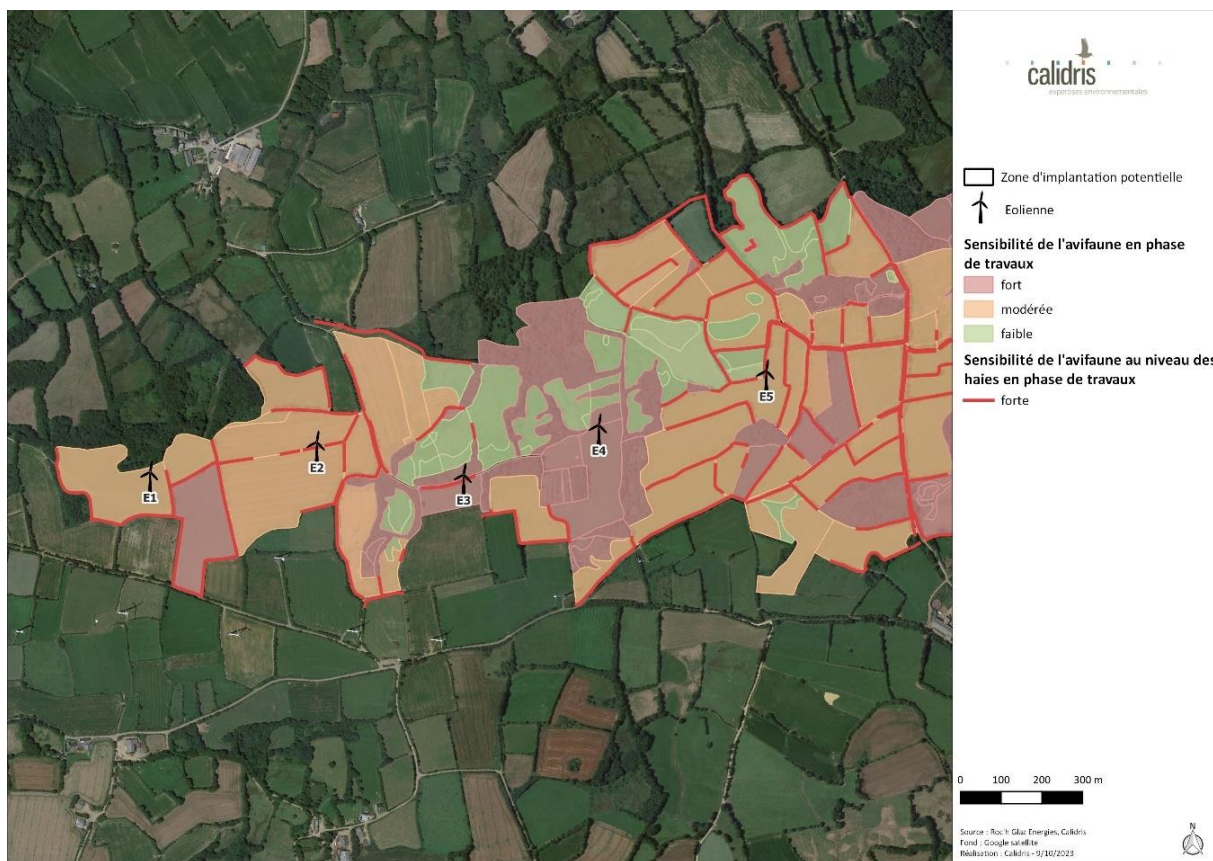
L'implantation retenue est le fruit d'une recherche d'évitement maximum des impacts entre le développeur éolien et les différents bureaux d'études intervenant sur l'étude d'impact. La variante retenue est la variante n°3. Du point de vue de la flore et des habitats, les cinq éoliennes sont situées en cultures ou prairies dans des zones à sensibilité faible. Deux éoliennes (E3 et E4) sont situées au sein de zones à sensibilité forte pour l'avifaune en phase de travaux durant la période de reproduction et trois éoliennes se trouvent dans des zones à sensibilités modérées pour cette même période.

En phase d'exploitation du parc, les cinq éoliennes se situent dans des zones où la sensibilité à la collision avec les chauves-souris est jugée forte. Pour la flore et les habitats naturels ainsi que pour l'avifaune et l'autre faune, les cinq éoliennes se situent au sein de zones à sensibilité faible.

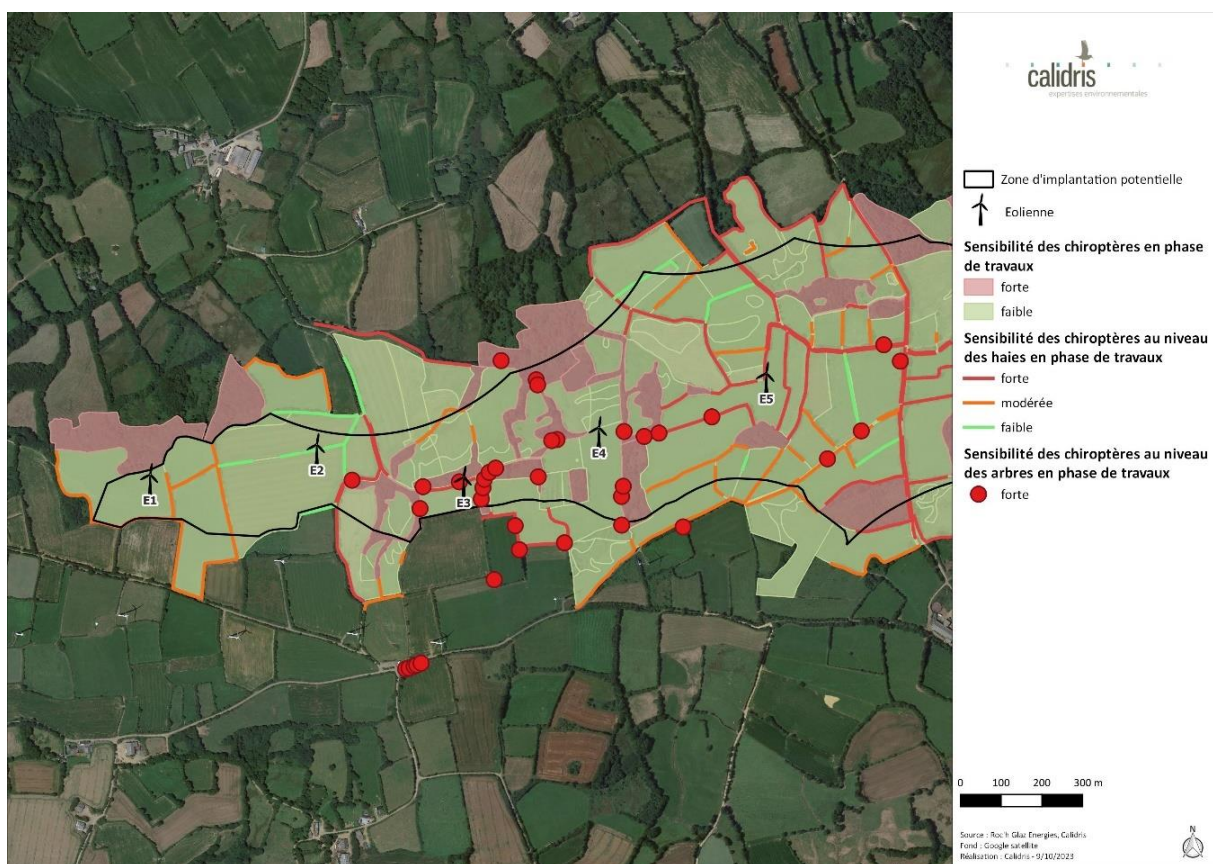
tableau 32 : caractéristiques des éoliennes envisagées sur le site

Modèle	Classe de vent	Puissance	Dia- mètre du ro- tor	Hauteur en bout de pale	Hauteur du moyeux	Hau- teur en bas de pale	Altitude max (base 401)				
							E1	E2	E3	E4	E5
Gabarit A	IIA	2,35 MW	82	109,9	68,9	27,9	395,9	397,9	398,9		
Gabarit B	IIA	2,3 MW	82	125,6	84,6	43,6				397,6	397,6

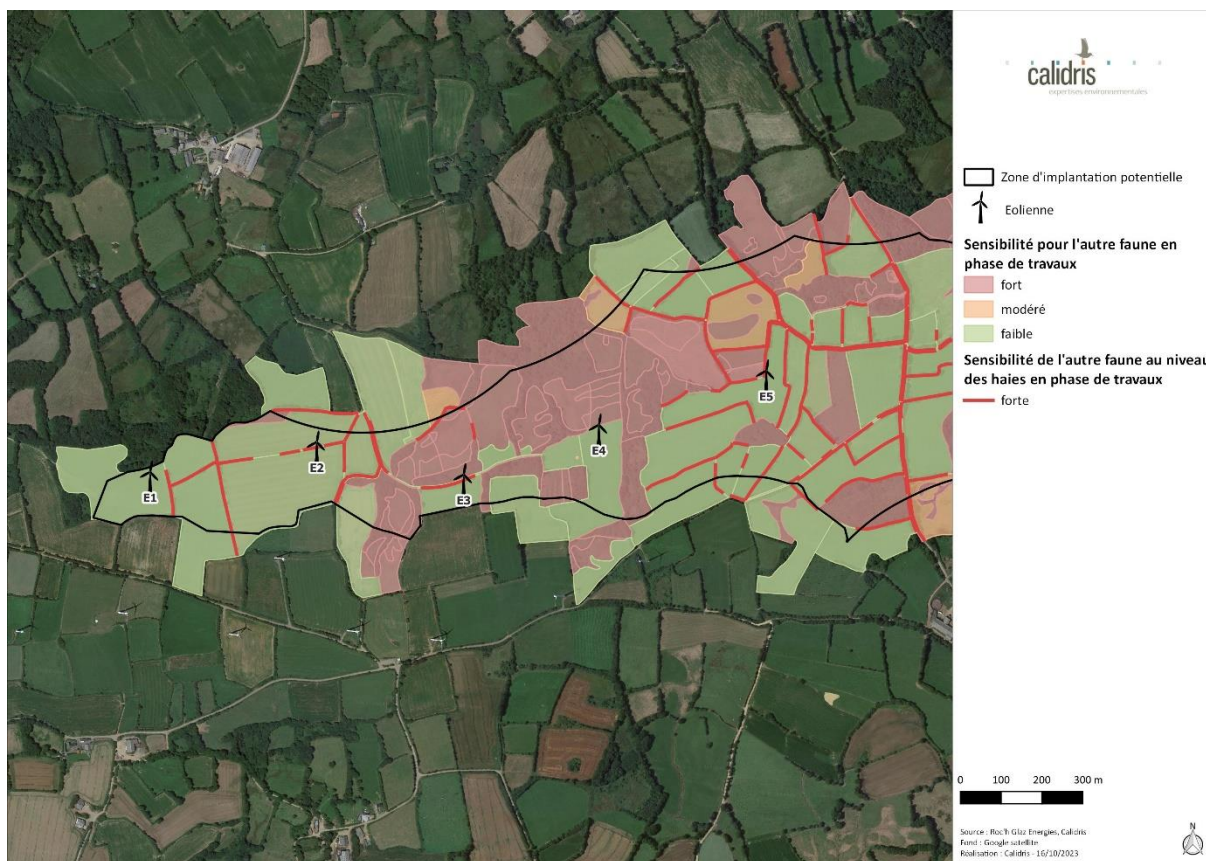
Dans l'évaluation des impacts, ces caractéristiques seront prises en compte.



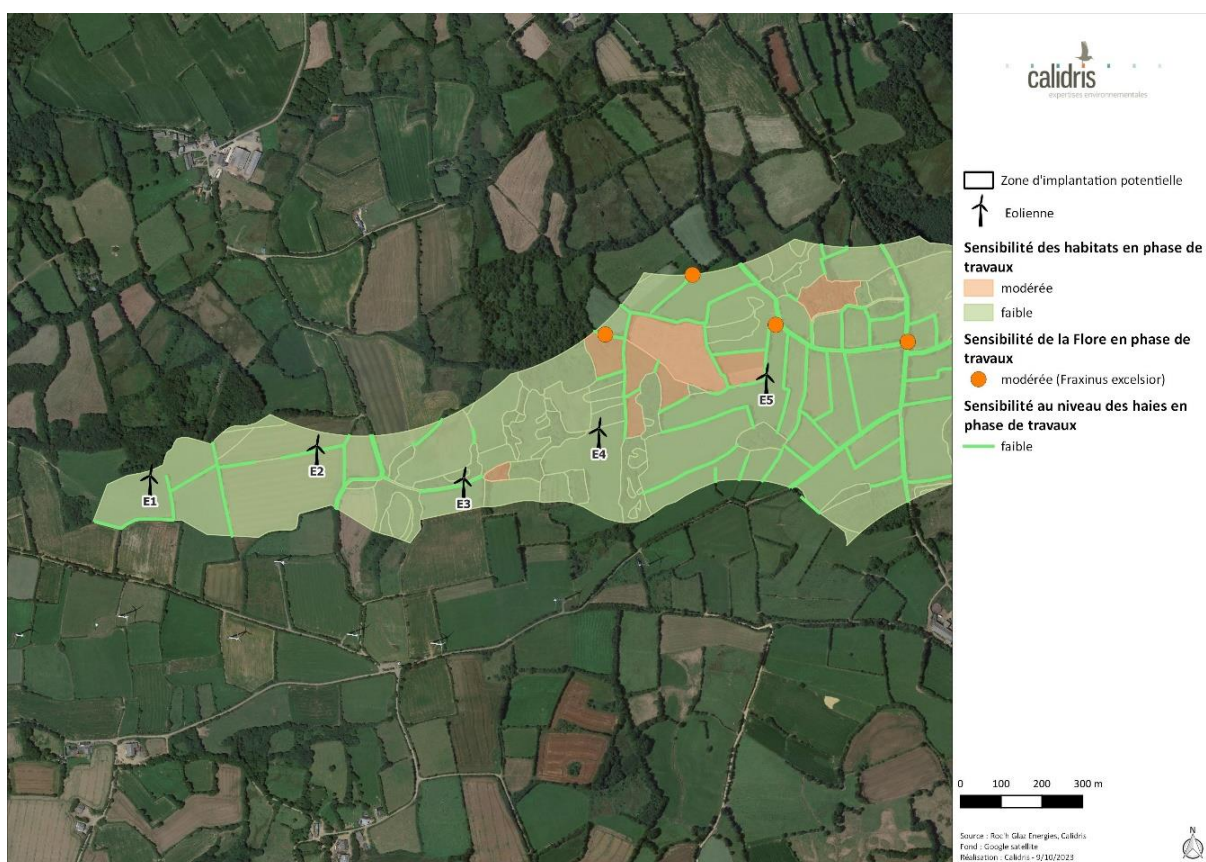
carte 25 : sensibilité de l'avifaune en phase de travaux en période de nidification et variante finale



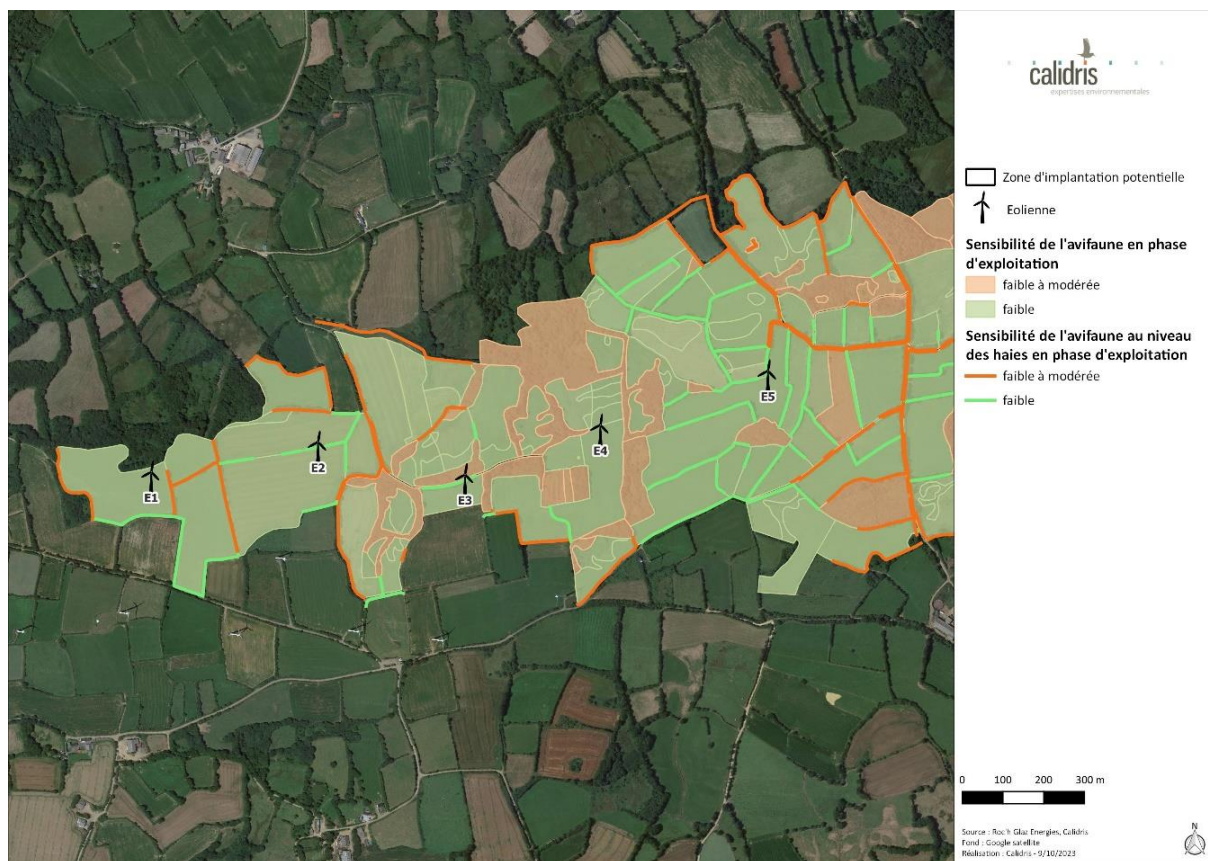
carte 26 : sensibilité des chiroptères en phase de travaux et variante finale



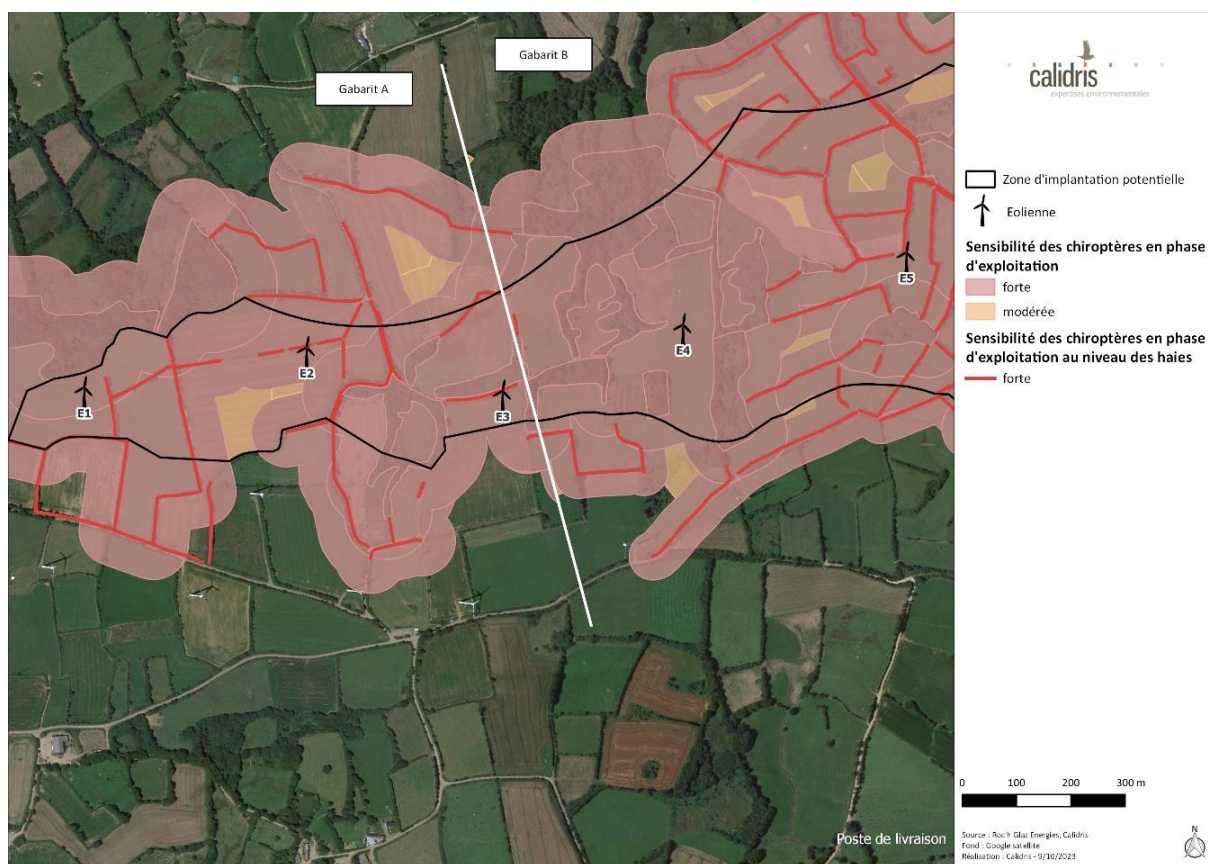
carte 27 : sensibilité de l'autre faune en phase de travaux et variante finale



carte 28 : sensibilité de la flore et des habitats en phase de travaux et variante finale



carte 29 : sensibilité de l'avifaune en phase d'exploitation et variante finale



carte 30 : sensibilité des chiroptères en phase d'exploitation et variante finale

III.3.2. Aménagements annexes

Les voies d'accès existantes seront conservées et renforcées si nécessaire pour l'acheminement du matériel indispensable à la construction du parc éolien. Les plateformes créées et les plateformes temporaires pour le stockage des pales seront sur des parcelles actuellement en culture ou en prairie intensive et ce pour les cinq éoliennes du projet. Les surfaces impactées par le projet sont reportées dans le tableau suivant.

tableau 33 : détail des surfaces impactées par le projet

Plateformes + fondations éoliennes (m²)	6465,23	Aménagements temporaires pour la phase construction pour cinq éoliennes (m²) (Valeur par éolienne : 774 m²)	3870
Piste créées permanentes (m²)	8435,20	Plateforme de montage pour cinq éoliennes (Valeur pour une éolienne : 850 m²)	4250
Plateforme du poste de livraison (m²)	100	Parking (60x5)	300
		Container (250x5)	1250
Surface permanente totale (m²)	15 000,43	Surface temporaire totale (m²)	9670

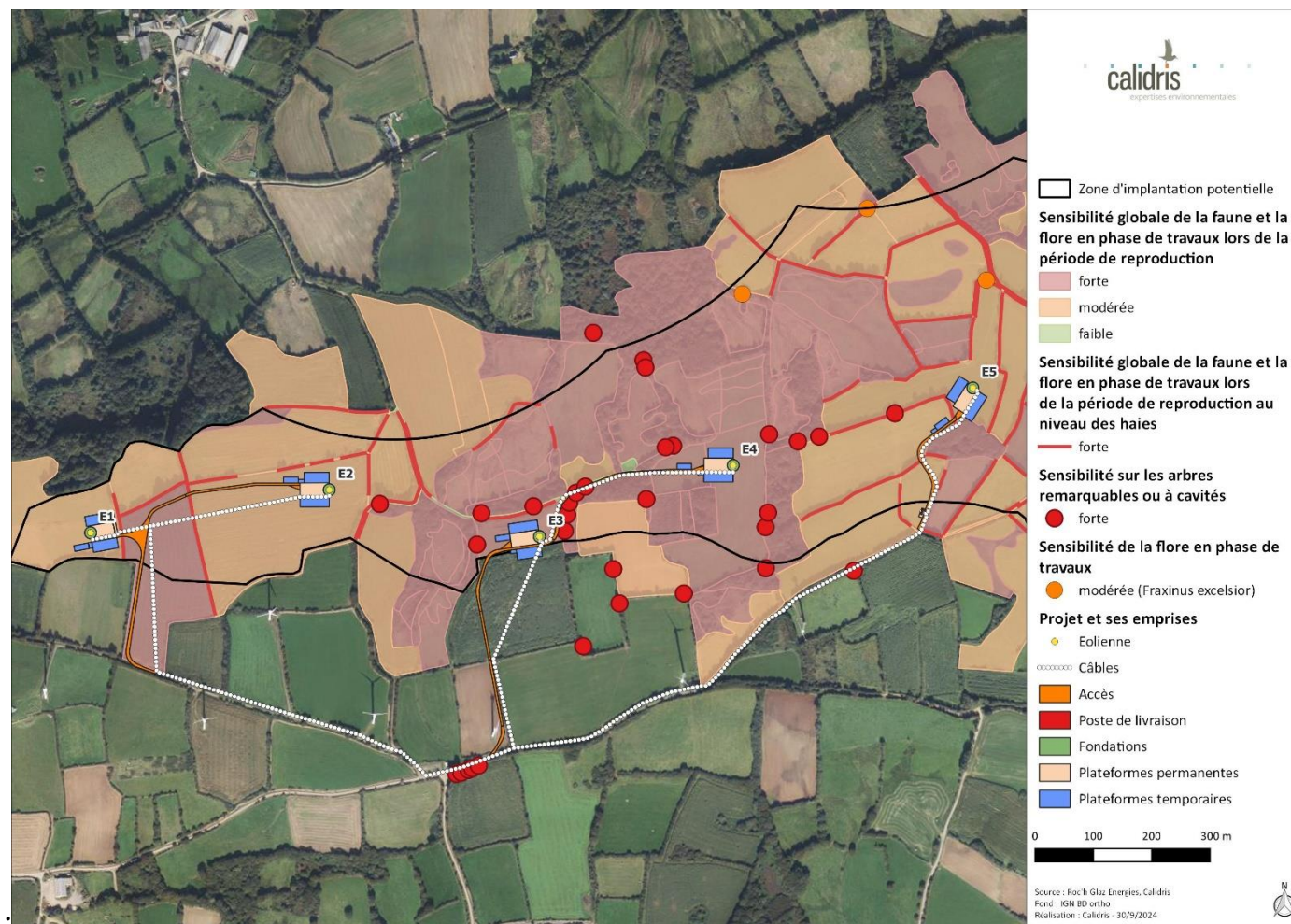
Longueur du câblage électrique intra-parc (ml)	3376
--	------

La carte suivante localise les éoliennes de la variante retenue ainsi que le poste de livraison, le réseau de raccordement électrique inter-éolien, les virages d'accès temporaires et les plateformes permanentes.

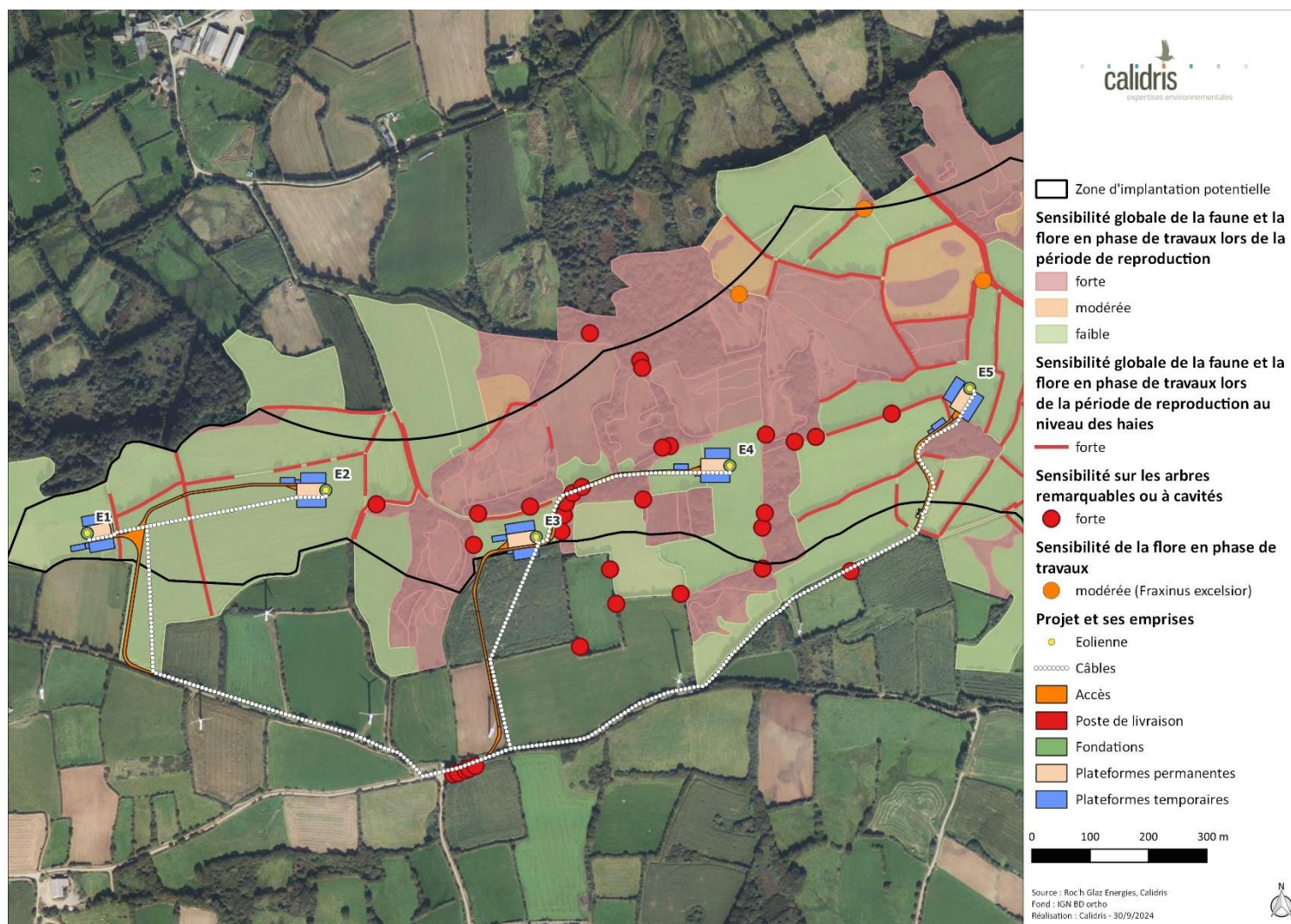


carte 31 : présentation du projet et des aménagements

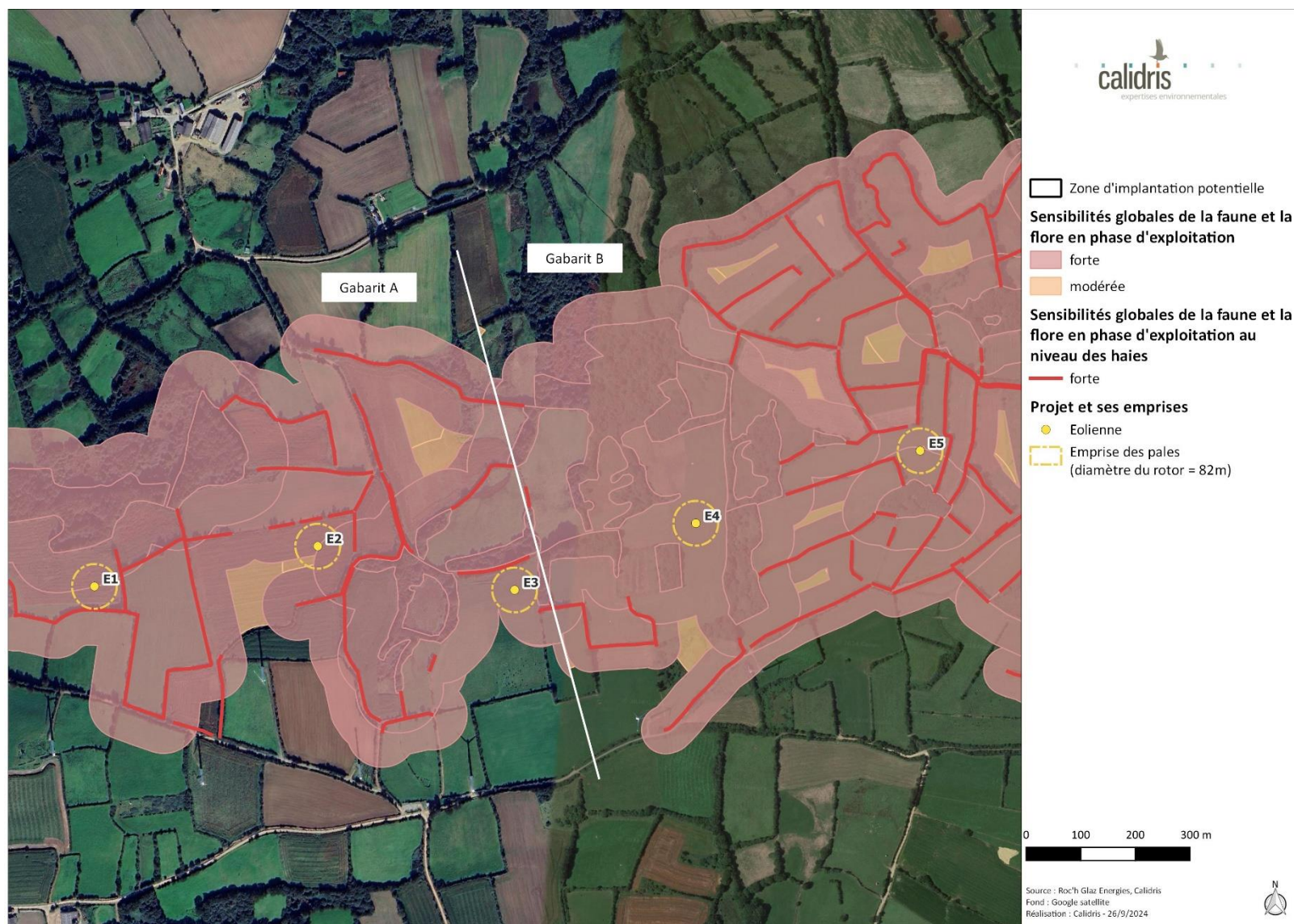
III.3.1. Synthèse des sensibilités et projet



carte 32 : Synthèse des sensibilités globales de la faune et de la flore par rapport au projet et à ses emprises en phase de travaux en période de reproduction



carte 33 : Synthèse des sensibilités globales de la faune et de la flore par rapport au projet et à ses emprises en phase de travaux hors période de reproduction



carte 34 : Synthèse des sensibilités globales de la faune et de la flore par rapport au projet et à ses emprises en phase d'exploitation

III.4. Analyse des impacts bruts sur le patrimoine naturel

L'analyse des impacts bruts 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.

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 lisières forestières, la topographie locale ;
- l'environnement du site, notamment les autres aménagements (cumul de contraintes).

III.4.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- impact nul : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- impact **négligeable** ou **faible** : l'impact ne peut être qu'accidentel et non intentionnel ;
- 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 statut de l'espèce localement ;
- impact **fort** : l'impact est significatif et irréversible. Il est de nature à remettre en cause le statut de l'espèce au moins localement.

Il arrive que les analyses conduisent à une évaluation située entre deux niveaux ; dans ce cas, ils sont tous les deux notés (exemple : impact faible à modéré).

Les impacts bruts sont évalués avant la mise en place de la séquence ERC, alors que les impacts résiduels sont obtenus à la suite de la mise en place des mesures.

Il est considéré dans le présent document que **les impacts nuls et faibles sont biologiquement non significatifs et sont considérés « évités ou suffisamment réduits »** selon les termes de l'article R. 122-5 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.

III.4.2. Analyse des impacts bruts sur les oiseaux

La zone d'implantation est constituée d'un maillage bocager important, de petits boisements, de zones humides, de prairies et de cultures.

Les cinq éoliennes seront implantées au sein de parcelles agricoles cultivées. Les principales sensibilités du projet pour l'avifaune ont lieu en phase de travaux. En effet, deux des cinq éoliennes se situent dans une zone à sensibilité forte en période de reproduction et les trois autres éoliennes se situent dans une zone à sensibilité modérée en période de reproduction.

Les impacts envisagés se concentrent sur les habitats de reproduction d'espèces d'oiseaux de plaines agricoles susceptibles de se reproduire dans les parcelles cultivées : l'Alouette des champs et l'Alouette lulu. De plus, un dérangement est possible pour ces espèces et celles présentes dans les haies et boisements à proximité de la zone de travaux : Bondrée apivore, le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, la Mésange nonnette, le Pic épeichette, le Pic mar, le Pic noir, la Pie-grièche écorcheur, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé et le Tarier pâtre.

En revanche, en phase d'exploitation, le site d'étude ne présente pas de sensibilités particulières.

III.4.2.1. Impacts bruts sur les espèces à enjeu de conservation

III.4.2.1.1. Alouette des champs

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site d'étude, la densité de population est importante (entre 14 et 22 couples observés). Les individus se cantonnent aux zones ouvertes (cultures, prairies). Cependant, les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont déjà régulièrement perturbées. La sensibilité de l'Alouette des champs est modérée pour le dérangement et forte pour la destruction d'individus et de nids en période de travaux lors de la période de nidification. Le risque de destruction d'individus ou de nids reste réel. L'impact brut est modéré pour les éoliennes E1, E2 et E5 et fort pour les éoliennes E3 et E4.

tableau 34 : impacts bruts sur l'Alouette des champs

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Alouette des champs	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré en période de nidification	Fort en période de nidification

III.4.2.1.2. Alouette lulu

La sensibilité de l'Alouette lulu est forte en période de travaux lors de la période de nidification. L'espèce nichant potentiellement sur les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes, le risque d'impact est réel. En phase d'exploitation, l'Alouette lulu est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts bruts attendus sont donc faibles à négligeables.

tableau 35 : impacts bruts sur l'Alouette lulu

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification

III.4.2.1.3. Bondrée apivore

La sensibilité de la Bondrée apivore est modérée au niveau des boisement en période de travaux lors de la période de nidification. Il est possible que l'espèce se reproduise et niche dans les boisements à proximité de la zone du projet. Elle peut utiliser les zones de cultures et de prairies comme territoire de chasse. Elle a notamment été observée dans la prairie qui devrait accueillir l'éolienne E4. Sa sensibilité au dérangement est donc jugée modérée en période de nidification. Les boisements n'étant pas directement impactés par le projet, le risque de destruction d'individus et de nids est nul. En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, les risques sont jugés faibles à négligeables.

tableau 36 : impacts bruts sur la Bondrée apivore

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré uniquement en période de nidification	Nul

III.4.2.1.4. Bouvreuil pivoine

La sensibilité du Bouvreuil pivoine est forte en période de travaux. Plusieurs couples ont été observés en période de nidifications dans la partie est de la zone d'étude au niveau des landes et boisements situés à l'est de la ZIP. L'espèce ne nichant pas sur les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes, l'impact sur le dérangement est faible et nul pour la destruction d'individus. En phase d'exploitation, le Bouvreuil pivoine est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc faibles à négligeables.

tableau 37 : impacts bruts sur le Bouvreuil pivoine

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Bouvreuil pivoine	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul

III.4.2.1.5. Bruant jaune

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site d'étude, 24 couples sont présents. Les parcelles de cultures et de prairies dans lesquelles sont implantées les

différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce. Quelques mètres linéaires de haies seront impactés par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent réel en période de nidification. Un risque de dérangement est également présent si les travaux ont lieu en période de nidification à proximité des haies et des boisements.

tableau 38 : impacts bruts sur le Bruant jaune

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification

III.4.2.1.6. Busard Saint-Martin

Sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin n'est pas nicheur. Un individu a été observé uniquement en période hivernale. Sa sensibilité sur ce site au dérangement et à la destruction de nids ou d'individus en période de travaux en période de reproduction est donc jugée nulle. En phase d'exploitation, compte tenu de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, de l'absence de couple reproducteur sur le site, les risques sont jugés négligeables.

tableau 39 : impacts bruts sur le Busard Saint-Martin

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul

III.4.2.1.7. Chardonneret élégant

L'espèce est peu sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux lors de la période de nidification pour le risque de dérangement et de destruction de nichées. Sur le site d'étude, six couples sont présents sur la ZIP et en périphérie. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce. Quelques mètres linéaires de haies seront impactés par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids en période de nidification est par conséquent réel. Un risque de dérangement est également présent si les travaux ont lieu en période de nidification à proximité des haies et des boisements.

tableau 40 : impacts bruts sur le Chardonneret élégant

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification

III.4.2.1.8. Faucon pèlerin

La sensibilité du Faucon pèlerin est négligeable en période de travaux. L'espèce est rare et de passage sur le site. Elle n'y niche pas, le risque d'impact est nul. En phase d'exploitation, le Faucon pèlerin est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc faibles à négligeables.

tableau 41 : impacts bruts sur le Faucon pèlerin

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Faucon pèlerin	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul

III.4.2.1.9. Fauvette des jardins

La sensibilité de la Fauvette des jardins est forte en période de travaux lors de la période de nidification. Huit à dix couples sont présents sur la zone d'implantation potentielle, majoritairement concentrées dans les milieux boisés. Quelques mètres linéaires de haies seront impactés par les aménagements annexes du projet. L'espèce nichant potentiellement dans les haies et milieux arborés près de la zone d'implantation des éoliennes, le risque d'impact est réel. En phase d'exploitation, la Fauvette des jardins est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc faibles à négligeables.

tableau 42 : impacts bruts sur la Fauvette des jardins

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Fauvette des jardins	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification

III.4.2.1.10. Linotte mélodieuse

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité forte en phase de travaux pour le risque de dérangement et pour le risque de destruction de nichées.

Sur le site d'étude, les effectifs sont importants. Les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce. Quelques mètres linéaires de haies seront impactés par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent réel. Un risque de dérangement est également présent si les travaux ont lieu en période de nidification à proximité des haies et des boisements.

tableau 43 : impacts bruts sur la Linotte mélodieuse

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort uniquement en période de nidification	Fort uniquement en période de nidification

III.4.2.1.11. Mésange nonette

La sensibilité de la Mésange nonette est modérée en période de travaux lors de la période de nidification. L'espèce nichant potentiellement dans les boisements à proximité de l'implantation des éoliennes, le risque de dérangement reste important. Les boisements n'étant pas directement impacté par le projet, le risque de destruction d'individus et de nids est nul. En phase d'exploitation, la Mésange nonette est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc faibles à négligeables.

tableau 44 : impacts bruts sur la Mésange nonette

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Mésange nonette	Faible	Négligeable	Négligeable	Modéré uniquement en période de nidification	Nul

III.4.2.1.12. Pic épeichette

L'implantation des éoliennes étant prévue dans des milieux ouverts, l'espèce ne sera pas impactée en phase d'exploitation pour le dérangement et la perte d'habitat. Le Pic épeichette est faiblement représenté. Les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation de cette espèce. Le risque de destruction de nids ou d'individus est donc nul. L'espèce n'ayant été observée que sur la partie est de la ZIP et donc loin de l'implantation des éoliennes, le risque de dérangement est jugé faible.

tableau 45 : impacts bruts sur le Pic épeichette

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Pic épei-chette	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul

III.4.2.1.13. Pic mar

L'implantation des éoliennes étant prévue dans des milieux ouverts, l'espèce ne sera pas impactée en phase d'exploitation pour le dérangement et la perte d'habitat. Le Pic mar est faiblement représentée. Les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation de cette espèce. Le risque de destruction de nids ou d'individus est donc nul. L'espèce n'ayant été observée que sur la partie est de la ZIP et donc loin de l'implantation des éoliennes, le risque de dérangement est jugé faible.

tableau 46 : impacts bruts sur le Pic mar

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Pic mar	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul

III.4.2.1.14. Pic noir

L'implantation des éoliennes étant prévue dans des milieux ouverts, l'espèce ne sera pas impactée en phase d'exploitation pour le dérangement et la perte d'habitat. Le Pic noir est faiblement représenté. Les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes ne sont pas favorables à l'installation de cette espèce. Le risque de destruction de nids ou d'individus est donc nul. L'espèce n'ayant été observée que dans les boisements tout à l'est de la ZIP et donc loin de l'implantation des éoliennes, le risque de dérangement est jugé faible.

tableau 47 : impacts bruts sur le Pic noir

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Pic noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul

III.4.2.1.15. Pouillot fitis

L'espèce est peu sensible en période d'exploitation mais présente une sensibilité en phase de travaux pour le risque de dérangement et pour le risque de destruction de nichées.

Sur le site d'étude, plusieurs individus ont été contacté en période de nidification dans le boisement à l'est de la ZIP. Les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont très peu favorables à l'installation future de cette espèce. L'espèce n'ayant été observée que dans les boisements tout à l'est de la ZIP et donc loin de l'implantation des éoliennes, le risque de dérangement est jugé faible. Les boisements n'étant pas directement impacté par le projet, le risque de destruction d'individus et de nids est nul. En phase d'exploitation, le Pouillot fitis est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc faibles.

tableau 48 : impacts bruts sur le Pouillot fitis

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul

III.4.2.1.16. Roitelet huppé

Sur le site, les observations pour cette espèce sont très localisées. Les individus ont surtout été observés à l'est de la zone d'étude au niveau des boisements dont les boisements de résineux et de leurs lisières. La sensibilité du Roitelet huppé est modérée à forte en période de travaux. Les parcelles de cultures et prairies dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont très peu favorables à l'installation future de cette espèce. L'espèce nichant dans les boisements, le risque de destruction d'individus ou de nids est jugé nul. L'espèce n'ayant été observée que dans les boisements tout à l'est de la ZIP et donc loin de l'implantation des éoliennes, le risque de dérangement est jugé faible.

tableau 49 : impacts bruts sur le Roitelet huppé

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nul

III.4.2.1.17. Tarier pâtre

La sensibilité du Tarier pâtre est modérée en période de travaux lors de la période de nidification. L'espèce nichant potentiellement sur les parcelles concernées par l'implantation des éoliennes, le risque d'impact est réel. En phase d'exploitation, le Tarier pâtre est peu sensible à la mortalité et au dérangement, les impacts attendus sont donc faibles à négligeables.

tableau 50 : impacts bruts sur le Tarier pâtre

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Impacts en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Tarier pâtre	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée uniquement en période de nidification	Modérée uniquement en période de nidification

III.4.2.2. Impacts bruts sur les autres espèces

III.4.2.2.1. Nicheurs

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

En revanche en phase de travaux, plusieurs espèces se reproduisent à proximité des éoliennes et pourront subir un dérangement ou voir leur nichée détruite. Quelques mètres linéaires de haies seront impactés par les aménagements annexes du projet. Le risque de destruction d'individus ou de nids est par conséquent réel. Les impacts en phase travaux, pour la période de nidification, sur les espèces sans enjeu de conservation sont donc forts.

III.4.2.2.2. Migrateurs

L'impact du projet sur les flux d'oiseaux migrants 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.

Les impacts du projet paraissent donc **faibles** sur les flux d'oiseaux migrants des espèces sans enjeu de conservation.

III.4.2.2.3. Hivernage

La sensibilité des espèces sans enjeu de conservation est faible sur le site, les impacts du projet seront également **faibles**.

III.4.2.3. Synthèse des impacts bruts sur les oiseaux

Le tableau 51 synthétise les impacts de la variante d'implantation retenue sur les oiseaux.

tableau 51 : synthèse des impacts attendus sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

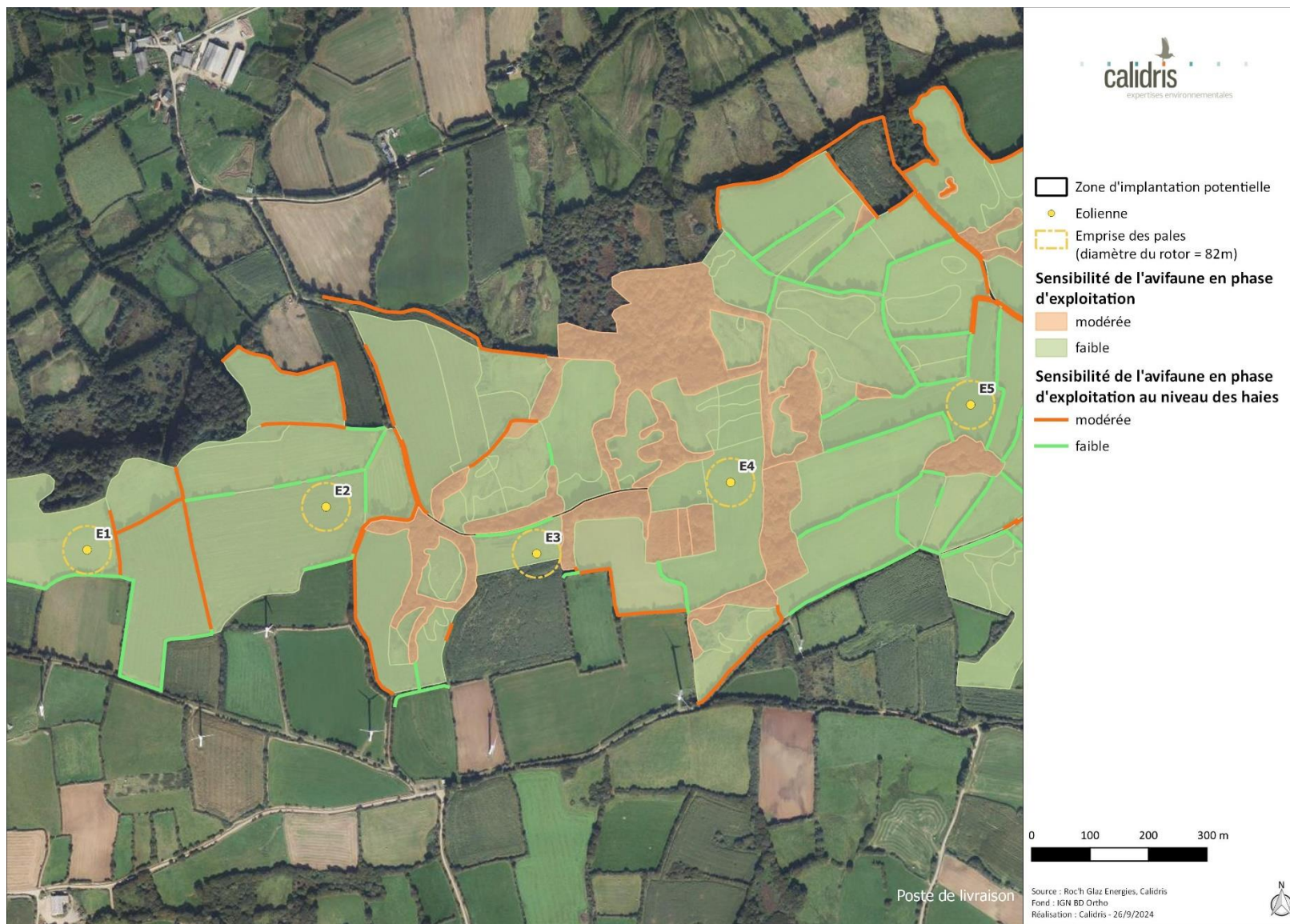
Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesures ERC
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	
Alouette des champs	Modéré en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Alouette lulu	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Bondrée apivore	Modéré en période de nidification	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Bouvreuil pivoine	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Bruant jaune	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Busard Saint-Martin	Négligeable	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Chardonneret élégant	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Faucon pèlerin	Négligeable	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Fauvette des jardins	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Linotte mélodieuse	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Mésange nonette	Modéré en période de nidification	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Pic épeichette	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesures ERC
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	
Pic mar	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Pic noir	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Pouillot fitis	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Roitelet huppé	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable	NON
Tarier pâtre	Modéré en période de nidification	Modéré en période de nidification	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI
Autres espèces en période de reproduction	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	Faible	Faible	Négligeable	OUI
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	NON
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable	NON

Les impacts bruts sur l'avifaune concernent essentiellement la période des travaux et se réfèrent à un risque de dérangement et de destruction de nichées ou d'individus en période de reproduction.



carte 35 : projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux (période de nidification)



carte 36 : projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation

III.4.3. Analyse des impacts bruts sur les chiroptères

III.4.3.1. Impacts du projet en phase de travaux

Le projet va engendrer une destruction d'habitats au niveau des zones d'emprise des éoliennes et lors de la construction des chemins d'accès. Cependant, en dehors des faibles surfaces que représentent les aires d'implantation et de service pour accéder aux éoliennes, aucun habitat d'espèces ne disparaîtra ou ne sera modifié.

Au regard du site, il s'avère que l'implantation envisagée semble être la moins impactante sur les populations locales de chauves-souris compte tenu du contexte local. Toutes les éoliennes sont implantées dans des parcelles de cultures ou de prairies intensives, peu favorables aux chiroptères. Toutefois, le maillage bocager dense et la présence de nombreux patches boisés impliquent une activité chiroptérologique plus diffuse sur le territoire et moins concentrée sur les structures verticales (haies, lisières de boisements, etc.).



carte 37 : sensibilité des chiroptères en phase de travaux et aménagements en phase de travaux

III.4.3.1.1. Destruction de gîtes

Une centaine de mètres de linéaires de haies seront coupés pour permettre l'accès aux éoliennes. Aucune potentialité de gîte n'est toutefois présente dans les portions de haies impactées.

De ce fait, l'impact sur la destruction de gîtes arboricoles est considéré comme nul pour toutes les espèces et notamment les espèces arboricoles.



carte 38 : potentialités de gîte pour les chiroptères et aménagements en phase travaux

III.4.3.1.2. Perte d'habitats de chasse ou de transit

Les éléments boisés (haies, boisements et lisières...) servent de territoire de chasse aux chauves-souris. Les cinq éoliennes sont implantées au sein de cultures ou prairies intensives, où l'activité de chasse et de transit est considérée comme faible, les chauves-souris n'utilisant que très peu ce type de milieu comme territoire de chasse. Les impacts liés à la perte d'habitats de chasse ou de transit pour les chauves-souris sont donc jugés faibles.

III.4.3.1.3. Dérangement

Concernant le risque de dérangement, celui-ci est négligeable sur l'ensemble des éoliennes. En effet, les chiroptères étant des espèces nocturnes, les travaux menés à proximité de corridors de déplacement et de zones de chasse n'auront aucun impact sur les espèces.

III.4.3.2. Impacts du projet en phase d'exploitation

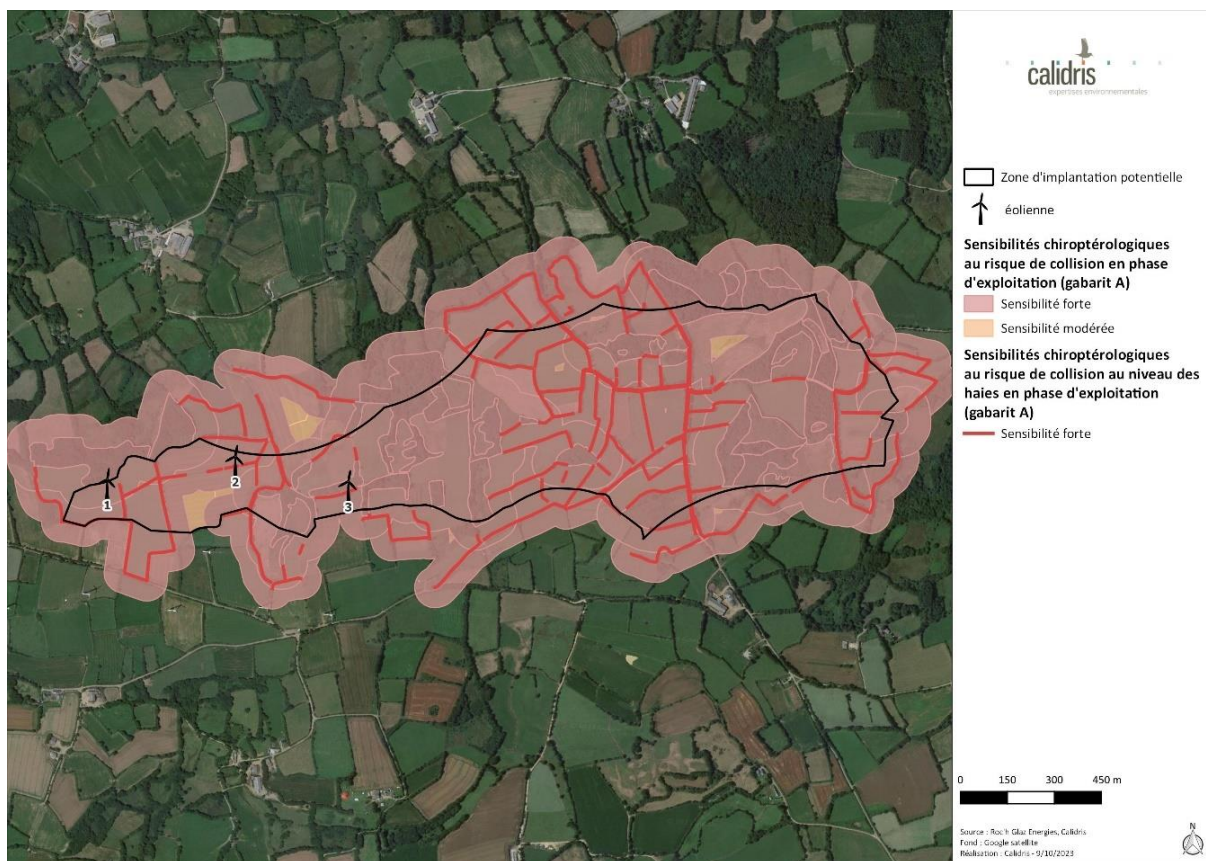
Les impacts du projet en phase d'exploitation sont liés majoritairement au risque de collision.

Les éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants sur le site ; cet impact variant en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci. Les impacts seront étudiés en fonction des sensibilités propres aux espèces (confer chapitre II.1.2).

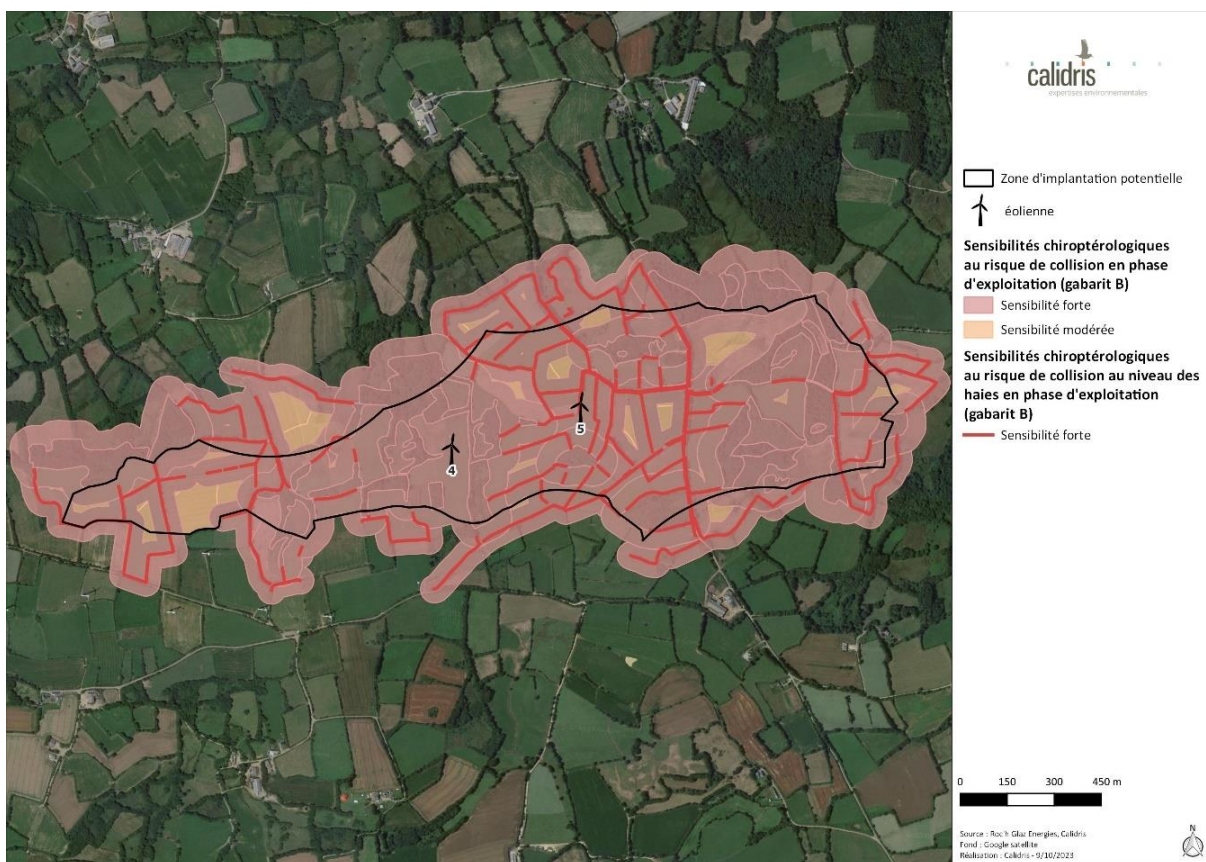
Cinq espèces de chiroptères présentes dans la zone d'étude sont fortement ou modérément sensibles au risque de collision sur le site, le projet aura donc un possible impact sur ces espèces. Il s'agit de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Kuhl, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Sérotine commune. Le risque sera d'autant plus grand au niveau des zones qui concentrent l'activité des chauves-souris. Il s'agit des structures paysagères utilisées par les chiroptères comme zones de chasse ou corridors de déplacement (lisière de boisements et haies sur le site d'étude).

Les cinq éoliennes sont implantées dans des zones où la sensibilité à la collision avec les chauves-souris est jugée forte.

Attendu que le risque de collision est lié au niveau d'activité des chiroptères (plus il y a d'activité au cours de la nuit plus le risque de mortalité est important), et que la phénologie horaire de l'activité varie au cours de la nuit et d'une saison à l'autre, le risque de mortalité n'est pas homogène au cours de la nuit et sur les périodes d'activité des chiroptères.



carte 39 : sensibilité en phase d'exploitation avec le gabarit A pour E1, E2 et E3



carte 40 : sensibilité en phase d'exploitation avec le gabarit B pour E4 et E5

III.4.3.2.1. Distance d'éloignement entre les éoliennes et zones d'activités des chiroptères

Les impacts du projet sont surtout liés au risque de mortalité direct par collision ou barotraumatisme. Il est important de prendre en compte la hauteur des machines, pour calculer la distance réelle des pales par rapport à la végétation (confer chapitre II.1.2.1. sur l'analyse des sensibilités des chiroptères). Le tableau suivant résume ainsi les distances des éoliennes à la lisière de boisement ou haie la plus proche en fonction des gabarits des éoliennes choisis.

tableau 52 : distances des éoliennes aux éléments arborés les plus proches

Numéro des éoliennes	Modèle d'éolienne	Distance du mât au boisement, bosquet ou haie la plus proche	Distance 3D (bout de pale/cime de la canopée)	Élément le plus proche	Risque de collision
E1	Gabarit A	≈ 40 m	≈ 34,38 m	Haie	Fort
E2	Gabarit A	≈ 47 m	≈ 38,32 m	Haie	Fort
E3	Gabarit A	≈ 40 m	≈ 34,38 m	Haie	Fort
E4	Gabarit B	≈ 55 m	≈ 47,70 m	Boisement	Fort
E5	Gabarit B	≈ 45 m	≈ 37,15 m	Haie	Fort

Les haies et les lisières de boisements sont apparues, au cours des inventaires, comme les milieux avec une activité chiroptérologique pouvant être importante. Les chauves-souris exploitent régulièrement ces structures paysagères comme sites de chasse et corridors de déplacement. Au vu de la localisation des éoliennes, la portée des pales des éoliennes sera de 34 m de la canopée pour la plus proche (E1 et E3) et à 47 m pour la plus lointaine (E4) de la cime de la végétation la plus proche. Au regard de la proximité des éoliennes avec les haies et les boisements, le risque de collision est fort avant mise en place des mesures.

Aucun axe migratoire de chauves-souris n'a été localisé dans la zone d'implantation. L'impact sur les populations de chauves-souris en déplacement apparaît donc négligeable.

III.4.3.3. Impacts sur les espèces

III.4.3.3.1. Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est l'une des espèces les plus sensibles aux collisions. À noter que pour cette espèce l'activité décroît à partir de 50 m des haies et des lisières (KELM et al., 2014 ; DELPRAT, 2017). Sur le site, la sensibilité au risque de collision est jugée forte au niveau des lisières et dans un périmètre de 50 mètres autour de celles-ci, et modérée en cultures.

Les cinq éoliennes sont situées en cultures ou en prairie intensives, mais le bout de pale lors de la rotation des pales étant à moins d'une cinquantaine de mètres de la cime des haies et boisements avoisinant, le risque de collision est fort pour toutes les éoliennes. Au vu des distances des éoliennes par rapport aux lisières et à l'activité globale modérée de l'espèce, **le risque de collision de la Pipistrelle commune est considéré comme fort dans les 50 premières mètres d'une lisière, pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.3.2. Pipistrelle de Kuhl

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est également modérée. Les cinq éoliennes sont situées en cultures ou en prairie intensives mais le bout de pale lors de la rotation des pales étant à moins d'une cinquantaine de mètres de la cime des haies et boisements avoisinant, le risque de collision est fort pour toutes les éoliennes. Au vu des distances des éoliennes par rapport aux lisières et à l'activité globale modérée de l'espèce, **le risque de collision est considéré comme modéré pour la Pipistrelle de Kuhl pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.3.3. Pipistrelle de Nathusius

La sensibilité de la Pipistrelle de Nathusius est jugée modérée pour le risque de collision sur le site en raison de sa faible activité, activité qui peut être très ponctuellement modérée et localisée. Les cinq éoliennes étant situées en cultures ou en prairies intensives, **le risque de collision de la Pipistrelle de Nathusius est jugé faible pour toutes les éoliennes en période estivale et hivernale et modéré en période de transit (printemps, automne).**

III.4.3.3.4. Sérotine commune

Sur le site, la sensibilité de la Sérotine commune est modérée pour le risque de collision. Il est reconnu que pour cette espèce l'activité décroît à partir de 50 m des haies et des lisières (KELM et al., 2014 ; DELPRAT, 2017). Les cinq éoliennes sont situées en cultures ou en prairie intensives mais le bout de pale lors de la rotation des pales étant à moins d'une cinquantaine de mètres de la cime des haies et boisements avoisinant, le risque de collision est fort pour toutes les éoliennes. Au vu des distances des éoliennes par rapport aux lisières et à l'activité globale modérée de l'espèce, **le risque de collision est considéré comme modéré pour la Sérotine commune pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.3.1. Noctule de Leisler & Noctule commune

Les noctules font partie des espèces ayant le plus de facilités à s'affranchir des éléments du paysage pour leurs déplacements (KELM et al., 2014). De ce fait, leur sensibilité générale au risque de collision est forte. Sur le site, en raison de leur activité, la sensibilité au risque de collision est jugée modérée pour la Noctule de Leisler et faible pour la Noctule commune. Par conséquent, **l'impact du projet en termes de collision est modéré pour la Noctule de Leisler et faible pour la Noctule commune, malgré un certain éloignement des éoliennes des lisières arborées.**

III.4.3.3.2. Barbastelle d'Europe

De par ses habitudes de vol à basse altitude, cette espèce est peu sensible aux risques de collision. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est faible. Les cinq éoliennes étant situées en milieux ouverts, **le risque de collision de la Barbastelle d'Europe est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.3.3. Murin sp

De par leur faible hauteur de vol, ces espèces sont peu sensibles aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est faible. Les cinq éoliennes étant situées en milieux ouverts, **le risque de collision des Murins est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.3.4. Oreillard roux et Oreillard gris

L'Oreillard roux et l'Oreillard gris sont peu sensibles aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est faible pour les deux espèces. Les cinq éoliennes étant situées en milieux ouverts, **le risque de collision des Oreillards est jugé faible pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.3.5. Grand Rhinolophe et Petit Rhinolophe

Le Grand Rhinolophe et le Petit Rhinolophe sont très peu sensibles aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collision est faible pour l'un et nulle pour l'autre (Petit Rhinolophe). Les cinq éoliennes étant situées en milieux ouverts, **le risque de collision des Rhinolophes est jugé nul à faible pour toutes les éoliennes.**

III.4.3.4. Synthèse des impacts sur les chiroptères

Les impacts attendus du projet sur les chiroptères concernent essentiellement la période d'exploitation.

Au vu de l'éloignement des éoliennes des lisières arborées, le risque de collision est considéré comme modérée pour quatre espèces et fort pour la Pipistrelle commune dans un rayon de 50 m des lisières arborées. Par conséquent, des mesures ERC devront être mises en place pour remédier à cet impact.

tableau 53 : synthèse des impacts bruts attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation

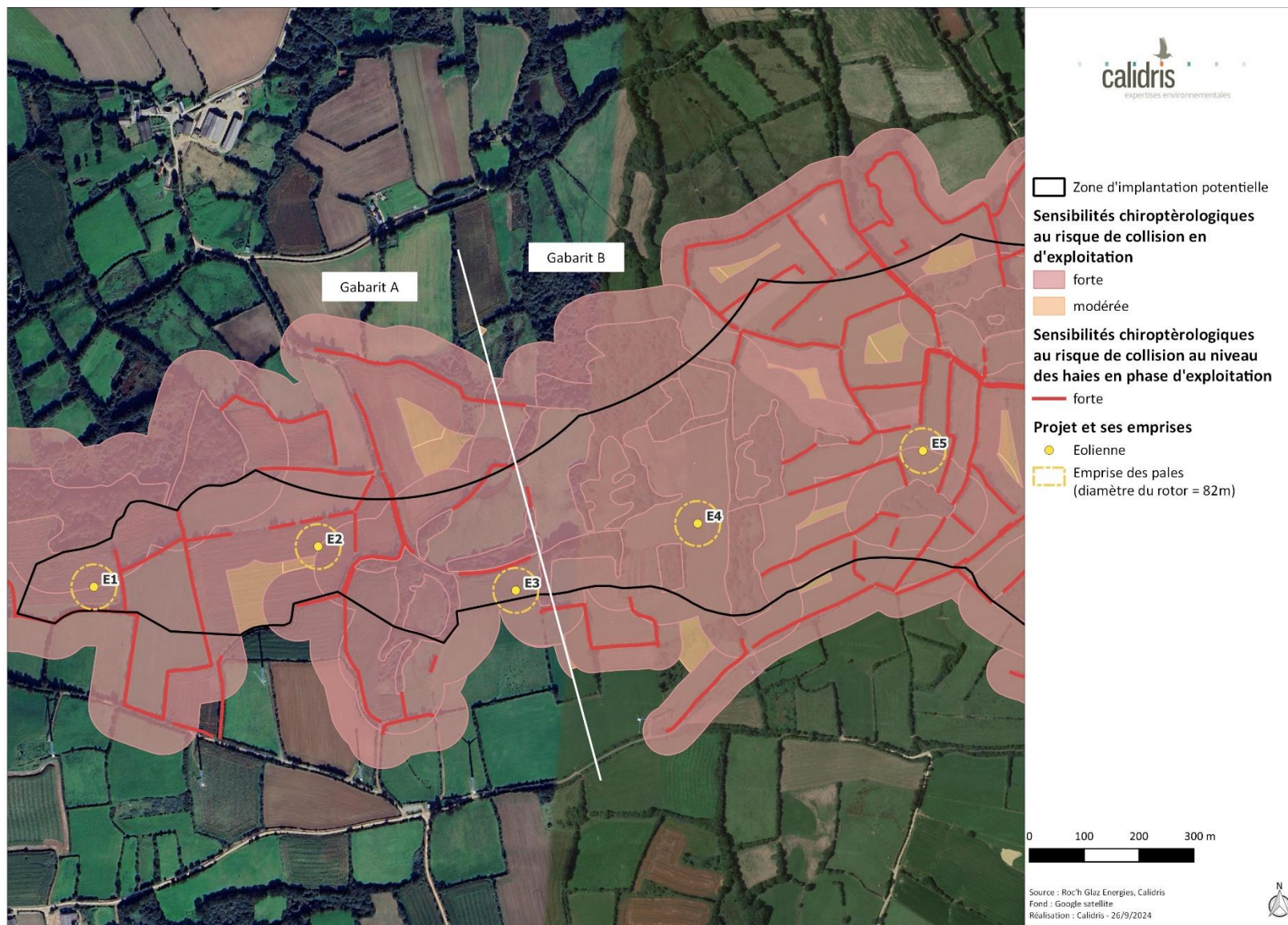
Espèce	Sensibilité collision sur le site	Impact en phase d'exploitation		Nécessité de mesure ERC
		Toutes les éoliennes (E1 à E5)	Effet barrière	
Pipistrelle commune	Forte	Fort	Négligeable	Oui
Noctule de Leisler	Modérée	Modéré		Oui
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Modéré		Oui
Pipistrelle de Nathusius	Modérée	Modéré en période de transit		Oui
		Faible au printemps et en hiver		
Sérotine commune	Modérée	Modéré		Oui
Barbastelle d'Europe	Faible	Faible		Non
Grand Murin	Faible	Faible		Non
Grand Rhinolophe	Faible	Faible		Non
Murin à moustaches	Faible	Faible		Non
Murin de Daubenton	Faible	Faible		Non
Murin de Natterer	Faible	Faible		Non
Noctule commune	Faible	Faible		Non
Oreillard gris/O. roux	Faible	Faible		Non
Petit Rhinolophe	Nulle	Nul		Non

tableau 54 : synthèse des impacts bruts attendus sur les chiroptères en phase de travaux

Espèce	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesure ERC
	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîtes / individus	
Pipistrelle commune	Négligeable	Faible	Nul	Non
Noctule de Leisler				
Pipistrelle de Kuhl				
Pipistrelle de Nathusius				
Sérotine commune				
Barbastelle d'Europe				
Grand Murin				
Grand Rhinolophe				
Murin à moustaches				
Murin de Daubenton				
Murin de Natterer				
Noctule commune				
Oreillard gris/O. roux				
Petit Rhinolophe				



carte 41 : projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux



carte 42 : projet et sensibilité des chiroptères en phase d'exploitation

III.4.4. Analyse des impacts bruts 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.

Les cinq éoliennes seront implantées dans des cultures ou des prairies où l'enjeu et la sensibilité sont faibles. Seule la coupe de haies lors de la création des accès vers les éoliennes va engendrer une légère perte d'habitats (zone de refuges et de transit).

Ainsi, il est possible de conclure à un **impact négligeable à faible** pour l'ensemble du projet.

tableau 55 : synthèse des impacts bruts attendus sur l'autre faune

Groupes d'espèces	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesures ERC	Impacts en phase d'exploitation		Nécessité de mesures ERC
	Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats		Perte d'habitats	Destruction d'individus	
Amphibiens	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	Négligeable	Négligeable	Non
Reptiles	Négligeable	Négligeable	Faible	Non			Non
Mammifères terrestres	Négligeable	Négligeable	Faible	Non			Non
Entomofaune	Négligeable	Négligeable	Faible	Non			Non



carte 43 : projet et sensibilité pour l'autre faune en phase travaux

III.4.5. Analyse des impacts bruts sur les habitats naturels et la flore

D'après la variante d'implantation finale retenue, les emprises du projet sont envisagées uniquement au sein de parcelles agricoles sans enjeu ou sensibilité botanique. Ainsi, il est possible de conclure à **un impact négligeable pour l'ensemble du projet.**

En phase d'exploitation, aucun impact n'est attendu sur la flore et les habitats naturels.

tableau 56 : synthèse des impacts bruts attendus sur la flore et les habitats naturels

Secteur	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC
Parcelles de E1, E2, E3, E4 et E5 (cultures et prairies intensives)	Faible	Négligeable	Non



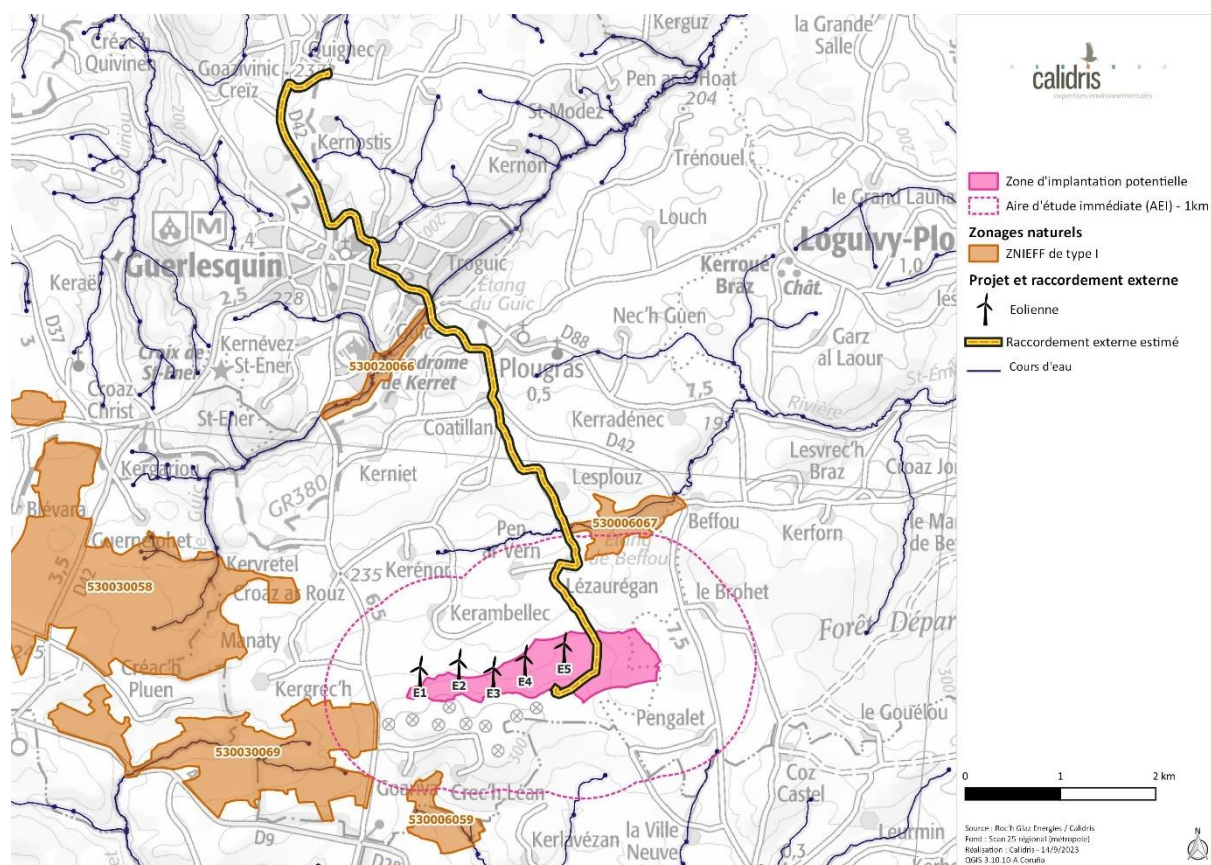
carte 44 : projet et sensibilité pour la flore et les habitats naturels en phase travaux

III.4.6. Analyse des impacts du projet de raccordement externe

Dans le cadre du projet de parc éolien de Roc'h Glaz, un raccordement externe est envisagé entre le poste de livraison et un des postes sources situés dans les 10 kilomètres autour de l'implantation envisagée. Ce raccordement ne recoupe pas de site du conservatoire d'espaces naturels. Comme le tracé suit la route, il passe en bordure de deux ZNIEFF de type I situées au nord-est de l'implantation envisagée (carte 45).

Les travaux liés à ce raccordement concernent uniquement les accotements de voirie, sur domaine public, entre le projet concerné et le poste source. Ainsi, aucun défrichement de haies ou d'habitat susceptibles d'abriter des espèces déterminantes n'est envisagé.

Les impacts de ces travaux sur le patrimoine naturel peuvent donc être considérés comme négligeables.



carte 45 : projet, raccordement externe et zonages naturels

III.4.7. Analyse des impacts du projet sur les haies

Le projet nécessitera quelques aménagements annexes afin de permettre le bon acheminement des éléments nécessaires à la construction du parc. Ces aménagements vont entraîner un élagage, un arasage ou un arrachage de haies.

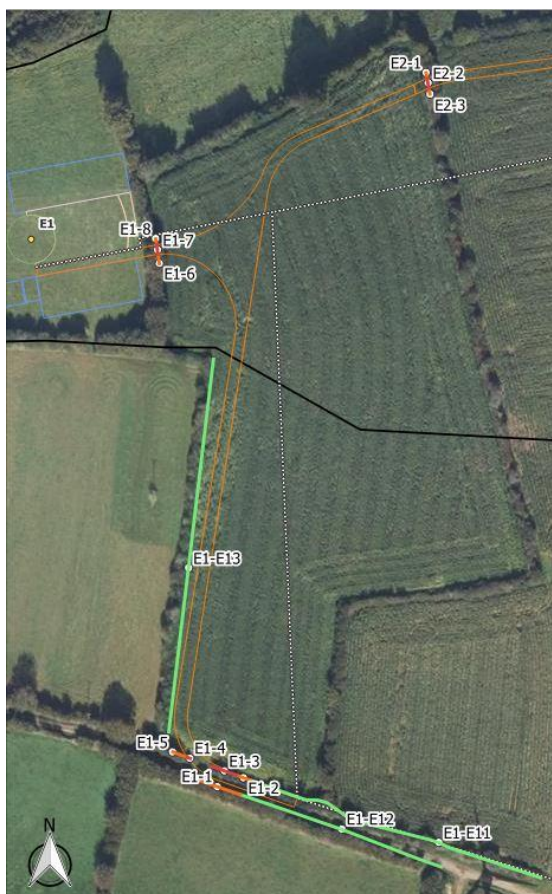
L'élagage consiste en une opération d'entretien de la végétation arborée via la coupe des branches en surplomb. Ces interventions sont classiques et fréquentes sur les arbres bordant les parcelles agricoles, les routes et les chemins. Aussi, les linéaires d'élagage présentés ci-après sont maximisant. En effet que ce soit au bord des routes ou dans les parcelles, il se peut que l'entretien soit fait par le gestionnaire dans les mois précédents l'intervention des équipes du chantier éolien, en outre l'évaluation de la nécessité d'élaguer chaque arbre sera prise au cas par cas. Enfin une repousse rapide des branches taillées est à prévoir. Cette intervention est indiquée par des traits verts sur les photos aériennes ci-dessous.

L'arasage consiste en la coupe des haies, à une hauteur donnée, dans le but de pouvoir accueillir le passage en surplomb des camions du convoi. Cette hauteur s'élèvera à 15cm en intérieur de virage et à 1,25m en extérieur de virage, conformément aux prescriptions du constructeur. En fonction de la nature de la haie impactée (taillis ou arbres de haut jet) une reprise rapide peut être envisagée. En effet, un fourré de noisetier arrasé peut retrouver son volume initial en quelques mois. L'arasage est indiqué par des traits orange sur les photos aériennes suivantes.

L'arrachage des haies sera envisagé en dernier recours uniquement pour les passages de roues. Dans ce dernier cas aucune repousse de haie ne sera envisageable. L'arrachage est indiqué par des traits rouges sur les photos aériennes suivantes.

tableau 57 : impacts des aménagements annexes (E1 – E2)

Eolienne E1 - E2	Opération			Caractéristiques de la zone impactée
	Elagage (en m)	Arasage (en m)	Arrachage (en m)	
E1-1		19,54		Taillis de noisetier avec un chêne
E1-2		6,51		Taillis de noisetier
E1-3			10,97	Taillis de noisetier
E1-4			1,31	Taillis de noisetier
E1-5		6,5		Taillis de noisetier
E1-6		4		Taillis avec présence d'arbres et présence d'un passage pour les vaches
E1-7			4,09	Taillis avec présence d'arbres et présence d'un passage pour les vaches
E1-8		2,5		Taillis avec présence d'arbres
E1-E1	27,42			
E1-E2	10,97			
E1-E3	9,21			
E1-E4	52,18			
E1-E5	12,2			
E1-E6	15,33			
E1-E7	27,73			
E1-E8	11,42			
E1-E9	76,65			
E1-E10	44,50			
E1-E11	132,47			Taillis de noisetier
E1-E12	90,75			
E1-E13	159,77			
E2-1		2,5		Taillis de noisetier avec deux arbres
E2-2			4,18	Taillis avec un chêne
E2-3		2,5		Taillis avec un chêne
Nombre de mètres linéaires impactés	670,6	44,05	20,55	



Les opérations prévues pour la piste d'accès de l'éolienne E1 vont principalement impactées du taillis de noisetier.

Plusieurs arbres se trouvent sur les zones de travaux sur des zones soit d'arrachages, soit d'arasages. Aucune cavité arboricole n'a été observée sur ces arbres. Il n'y a donc pas de possibilités de gîtes pour les chauves-souris dans ces arbres.

Les arbres comme les taillis peuvent accueillir des oiseaux en période de reproduction et ce type d'habitats peut également servir de zones de refuge pour l'autre faune.



E1-1



E1-2



E1-3



E1-4



E1-5



E1-6/E1-7/E1-8



Pour l'accès à E1, si les travaux sur les haies sont réalisés en période de reproduction, un impact fort est envisagé sur l'avifaune. En revanche, au vu du linéaire impacté (≈ 16 m arraché et 39 m arasé), les impacts concernant la perte d'habitats sont considérés comme faibles pour l'autre faune et les chiroptères (aucun arbre d'intérêt identifié sur ces zones).

Les opérations prévues pour la piste d'accès de l'éolienne E2 vont impacter deux arbres et du taillis de noisetier.

E2-1/E2-2/E2-3



Pour l'accès à E2, si les travaux sur les haies sont réalisés en période de reproduction, un impact fort est envisagé sur l'avifaune. Deux chênes de diamètre moyen sont présents sur le linéaire impacté. Ces derniers ne présentent pas d'intérêts pour des potentialités de gîtes pour les chauves-souris. Au vu du linéaire impacté (≈ 4 m arraché et 5 m arrasé), les impacts concernant la perte d'habitats sont considérés comme faibles pour l'autre faune et les chiroptères.

tableau 58 : impacts des aménagements annexes (E3)

Eolienne E3	Opération			Caractéristiques de la zone impactée
	Elagage (en m)	Arasage (en m)	Arrachage (en m)	
E3-1		17,50		Fourrés arbustifs
E3-2		25,7		Présence d'arbres à cavités
E3-3		9,91		Fourrés arbustifs
E3-4			1,06	Fourrés arbustifs
E3-E1	22,16			
E3-E2	48,82			Présence d'arbres à cavités
E3-E3	26,86			
E3-E4	126,27			
Nombre de mètres linéaires impactés	224,11	53,11	1,06	



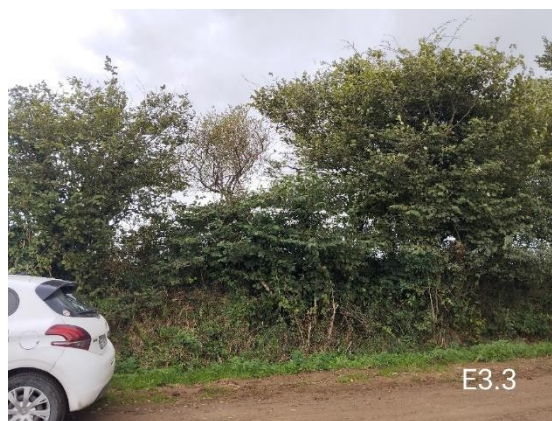
Les opérations prévues pour la piste d'accès de l'éolienne E3 concernent essentiellement de l'élagage de haies et de l'arasage de fourrés arbustifs (taillis de noisetier).

On note la présence d'arbres matures présentant des cavités en E3-2. Ces arbres peuvent être favorables au gîte pour les chiroptères. Un arasage est prévu sur ce secteur. Il y a donc un impact sur un arbre à cavité noté dans cette haie. L'ensemble des arbres et arbustes présents dans les haies pour ces accès peuvent accueillir des espèces d'oiseaux en période de reproduction. Ce type d'habitats peut également servir de zones de refuges pour l'autre faune.

E3-1



E3-3



E3-3



E3-4



tableau 59 : impacts des aménagements annexes (E4)

Eolienne E4	Opération			Caractéristiques de la zone impactée
	Elagage (en m)	Arasage (en m)	Arrachage (en m)	
E4-E2	157,88			Présence d'arbres à cavités
E4-E1	156,97			
Nombre de mètres linéaires impactés	314,85			



Pour l'accès à E4, si les travaux sur les haies sont réalisés en période de reproduction, un impact fort est envisagée sur l'avifaune. En revanche, il ne s'agit ici que d'élagage. Hors période de reproduction, l'élagage ne présente pas d'impacts pour la faune. Une vérification des haies

présentant des arbres d'intérêt pour le gîte à chiroptères (zone E4-E2) et devant être élaguées devra être réalisée en amont des travaux d'élagage, dans le cadre du suivi de chantier.

De plus, sur la voie d'accès, au niveau de E4-E1 et E4-E2, se trouvent des ornières. Ces dernières peuvent être favorables à la présence d'amphibiens. Des mesures devront être mises en place en phase travaux afin d'éviter la destruction potentielle d'individu.

tableau 60 : impacts des aménagements annexes (E5)

Eolienne E5	Opération			Caractéristiques de la zone impactée
	Elagage (en m)	Arasage (en m)	Arrachage (en m)	
E5-1		29,05		Taillis de noisetier
E5-2		20,08		Taillis d'arbres
E5-3		7,88		Taillis d'arbres
E5-4		4,00		Taillis de noisetier
E5-5			5,20	Taillis de noisetier
E5-6		4,14		Présence d'un chêne de diamètre moyen avec du lierre - pas de cavité apparente
E5-7		1		Taillis de noisetier
E5-8			5,21	Taillis de noisetier
E5-9		12,94		Taillis de noisetier
E5-E1	208,35			Présence d'arbres à cavités
E5-E2	32,95			
E5-E3	144,62			
E5-E4	144,33			
E5-E5	376,60			
E5-E6	23,40			
E5-E7	177,89			
E5-E8	241,67			Chemin élargit et refait en juillet 2023 - haie élaguer à cette même période
E5-E9	223,83			Chemin élargit et refait en juillet 2023 - haie élaguer à cette même période
E5-E10	81,71			
E5-E11	64,11			
Nombre de mètres linéaires impactés	1719,46	79,09	10,41	



Les opérations d'élagage prévues pour la piste d'accès de l'éolienne E5 vont principalement concerner du taillis de noisetier. Le chemin concerné par l'élagage en HE5-8 et HE5-9 a fait l'objet en juillet 2023 d'un élagage important et d'une remise en état. Depuis juillet, les arbres et arbustes ont repris de leur feuillage et pourront probablement être utilisés pour la faune locale au printemps prochain.

Concernant les zones rasées et arrachées en HE5-12, HE5-13 et HE5-14, il s'agit essentiellement de taillis de noisetier. Un chêne de

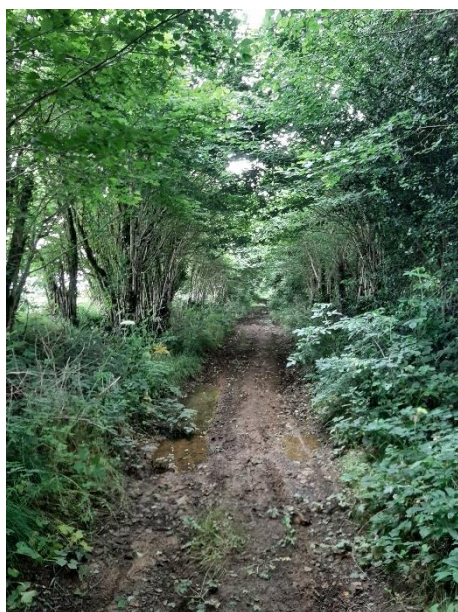
diamètre moyen est présent sur cette portion. Du lierre est présent et couvre le tronc du chêne. Aucune cavité apparente n'a été observée.

Concernant les zones rasées et arrachées en HE5-16, HE5-17 et HE5-18, il s'agit de taillis de noisetier. Aucun arbre favorable aux chiroptères n'a été observé au niveau de la haie.

L'ensemble des éléments qui vont subir une opération d'élagage, d'arasage ou d'arrachage, peuvent accueillir des espèces d'oiseaux en période de reproduction. Ce type d'habitat peut également servir de zones de refuges pour l'autre faune. L'Alyte accoucheur avait été observé sur le chemin proche de ces zones. En tant qu'espèce pionnière, appréciant les milieux retournés, il pourrait être présent en période de reproduction au niveau du chemin qui a été retravaillé. Aucun arbre à gîte pour les chiroptères n'a été identifié sur ces portions.

E5-E9/E5-E8

Avant



E5-1

Après



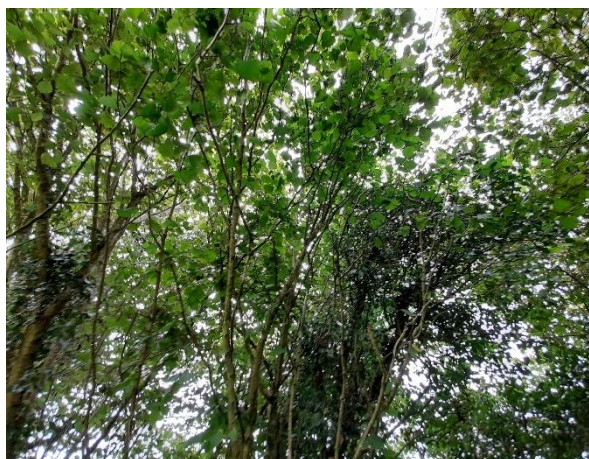
E5-2



E5-3



E5-4/E5-5/E5-6



E5-7/E5-8/E5-9



Pour l'accès à E5, si les travaux sur les haies sont réalisés en période de reproduction, un impact fort est envisagée sur l'avifaune. En revanche, au vu de la surface impactée (≈ 79 m d'arasage et 10 m d'arrachage), les impacts concernant la perte d'habitats sont considérés comme faibles pour l'autre faune et les chiroptères.

tableau 61 : Synthèse du linéaire de haies impactées pour chaque éolienne

Eolienne	Opération		
	Elagage (en m)	Arasage (en m)	Arrachage (en m)
E1	670,57	39,05	16,37
E2		5,00	4,18
E3	224,11	53,11	1,06
E4	314,84		
E5	1719,45	79,09	10,41
Nombre de mètres linéaires impactés	2929,04	176,23	32,01

Au total, les aménagements annexes du projet et notamment la création des accès vers les éoliennes, vont engendrer la coupe de 208 m de haies (arasage de 176 m et arrachage de 32 m) et l'élagage de 2 929 m de haies. La coupe concerne essentiellement du taillis de noisetier qui pourra rapidement repousser au printemps suivant sur les zones arasées.

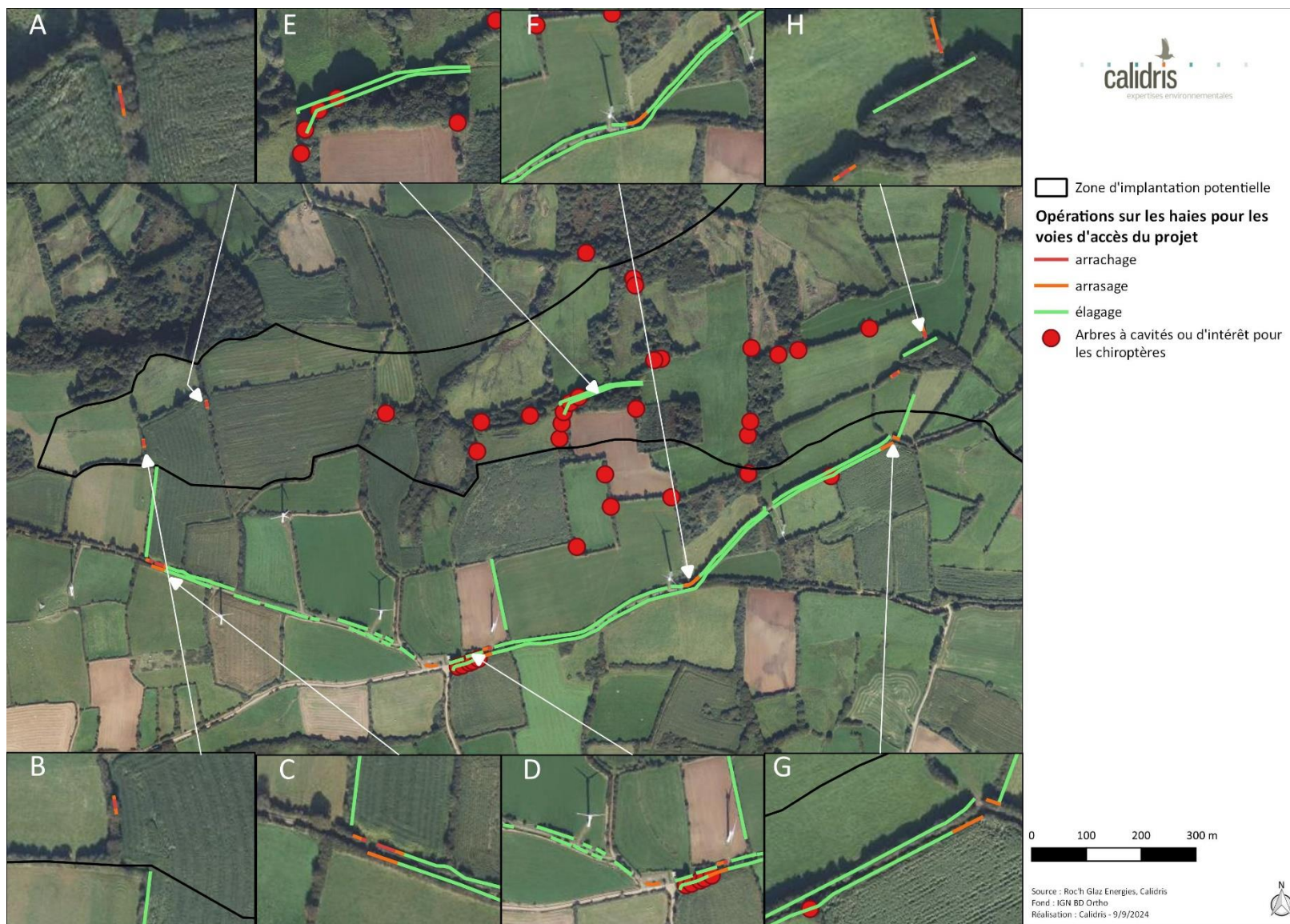
Un arbre à cavité sera impacté par un arasement. Ce dernier devra faire l'objet d'une vérification en amont par un spécialiste afin de vérifier l'absence de gîte et d'une mesure de coupe spécifique.

Une mesure d'accompagnement sera également mise en place.

Concernant l'élagage, les convois dédiés au projet de repowering de Menez Goariva emprunteront de nombreuses routes et chemins qui seront également empruntés par les camions du projet de Roc'h Glaz. Il est donc fort probable que l'élagage soit réalisé préalablement aux travaux liés au projet de Roc'h Glaz. L'élagage présenté ici est donc maximisé.



carte 46 : projet et aménagements annexes au niveau des haies



carte 47 : opérations sur les haies pour la création des accès pour le projet

III.4.8. Analyse des impacts bruts sur la trame verte et bleue

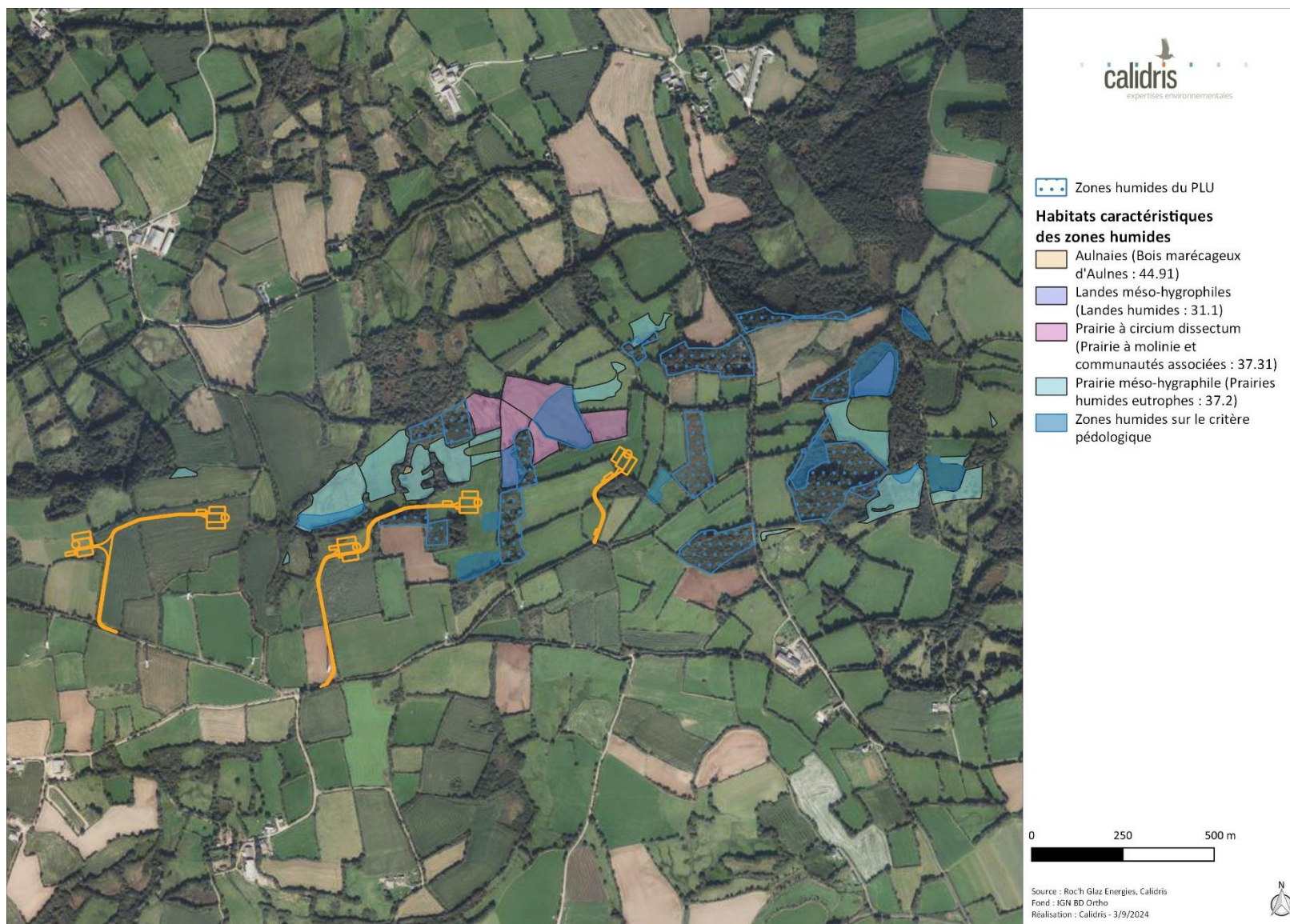
Le projet de parc éolien de Roc'h Glaz est situé dans une zone écologiquement fonctionnelle. Le SCOT du Trégor dont fait partie la commune de Plougras identifie de nombreuses continuités écologiques sur le territoire de la commune favorisant la connectivité à l'échelle du territoire breton. Ces continuités sont composées de zonages d'inventaire et réglementaires, de continuités aquatiques et humides (zones humides et cours d'eau), de boisements, de vallées, etc. La ZIP est alors localisée dans un secteur où se trouvent des boisements, des zones humides et un linéaire de haies relativement important. Ces milieux sont identifiés comme des réservoirs de biodiversités et peuvent aussi servir de zones de transits pour la faune. Les milieux humides présents au sein de la zone d'étude représentent à la fois des corridors écologiques mais également des réservoirs de biodiversité. Toutes les éoliennes se trouvent dans une zone écologiquement fonctionnelle comprenant des réservoirs de biodiversités (boisements) et des corridors (haies). Les éoliennes sont placées dans les milieux ouverts non considérés comme fonctionnels.

La mise en place du projet éolien n'engendrera pas de réelle perturbation de la connexion écologique au niveau des corridors du secteur puisqu'aucun boisement ne sera détruit lors des travaux. Les aménagements annexes du projet entraîneront, notamment lors de la création des voies d'accès, une coupe de 208 mètres linéaires de haies (arasage de 176 m composées essentiellement de haies arbustives type taillis de noisetier et arrachage de 32 m). Un arbre à cavité est présent sur une zone d'arasage. Ce dernier devra faire l'objet d'une vérification en amont de l'absence d'individu présent. Mis à part cet arbre qui devra faire l'objet d'une mesure spécifique, l'impact sur le reste des haies reste toutefois limité au regard du réseau bocager relativement dense présent sur la zone d'étude (10 km). Enfin, aucun ruisseau ou zone humide ne sera impacté par le projet.

III.4.9. Analyse des impacts bruts sur les zones humides

Le projet de parc a été réfléchi en amont pour éviter toutes les zones humides. Des sondages pédologiques ont été réalisés dans le but d'éviter tout aménagement sur des zones humides. Dans ce cadre, trois campagnes de sondages ont été réalisées. La première, en 2022, a permis d'identifier au maximum les surfaces humides sur la zone d'implantation potentielle. La deuxième campagne, réalisée en 2023, a permis de préciser la présence de zone humide sur les zones d'aménagements et d'adapter le projet en conséquence. Une campagne complémentaire a été réalisée par le bureau d'études AEPE Gingko dans le cadre des changements d'accès pour les éoliennes E1 et E2. Les

sondages réalisés sur le site n'ont pas révélé la présence de zones humides au titre de l'arrêté du 24 juin 2008, modifié en octobre 2009. Les éoliennes sont donc situées au sein de grandes cultures ou de prairies dépourvues de zones humides. **Aucun impact sur les zones humides n'aura lieu dans le cadre du projet éolien.**



carte 48 : cartographie des zones humides et aménagements du projet

III.5. État initial de l'environnement

Depuis l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit présenter un « scénario de référence » et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet. Depuis le Décret n°2021-837 du 29 juin 2021, le « Scénario de référence » s'intitule « Etat initial de l'environnement ». Seuls sont présentées dans ce chapitre les évolutions du site en cas de mise en œuvre du projet et en son absence.

III.5.1. Analyse générale

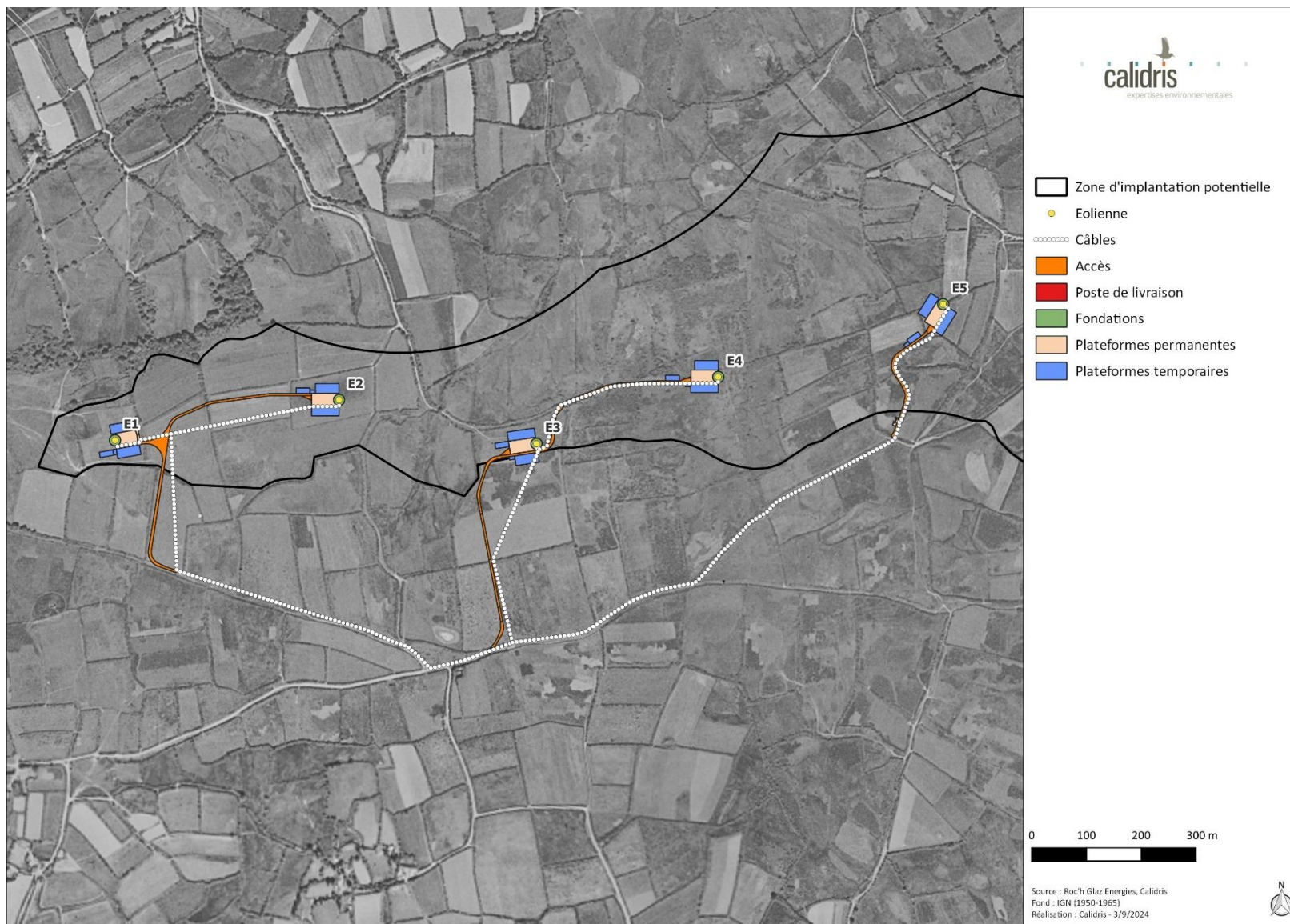
L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950-1965 et actuelles (2016) montre que le site a subi une légère dynamique marquée quant à l'usage des sols. Le remembrement effectué au cours des années 1960-70, a entraîné une réduction de nombre de parcelle et donc une augmentation de la superficie de certaines parcelles. Ce phénomène peut s'observer sur la partie ouest au niveau de l'éolienne E2 ainsi qu'au niveau de l'éolienne E5 (carte 49 - carte 50). L'effet de cette évolution de l'environnement est la destruction de haies et une homogénéisation de l'occupation des sols, qui de fait crée un appauvrissement de la biodiversité faunistique et floristique.

La partie centrale (autour de E4) semblait délaissée entre 1950 et 1965. Cela peut s'expliquer par la difficulté à travailler sur des zones humides à l'époque. Il est possible qu'à cette période le milieu ait été laissé à sa libre évolution.

Les boisements visibles sur la cartographie de 2016, semblent représenter une superficie plus importante qu'entre 1950-1965.

Compte tenu de l'évolution du site, liée à une évolution structurelle de l'agriculture et de l'occupation du sol, des modifications significatives des pratiques agricoles ne semblent pas envisageables à court terme.

Le projet éolien aura un impact sur les haies en raison de la nécessité de couper quelques mètres de linéaires de haies pour la création des accès. En revanche, il ne modifie pas, en soi, la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Il ne semble donc pas influencer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par la mise en place de mesures d'accompagnement favorables à la biodiversité



carte 49 : projet et photographie aérienne prise entre 1950 et 1965



carte 50 : projet et photographie aérienne de 2016

III.5.2. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet éolien de Roc'h Glaz entraînera une légère modification au niveau des parcelles de prairie et de culture, ainsi que dans le réseau de haie par la coupe de 176 mètres de haies pour la création de chemin d'accès (139 m d'arasés et 37 m d'arrachés).

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

Sur les 176 m de haie impactés, ce sont seulement 37 m qui seront véritablement arrachés et détruits. Les 139 m restant sont de la coupe rase de taillis de noisetier. Ces secteurs repartiront rapidement au printemps suivant. Au regard de la densité du réseau de haie (un peu plus de 10 km de linéaires de haies) et du faible linéaire de haie impacté (environ 176 m, soit 0,017 % du linéaire total) pour la mise en place du projet, l'impact sur les haies peut être considéré comme très faible.

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'expérience montrent que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux et revenir peu à peu sur leur territoire lorsque la fréquentation du site diminue. Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore.

III.5.3. Évolution en cas de non mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet de Roc'h Glaz, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. Il sera dépendant de l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles. Le peu d'évolution sur les éléments paysagers (haie, boisement, culture, etc.), permet d'avoir une faible évolution sur les éléments environnementaux (faune, flore, habitats, etc.). Ainsi, l'aspect environnemental sera similaire également.

III.6. Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi

Selon l'article R. 122-5 du Code de l'environnement, le projet retenu doit comprendre : « Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :

- éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;
- compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet (...) ;

Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées. »

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 (quelle qu'en soit la nature) qui minimise 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.

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. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.

4 - **Les mesures d'accompagnement** (« A ») volontaires interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisition de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de façon à améliorer l'efficacité ou donner des garanties supplémentaires de succès environnemental aux mesures compensatoires.

En complément de ces mesures, des suivis postimplantation doivent être mis en place conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

III.6.1. Liste des mesures

Le tableau suivant présente les diverses mesures intégrées au projet. Les mesures sont détaillées dans différentes fiches.

tableau 62 : ensemble des mesures intégrées au projet

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs	Tous les taxons	Évitement
Conception	ME-2	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement
Travaux	MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune, Chiroptères et Reptiles	Réduction
Travaux	MR-2	Adaptation de la période de travaux dans la journée	Tous les taxons	Réduction
Exploitation	MR-3	Réduire l'attraction de la faune vers les éoliennes	Faune	Réduction
Exploitation	MR-4	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-5	Régulation des éoliennes	Chiroptères (et avifaune)	Réduction

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Travaux	MR-6	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêts situés à proximité des travaux	Tous les taxons	Réduction
Travaux	MR-7	Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes	Flore	Réduction
Travaux	MR-8	Mise en place de gîtes pour le Muscardin	Mammifères	Réduction
Démantèlement	MR-9	Remise en état du site	Tous les taxons	Réduction
Travaux	MR-10	Limiter l'accès au chantier pour les amphibiens	Amphibiens	Réduction
Travaux	MR-11	Conditions d'abattage	Chiroptères	Réduction
Travaux/Exploitation	MC-1	Replantation de haies	Tous les taxons	Compensation
Exploitation	MA-1	Suivi écologique du chantier	Tous les taxons	Accompagnement
Exploitation	MA-2	Suivi de l'avifaune en période de reproduction	Avifaune	Accompagnement
Travaux/Exploitation	MA-3	Création d'un îlot de sénescence	Tous les taxons	Accompagnement
Travaux/Exploitation	MALB-1	Installation de gîtes artificiels pour la faune	Tous les taxons	Accompagnement

Notice de lecture de la fiche mesure

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

Code de la mesure					Intitulé de la mesure			
Correspondance avec une ou plusieurs mesures du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat 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 le ou les taxons concernés par la mesure. Par exemple lorsque la case « chiroptère » est colorisée cela veut dire que la mesure est de nature à répondre à un impact identifié sur ce taxon.

Contexte et objectifs	La ligne « contexte et objectifs » rappelle pourquoi cette mesure est proposée, c'est-à-dire quel est l'impact identifié et indique l'objectif de la mesure.
Descriptif de la mesure	Cette ligne permet d'expliquer en détail la mesure.
Localisation	Cette partie permet de préciser la localisation de la mesure.

Modalités techniques	Cette ligne indique les modalités techniques de la mesure concernant la mise en place ou le calendrier par exemple.
Coût indicatif	Cette ligne indique à, titre indicatif, le prix de la mesure.
Suivi de la mesure	Le « suivi de la mesure » indique par quel biais sera vérifiée la bonne mise en œuvre de la mesure.
Durée de la mesure	Cette partie permet de préciser la durée de la mesure.
Période de mise en place de la mesure	Cette ligne a pour objectif d'indiquer la période de réalisation de la mesure.

III.6.2. Mesures d'évitement des impacts

ME-1 : Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs

Mesure ME-1					Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs					
Correspond à la mesure E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du <i>Guide d’aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)										
E	R	C	A	S	Phase de conception du projet					
Habitats & Flore		Oiseaux		Mammifères		Amphibiens		Reptiles		Insectes
Contexte et objectifs		Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, le porteur de projet oriente ses recherches de site en dehors des sites environnementaux majeurs du territoire.								
Descriptif de la mesure		Le choix du site s’est réalisé en dehors des zonages environnementaux majeurs connus sur le territoire. Ainsi, les sites Natura 2000, les réservoirs de biodiversité, les zonages d’inventaires (ex : zones naturelles d’intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) de type I et II, zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO)), les réserves naturelles, les arrêtés de protection de biotope, etc.), ont été évités en amont du projet, lors du choix du site.								
Localisation		Ensemble de la zone de travaux								
Modalités techniques		-								
Coût indicatif		Intégrés au coût de développement								
Suivi de la mesure		Proposition des variantes hors zonages écologiques								

ME-2 : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès

Mesure ME-2					Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès							
Correspond à la mesure E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)												
E	R	C	A	S	Phase de conception du projet							
Habitats & Flore			Oiseaux		Mammifères		Amphibiens		Reptiles		Insectes	
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, l'éloignement des éoliennes le plus possible des zones à enjeux pour la faune et la flore et l'utilisation des chemins existants du parc éolien actuellement en fonctionnement sur le site. Afin d'éviter d'artificialiser une surface naturelle et notamment des surfaces en zone humide (<i>voir rapport sur la caractérisation des zones humides</i>), le projet a été travaillé de manière à éviter tout impacts sur les zones humides présentes sur la ZIP.									
Localisation			Ensemble de la zone de travaux									
Modalités techniques			-									
Coût indicatif			Intégrés au coût de développement									
Suivi de la mesure			Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement									

Cette mesure est prise en compte dans l'évaluation des impacts bruts du projet sur l'environnement.

III.6.3. Mesure de réduction des impacts

III.6.3.1. MR-1 : Adaptation de la période des travaux sur l'année

Mesure MR-1					Adaptation de la période des travaux sur l'année							
Correspond à la mesure R3.1a - Adaptation de la période des travaux sur l'année du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)												
E	R	C	A	S	Évitement temporel en phase travaux							
Habitats & Flore			Oiseaux		Mammifères		Amphibiens		Reptiles		Insectes	
Contexte et objectifs			<u>Avifaune</u> Un des impacts du projet pour les oiseaux concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, la Bondrée apivore, le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, le Busard Saint-Martin, le Chardonneret élégant, la Fauvette des jardins, la Linotte mélodieuse, la Mésange nonette, le Pic épeichette, le Pic mar, le Pic noir, le Pouillot fitis, le Roitelet huppé et le Tarier pâtre qui peuvent installer leurs nids dans les zones de cultures où seront implantées les éoliennes ou dans les zones arborées à proximité des zones de travaux. Afin d'éviter de détruire un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux préparatoires de chantier (de débroussaillage, défrichage) ainsi que les travaux de terrassement et de VRD (voirie et réseaux divers) ne se déroulent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site.									
			<u>Chiroptères</u> La réalisation des travaux peut engendrer des perturbations notamment en période de reproduction et d'hivernage. Ainsi, la coupe de haie devra se réaliser en période automnale (septembre/octobre/novembre).									
			<u>Amphibiens, reptiles, insectes et mammifères (hors chiroptères)</u> La réalisation des travaux peut engendrer des perturbations notables notamment en période de reproduction (vulnérabilité des reproducteurs, territorialité accrue) et d'hivernage (vie ralentie, fragilité métabolique).									
			Afin de limiter l'impact du projet sur la faune, les travaux les plus impactant (création des chemins d'accès et terrassement) seront donc évités entre le 15 mars et le 15 août.									
			208 mètres linéaires de haies doivent être coupés pour la création des accès (176,23 m arasée et 32,01 m arrachés). Cette coupe devra avoir lieu entre septembre et fin novembre. Le suivi des travaux pourra guider le chantier en fonction des résultats et des problématiques rencontrées, que ce soit en termes de destruction de nichées ou d'espèces reproductrices farouches et sensibles au dérangement. Cette mesure de phasage des travaux devra également être appliquée lors du démantèlement du parc et de la remise en état du site.									
Descriptif de la mesure												
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 de la faune, en particulier des oiseaux et de l'autre faune + chiroptères.												
	Calendrier civil	Jan.	Fév.	Mars.	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Réalisation des travaux lourds												
	Travaux sur les haies												
	Période sensible pour les travaux lourds												
	Période sensible pour l'arrachage/arasage de haie												
	Période de travaux possible sans condition												
Coût indicatif	Intégrés au coût de développement												
Suivi de la mesure	Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE												
Durée de la mesure	Pendant toute la durée des travaux de construction du parc et de démantèlement du parc												

III.6.3.2. MR-2 : Adaptation de la période des travaux dans la journée

Mesure MR-2					Adaptation de la période de travaux dans la journée																														
Correspond à la mesure R3.1b Adaptation des horaires de travaux (en journalier) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).																																			
E	R	C	A	S	Réduction temporelle en phase travaux																														
Habitats & Flore					Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes																										
Contexte et objectifs					Les travaux de nuit nécessitent un éclairage important du chantier. Cet éclairage peut présenter une gêne pour les chauves-souris – dont certaines espèces sont lucifuges – et les rapaces nocturnes. Les travaux nocturnes sont également susceptibles d’engendrer une destruction d’individus pour certaines espèces actives de nuit comme le Hérisson d’Europe.																														
Descriptif de la mesure					Les travaux de nuit seront évités durant la période d’activité des chauves-souris, soit d’avril à octobre.																														
Localisation					Ensemble de la zone de travaux.																														
Modalités techniques					Calendrier d’exclusion du travail de nuit <table><tr><th>Janv.</th><th>Fév.</th><th>Mars</th><th>Avril</th><th>Mai</th><th>Juin</th><th>Juil.</th><th>Août</th><th>Sept.</th><th>Oct.</th><th>Nov.</th><th>Déc.</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>							Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.												
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.																								
Coût indicatif					Intégrés au coût du chantier																														
Suivi de la mesure					Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.																														
Durée de la mesure					Pendant toute la durée des travaux de construction du parc et de démantèlement du parc																														

III.6.3.3. MR-3 : Réduire l'attraction de la faune vers les éoliennes

Mesure MR-3					Réduire l'attraction de la faune vers les éoliennes						
Correspond à la mesure R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)											
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation						
Habitats & Flore			Oiseaux		Mammifères		Amphibiens		Reptiles		Insectes
Contexte et objectifs			Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.								
Descriptif de la mesure			Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme).								
			L'exploitant assurera l'entretien des plateformes, afin d'éviter autant que possible de recréer des conditions favorables à la faune volante dans l'entourage des éoliennes (au niveau des plateformes et accès survolés par le rotor). Il s'agira de favoriser des aménagements les plus artificialisés sous les éoliennes, avec des revêtements inertes (gravillons) ne favorisant pas la repousse d'un couvert végétal.								
			Les plateformes seront ainsi recouvertes de gravillons de pierres concassées idéalement locales, de couleur claire pour limiter la formation d'ascendances thermiques (limitation de l'échauffement du sol) et limiter la régénération de toute pelouse ou friche herbacée.								
			La création de talus enherbés sous les éoliennes ou en bordure des chemins et plateformes de levage (sous le champ de rotation des pales) sera limitée, et, le cas échéant, entretenus par des coupes mécaniques régulières (au moins une fois par an). L'utilisation de pesticides et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu sera interdite.								
Localisation			Un entretien mensuel des plateformes est préconisé entre avril et fin septembre.								
Localisation			Toutes les éoliennes et leurs plateformes								
Modalités techniques			-								
Coût indicatif			Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation. Coût total estimé à 1 800 € / an								
Suivi de la mesure			Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.								
Durée de la mesure			Pendant toute la durée de vie du parc éolien								

III.6.3.4. MR-4 : Éclairage nocturne compatible avec les chiroptères

Mesure MR-4					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 <i>Guide d’aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).														
E	R	C	A	S	Phase d’exploitation									
Habitats & Flore					Avifaune		Chiroptères		Autre faune					
Contexte et objectifs					Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. BEUCHER <i>et al.</i> (2013) ont d’ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu’un arrêt de l’éclairage nocturne du parc, couplé à un arrêt des éoliennes, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris. 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'éclairage du parc éolien sera limité au maximum pour éviter l'attraction des chauves-souris sur le site. A cet effet, en dehors du balisage aéronautique réglementaire, seul un éclairage dédié à la sécurité du personnel de maintenance pourra être mis en place. Celui-ci ne devra pas être continu et pourra donc se faire via un interrupteur avec minuterie ou à défaut par détection.				
										En cas de mise en place de détecteur, le dispositif sera équipé et paramétré de manière à réduire l'attractivité des éoliennes pour les chiroptères (minuterie réduite au maximum, seuil de détection visant à ne pas se déclencher aux passages de petits animaux ou des chauves-souris elles-mêmes, faisceau orienté vers le bas, type d'éclairage limitant l'attraction des insectes/chauves-souris etc.).				
										Sur le projet de Roc’h Glaz, l’éclairage sera réalisé par le biais d’interrupteurs avec minuterie.				
Localisation					Sur l’ensemble des éoliennes									
Coût indicatif					Intégrés au coût du projet									
Suivi de la mesure					Constatation sur site									
Durée de la mesure					Toute la durée de vie du parc éolien									

III.6.3.5. MR-5 : Régulation des éoliennes

Mesure MR-5					Régulation des éoliennes				
Correspond aux mesures E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).									
E	R	C	A	S	Réduction temporelle en phase d'exploitation				
Habitats & Flore			Avifaune			Chiroptères		Autre faune	
Contexte et objectifs			Le projet de Roch Glaz est susceptible d'induire des impacts bruts non nuls en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, et donc de mortalité pour les espèces de chauves-souris locales.						
			L'impact avant mise en place de mesures est estimé fort pour la Pipistrelle commune, modéré pour la Pipistrelle de Kuhl, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. Il est faible pour le reste des espèces présentes sur le site.						
			Il est donc nécessaire de mettre au point un programme d'arrêt des éoliennes afin de limiter les collisions et ainsi ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.						
Descriptif de la mesure			Le plan d'arrêt des éoliennes est donc adapté au cas par cas en fonction du croisement de différents critères : l'activité des chiroptères en fonction de l'éphéméride, de la vitesse de vent, de la température et des caractéristiques des éoliennes. Les caractéristiques du plan d'arrêt sont expliquées dans un paragraphe à part, ci-après.						
			Le plan d'arrêt des éoliennes est une mesure de réduction dont la garantie d'effectivité a été démontrée dans le cadre de nombreuses études de parc éolien.						
Modalités techniques			Les caractéristiques proposées dans ce programme d'arrêt des éoliennes reposent sur la bibliographie et sur les données chiroptérologiques enregistrées à 30 m et à 78 m d'altitude.						
			Les valeurs seuil choisies, en particulier concernant la vitesse de vent et le niveau des températures, se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par l'arrêt des éoliennes.						
			Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 30 minutes avant le coucher et jusqu'à 1 heure après le lever du soleil, entre le 1^{er} mars et le 31 mai, lorsque les conditions météorologiques présenteront :						
			- Une température supérieure à 6°C à hauteur de nacelle ; - Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 7,7 m/s.						
			Le bridage pour la période du 1er mars et le 31 mai couvre 97,9 % de l'activité chiroptérologique, dont 100 % de l'activité des noctules.						
			Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 30 minutes avant le coucher et jusqu'à 1 heure après le lever du soleil, entre le 1^{er} juin et le 31 juillet, lorsque les conditions météorologiques présenteront :						
			- Une température supérieure à 10°C à hauteur de nacelle ; - Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6,7 m/s.						
			Le bridage pour la période du 1er juin et le 31 juillet couvre 99,2 % de l'activité chiroptérologique, dont 100 % de l'activité des noctules.						
			Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 30 minutes avant le coucher et jusqu'à 1 heure après le lever du soleil, entre le 1^{er} août et le 31 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront :						
			- Une température supérieure à 10°C à hauteur de nacelle ; - Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 8,8 m/s.						
			Le bridage pour la période du 1er août et le 31 octobre couvre 95,0 % de l'activité chiroptérologique, dont 100 % de l'activité des noctules.						
			Le bridage pourra être levé en cas de précipitations modérées ou fortes, c'est-à-dire en cas de précipitations continues supérieures à 3 mm/h durant 15 minutes.						

Mesure MR-5	Régulation des éoliennes
Correspond aux mesures E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
	Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit. De plus, 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 durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles d'arrêt des éoliennes (voir mesure de suivi présentée ci-après).
Localisation	Cette mesure concerne toutes les éoliennes du parc éolien.
Coût indicatif	Perte de production limitée
Suivi de la mesure	Vérification du programme d'arrêt des éoliennes et des paramétrages du programme. Vérification de l'efficacité du programme d'arrêt des éoliennes grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.
Durée de la mesure	Toute la durée de vie du parc éolien

III.6.3.5.1. Explications des paramètres retenus pour le plan d'arrêt des éoliennes

Bridage en fonction de la vitesse du vent

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

Différentes études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 % (Arnett et al., 2011). Des résultats similaires ont été obtenus par BAERWALD, suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage du rotor, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris (Baerwald, D'Amours G.H., et al., 2008).

Bridage en fonction de la température

L'activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Les températures très froides et très chaudes 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 leur 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. Inversement, en cas de températures trop élevées, les chauves-souris rencontrent de grandes difficultés à évacuer la chaleur produite par l'effort de leur vol. AMORIM et al., 2012 ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes à lieu à des températures supérieures à 13°C. De plus, le Groupe Chiroptères de la SFEPM préconise des sorties d'écoute des chauves-souris, lorsque la température est supérieure à 10°C car, en dessous, l'activité décroît fortement (Groupe Chiroptères de la SFEPM, 2016; Rodrigues et al., 2015). 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).

Bridage en fonction de la saison

Les études concernant la mortalité par collisions indiquent une forte corrélation avec la période de l'année (Erickson et al., 2001). Cette étude indique qu'aux États-Unis, 90 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. BACH (2005) indique des rapports similaires en Allemagne où 85 % de la mortalité est observée entre mi-juillet et mi-septembre. Enfin, DULAC (2008) montre également que 91 % de la mortalité a été constatée entre juillet et octobre, sur le parc de Bouin, en Vendée. La majorité des espèces impactées étant des espèces migratrices.

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 & Lemaire, 2021).

Bridage en fonction des précipitations

Concernant le paramètre « précipitation », il est ici précisé que le bridage pourra être levé en cas de précipitations modérées ou fortes, c'est-à-dire en cas de précipitations continues supérieures à 3 mm/h durant 15 minutes.



Pluies extrêmes en France métropolitaine

Accueil | Méthodes | Aperçu climatologique | Cartes pluviométriques | Événements mémorables | Statistiques | Recherche d'épisodes | Records

Accueil > Aperçu climatologique > Intensité de précipitations

Aperçu climatologique

- Un peu de géographie
- Régimes pluviométriques
- Pluviométrie selon la saison
- Pluviométrie selon le mois
- Pluviométrie annuelle faible

Intensité de précipitations

► Intensité de précipitations

Il n'existe pas de correspondance officielle entre l'appréciation "qualitative" d'une précipitation ("faible", "modérée" ou "forte") et son intensité chiffrée, qui peut s'exprimer en millimètres par minute ou millimètres par heure (1mm = 1 litre/m²).

Le caractère des précipitations dépend de la climatologie locale. Toutefois, en plaine et pour la France métropolitaine, on peut adopter les équivalences suivantes :

Pluie faible continue	1 à 3 mm par heure
Pluie modérée	4 à 7 mm par heure
Pluie forte	8 mm par heure et plus

Source : <http://pluiesextremes.meteo.fr/france-metropole/Intensite-de-precipitations.html>

III.6.3.5.1. Corrélation de l'activité enregistrée sur le site à 30m avec les données météorologiques

Au regard des données obtenues précédemment et après cumul des données, on observe trois périodes où l'activité est très différente. La première, de mars à mai, présente un nombre de contact faible. 157 contacts au total sur les trois mois. La deuxième est de juin à juillet. L'activité est surtout concentrée sur le mois de juin. La dernière période, d'août à fin octobre, présente un nombre de contacts plus important, plus particulièrement en septembre puis en octobre. Il comptabilise un total de 2 461 contacts dont 1 055 sont des contacts de Pipistrelle commune sur le seul mois de septembre.

Au regard de ces observations et de la sensibilité des espèces en fonction des périodes de l'année, trois périodes ont été défini pour la mise en corrélation des données météorologiques en fonction de l'activité. La première période, de mars à fin mai, couvre la sortie de la période d'hibernation et la période d'installation des colonies. La deuxième, de début juin à fin juillet, cela couvre la période de mises-bas et d'élevage des jeunes. La troisième période, de début août à fin octobre, couvre la période d'émancipation des jeunes, la migration, la période de reproduction chez les chauves-souris et la période de préparation avant l'hibernation. La période de migration est une période durant laquelle les chauves-souris sont très sensibles au risque de collision. Cette troisième période couvre une très forte présence de pipistrelles communes.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus après recherche de la meilleure combinaison de paramètres météorologiques à 30 m pour couvrir au moins 95 % de l'activité chiroptérologique et 100% de l'activité des noctules (groupe des sérotules compris).

tableau 63 : contacts couverts en fonction des conditions météorologiques retenues à 30 m

Périodes	Mois	Température	Vent	Nombre de contact couvert par le bridage	Nombre de contact non couvert par le bridage	Pourcentage d'activité couvert par le bridage
Période 1	Mars	6	7,5	153	4	97,5%
	Avril					
	Mai					
Période 2	Juin	10	6,3	622	17	97,3%
	Juillet					
Période 3	Août	10	8,8	2348	113	95,4%
	Septembre					

III.6.3.5.2. Corrélation de l'activité enregistrée sur le site à 78m avec les données météorologiques

Comme pour les données à 30 m, en cumulant les paramètres températures et vent, les proportions diffèrent légèrement par rapport au pourcentage d'activité couvert par un seul critère uniquement (température ou vent). Au regard des données obtenues sur le mat de mesure à 70m, on observe trois périodes où l'activité est très différente. La première, d'avril à mai, présente un nombre de contact très faible. Seulement 47 contacts au total sur les deux mois. La deuxième, de juin à juillet, présente des pics ponctuellement. L'activité est surtout concentrée sur le mois de juin. La dernière période, d'août à fin octobre, présente un nombre de contacts plus important, plus particulièrement début septembre puis début octobre. Il comptabilise un total de 1 436 contacts dont 1 279 sont des contacts de la Pipistrelle commune sur le seul mois de septembre. Au regard de ces observations et de la sensibilité des espèces en fonction des périodes de l'année, trois périodes ont été définies pour la mise en corrélation des données météorologiques en fonction de l'activité. La première période, de début avril à fin mai, couvre la sortie de la période d'hibernation et la période d'installation des colonies. La deuxième, de début juin à fin juillet, couvre la période de mises-bas et d'élevage des jeunes. La troisième période, de début août à fin octobre, couvre la période d'émancipation des jeunes, la migration, la période de reproduction chez les chauves-souris et la période de préparation avant l'hibernation. La période de migration est une période durant laquelle les chauves-souris sont très sensibles au risque de collision. Cette troisième période couvre une très forte présence de pipistrelles communes.

Le tableau suivant présente les résultats obtenus après recherche de la meilleure combinaison de paramètres météorologiques pour couvrir au moins 95% de l'activité chiroptérologique et 100% de l'activité des noctules (groupe des sérotules compris).

tableau 64 : contacts couverts en fonction des conditions météorologiques retenues à 78m

Périodes	Mois	Température	Vent	Nombre de contact couvert par le bridage	Nombre de contact non couvert par le bridage	Pourcentage d'activité couverte par le bridage
Période 1	Avril	6	7,7	46	1	97,90%
	Mai					
Période 2	Juin	10	6,7	883	7	99,20%
	Juillet					
Période 3	Août	10	8,8	2129	113	95,00%
	Septembre					
	Octobre					

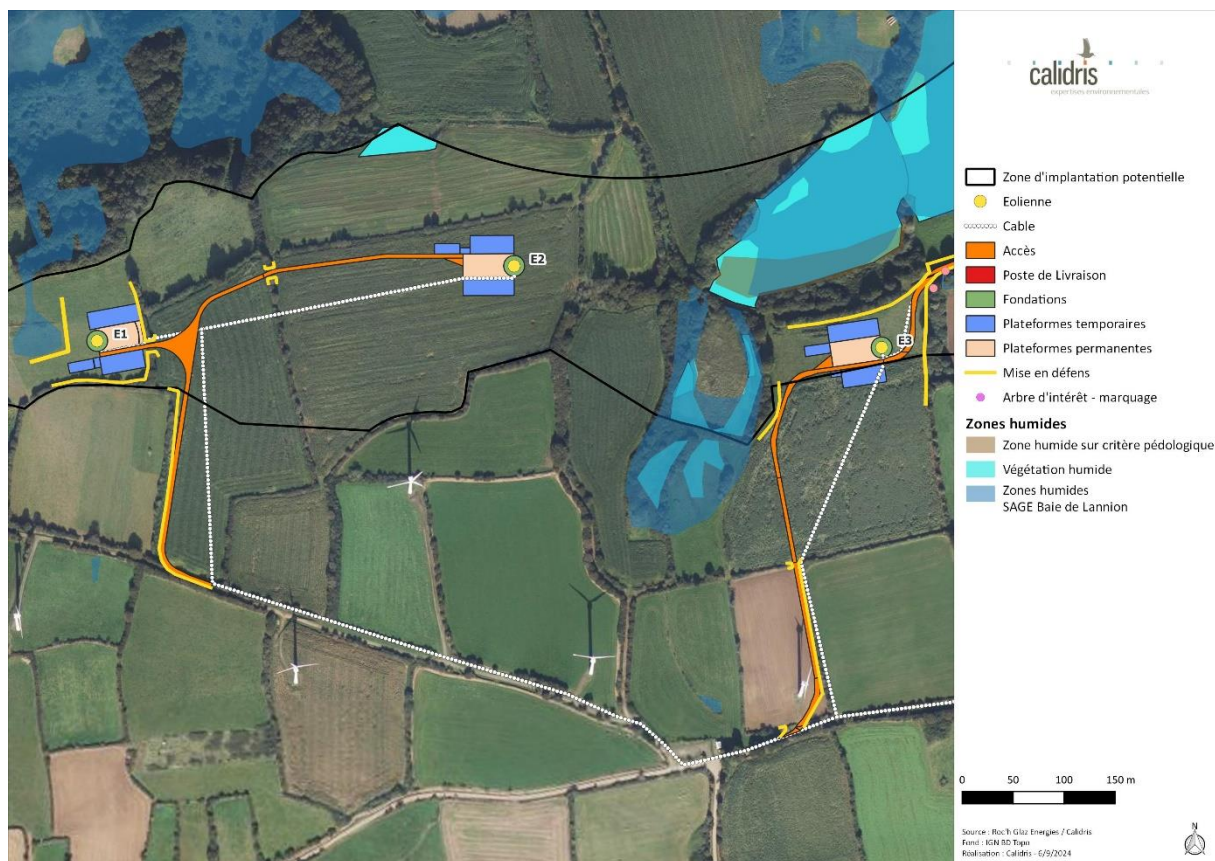
Après analyse des données météorologiques à 30 m et 78 m, en recherchant la meilleure combinaison possible des valeurs « vent », température » et « heures », les valeurs de bridages recommandées sont proposées dans le tableau suivant.

tableau 65 : plan de bridage proposé

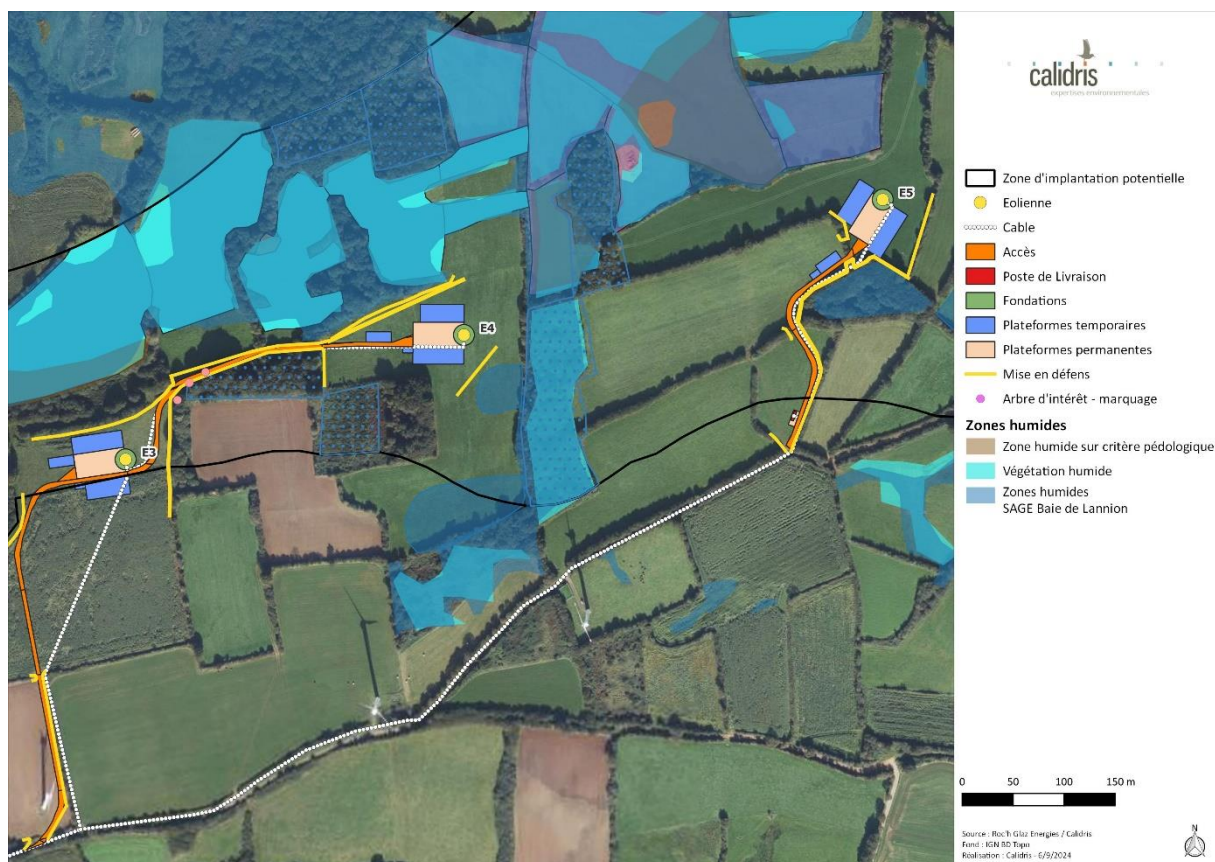
	Vent	Température	Heures	Activité couverte
Mars - mai	Bridage pour des vitesses de vent inférieures à 7,7 m.s-1	Bridage pour des températures supérieures à 6°C	30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil	97,9%
Juin - Juillet	Bridage pour des vitesses de vent inférieures à 6,7 m.s-1	Bridage pour des températures supérieures à 10°C	30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil	99,2%
Août-Septembre-Octobre	Bridage pour des vitesses de vent inférieures à 8,8 m.s-1	Bridage pour des températures supérieures à 10°C	30 minutes avant le coucher du soleil jusqu'à 1 heure après le lever du soleil	95,0%

III.6.3.6. MR-6 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêts situés à proximité des travaux

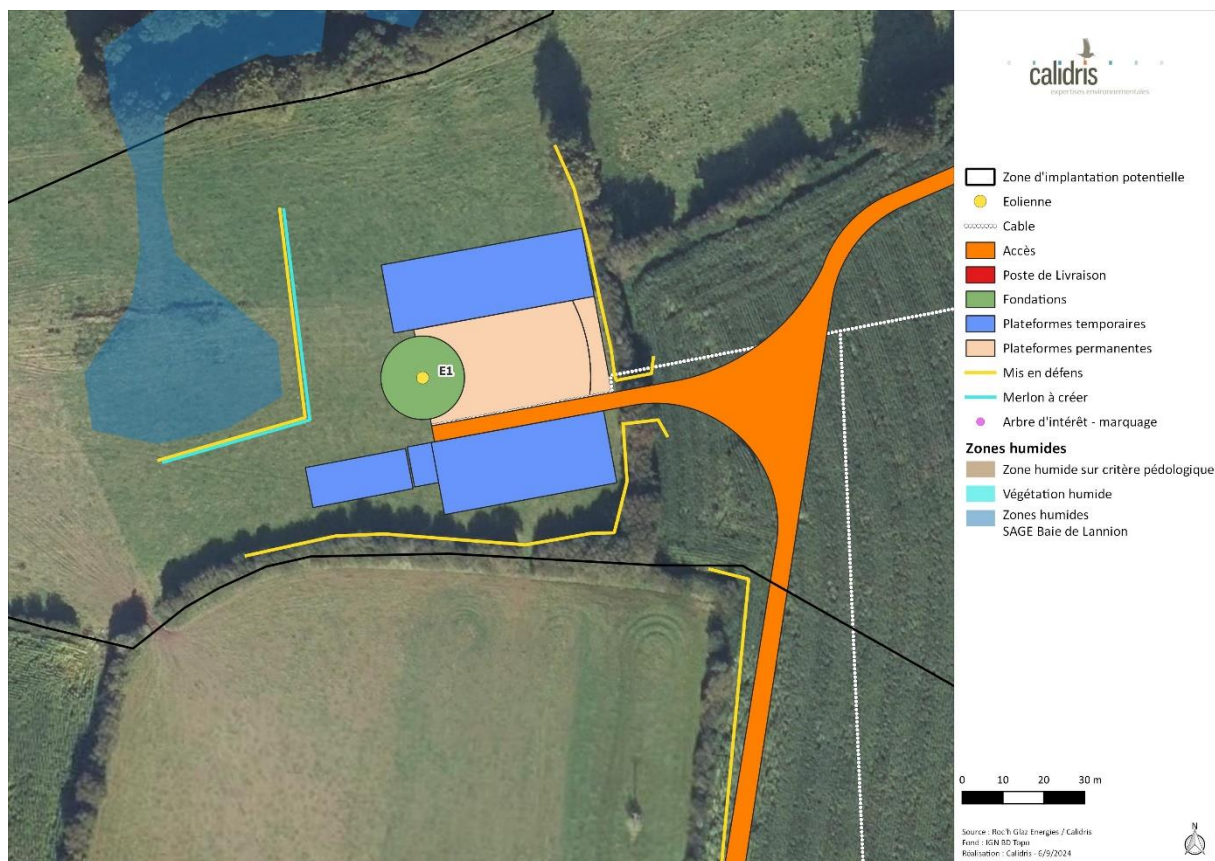
Mesure MR-6					Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	
Correspond à la mesure R1.1 c - Balisage préventif divers ou mise en défens (pour partie) ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).						
E	R	C	A	S	Réduction géographique en phase travaux	
Habitats & Flore			Avifaune		Chiroptère	Autre faune
Contexte et objectifs		Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.				
Descriptif de la mesure		Lors de la visite de chantier prévue avant le début des travaux, un balisage des éléments écologiques d'intérêts situés à proximité des travaux sera effectué, afin d'éviter tout défrichement intempestif, dégradation de milieux par des pénétrations d'engins ou une installation de chantier hors de l'emprise. Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre : - Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologiques dont la destruction accidentelle doit être évitée à tout prix (arbres d'intérêts, zones humides...). Un balisage ou marquage des secteurs sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage ou marquage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.). Un merlon de protection sera également mis en place pour protéger les zones humides les plus proches des zones de travaux. - Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier.				
Localisation		Zone de travaux (éoliennes et accès)				
Modalités techniques		Mis en défens au niveau des accès. Mis en défens des zones humides les plus proches des travaux avec mise en place d'un merlon de protection. Marquage des arbres d'intérêts proche des travaux. La pose de filet orange de chantier est rapide et ne nécessite que deux personnes. Il convient de prévoir une préparation préalable du terrain avec un éventuel léger débroussaillage et éventuellement un enlèvement des obstacles ne permettant pas une installation efficace. Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.				
Coût indicatif		Filet orange de chantier : ≈ 50 € pour 50m. Soit 1 982 € pour les 1982 m filet orange de prévus. Mise en place de merlon : 3 000 €				
Suivi de la mesure		Cette mesure sera vérifiée dans le cadre du suivi écologique du chantier (MA-1)				
Durée de la mesure		Toute la durée des travaux				



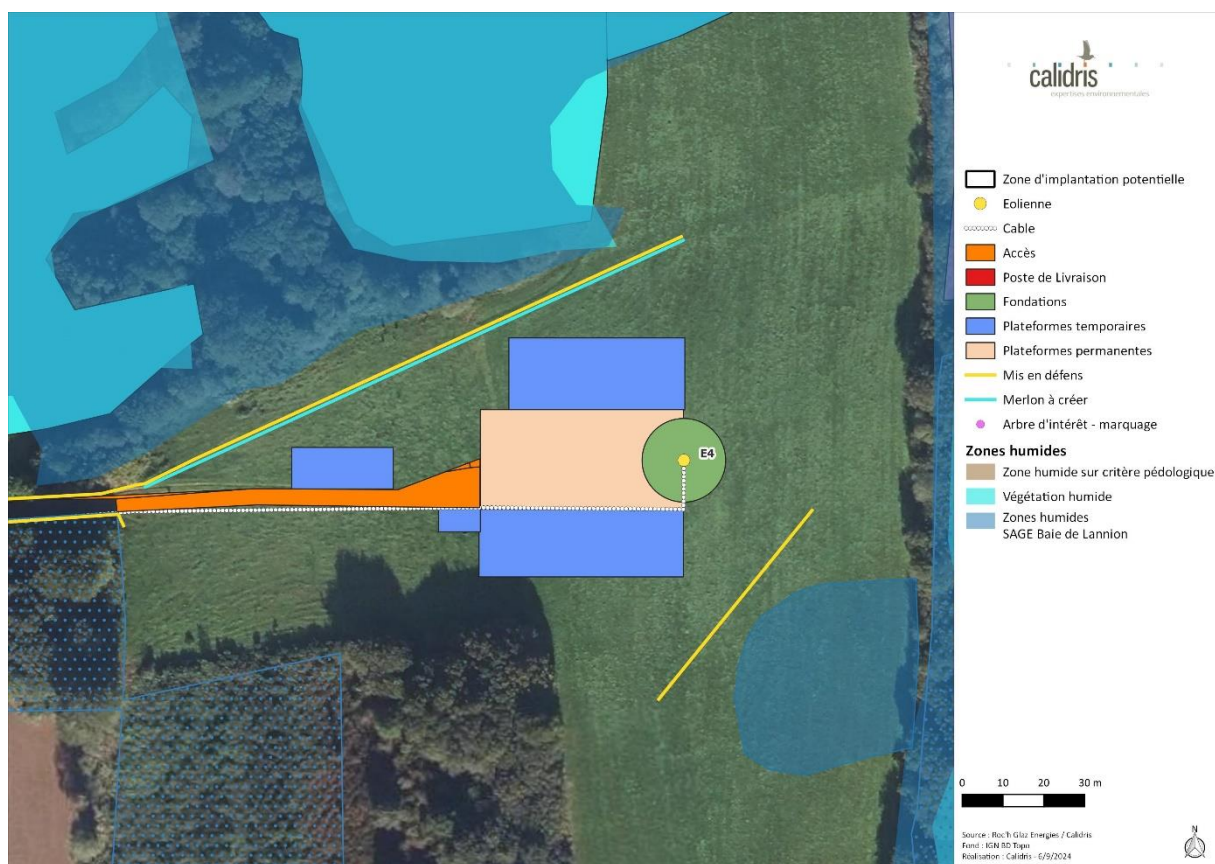
carte 51 : localisation de la mesure de mise en défens (1)



carte 52 : localisation de la mesure de mise en défens (2)



carte 53 : localisation des merlons à créer (1)



carte 54 : localisation des merlons à créer (2)

III.6.3.7. MR-7 : Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes

Mesure MR-7					Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes							
Correspond à la mesure R2.1f - Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (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			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 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.									
Descriptif de la mesure			En cas d'utilisation de terres apportées, il faut s'assurer qu'elles proviennent d'un site sain, exempt d'espèces envahissantes. Il en est de même pour les terres qui seraient exportées de la zone de travaux du projet : celles-ci doivent être non contaminées. Dans le cas contraire, elles doivent être soit traitées suivant un protocole adéquat, soit stockées dans un site de stockage de déchets inertes.									
			Une attention doit être également portée sur les engins de chantier qui doivent être non contaminés à leur entrée et sortie du chantier.									
			L'appel d'offre pour les entreprises intervenant avec des engins de chantier devra ainsi s'assurer que les problématiques liées aux déplacements des espèces invasives par ces engins soient connues de ces entreprises et prises en compte dans leur intervention sur le chantier.									
Localisation			Toute la zone du projet.									
Modalités techniques			Vérifier l'origine des matériaux extérieurs utilisés. Traitement des engins de chantier selon les protocoles définis en interne par les entreprises intervenantes.									
Coût indicatif			Intégrés au coût du chantier									
Suivi de la mesure			Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.									

III.6.3.8. MR-8 : Mise en place de gîtes pour Muscardin

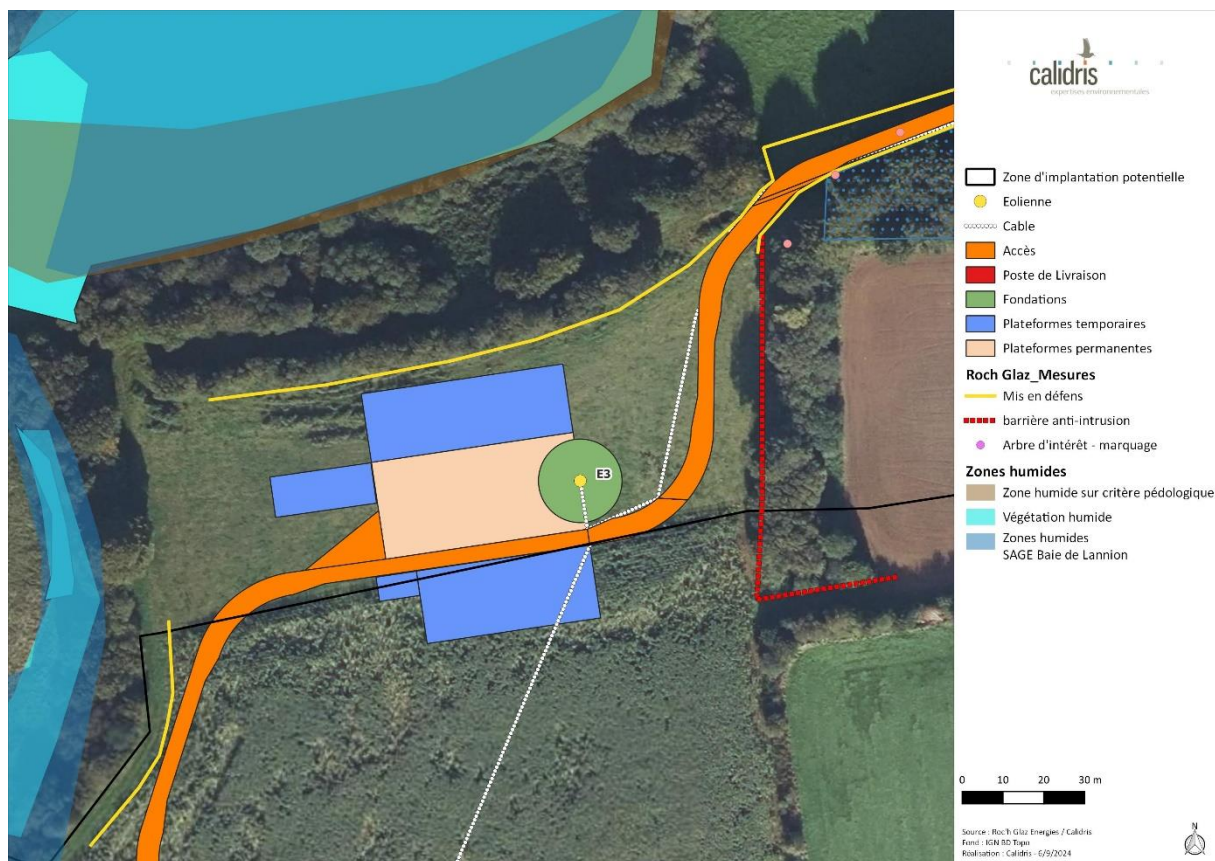
Mesure MR-8					Mise en place de gîtes pour Muscardin					
Correspond à la mesure R2.2L – Installation d’abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité du <i>Guide d’aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).										
E	R	C	A	S	Phase de travaux					
Habitats & Flore					Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes	
Contexte et objectifs					La coupe de 208 m de haies peut engendrer une perte d’habitats pour le Muscardin.					
					Afin de réduire cette perte et d’augmenter les capacités d’accueil du Muscardin, il est proposé d’offrir de nouveaux sites de reproduction à l’espèce.					
Descriptif de la mesure					Les gîtes devront être placés en lisière de boisements, de forêt ou de haies comprenant les strates buissonnantes et arbustives. Les plantes qui lui sont le plus associées sont le Noisetier, le Chêne, l’Aubépine, la Ronce ou le Chèvrefeuille.					
					L’idéal serait d’avoir un gîte placé par type d’habitat, et par secteurs (un en lisière de boisement, un au sein d’une haie arbustive (taillis) et un en lisière de forêt.					
					La mise en place de plusieurs gîtes par secteurs permet ainsi de laisser le choix aux individus de s’installer au sein du milieu le plus attractif, mais aussi de coloniser des milieux où aucun couple n’est encore présent.					
					La mise en place de ces nichoirs pourra permettre à quelques couples de se reproduire plus facilement (selon le site vogelwarte.ch , le succès de reproduction est en moyenne de 3,9 jeunes en nichoir contre 1,5 jeunes dans les arbres).					
										
					Exemple de gîtes pour Muscardin					
Localisation					A définir.					
Modalités techniques					Cinq gîtes seront installés. Une hauteur de 0,5 à 3 m est conseillée. L’ouverture du gîte doit être face au tronc, pour éviter une colonisation par un oiseau. Les gîtes devront être installés avant la mise en service du parc.					
Coût indicatif					25 € HT par gîtes, soit 125 € HT.					
Suivi de la mesure					Suivi effectué conjointement au suivi de l’avifaune en période d’exploitation (cf. MS-2).					
Durée de la mesure					Toute la durée de vie du parc					

III.6.3.9. MR-9 : Remise en état du site

Mesure MR-9					Remise en état du site							
Correspond à la mesure R2.1r Dispositif de repli du chantier du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)												
E	R	C	A	S	Phase de démantèlement							
Habitats & Flore			Oiseaux		Mammifères		Amphibiens		Reptiles		Insectes	
Contexte et objectifs			La mise en place d'éolienne demande 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 en milieu agricole et de la biodiversité.									
Descriptif de la mesure			Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaire seront employées pour permettre un retour des activités en milieu agricole et de la biodiversité. Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le nivellement du terrain sera effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole. 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			Lors du démantèlement du site, un phasage des travaux sera réalisé afin d'effectuer les travaux lourds en dehors de la période de reproduction de la faune et notamment de l'avifaune. Aucun travail de nuit ne sera réalisé durant les travaux de démantèlement du parc.									
Coût indicatif			Inclus dans le coût global du projet									
Suivi de la mesure			Visite de fin de chantier									

III.6.3.10. MR-10 : Limiter l'accès au chantier pour les amphibiens

Mesure MR-10					Limiter l'accès au chantier pour les amphibiens				
Correspond à la mesure 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 du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).									
E	R	C	A	S	Réduction géographique en phase travaux				
Habitats & Flore			Avifaune			Chiroptère		Autre faune	
Contexte et objectifs		Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité et se rendant sur la zone de chantier.							
Descriptif de la mesure		Limitation des possibilités d'accès des espèces terrestres notamment amphibiens au chantier. Les dispositifs anti-amphibiens 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		Confer carte suivante							
Modalités techniques		Pour limiter l'accès des amphibiens pendant la phase chantier, des dispositifs anti-faune seront placés au niveau des mares proches des zones de travaux. 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. Cette barrière permettra de limiter l'accès au chantier des espèces terrestres notamment les amphibiens et limiter les risques d'écrasement d'individus. 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. Les barrières devront être posées avant le démarrage du chantier							
		Photographie 1 : Exemple de barrière anti-intrusion							
Localisation de la mesure		Les mares identifiées lors de l'étude sont assez éloignées des zones d'emprises des travaux. Seule la mare proche de E3 sera concernée par l'installation d'une barrière anti-intrusion. La visite qui sera réalisée en amont de la phase chantier permettra de vérifier l'absence/présence d'autres mares proches des travaux.							
Coût indicatif		16 euros le mètre linéaire. Soit un coût de 2 000 € (hors pose) pour les 125 m de barrière prévus.							
Suivi de la mesure		Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental							
Durée de la mesure		Toute la durée des travaux							



carte 55 : localisation de la barrière anti-intrusion

III.6.3.11. MR-11 : Conditions d'abattages

Mesure MR-11						Conditions d'abattage
E	R	C	A	S	Évitement temporel en phase travaux – Condition d'arasage d'un arbre à cavité	
Habitats & Flore		Oiseaux	Mammifères	Amphibiens	Reptiles	Insectes
Contexte et objectifs		Afin de permettre l'acheminement des pales des éoliennes vers leurs sites d'implantation, un arbre doit être abattu. Cet arbre présente des opportunités de gîtes pour les chauves-souris. Dans le but de permettre l'abattage de l'arbre tout en évitant une potentielle destruction d'individus d'espèces protégées, des conditions particulières sont à mettre en place via notamment un abattage par démontage mécanique. Cet abattage nécessite alors une expertise faunistique supplémentaire afin d'assurer l'absence d'individus au fur et à mesure du démontage de l'arbre.				
Descriptif de la mesure		Un abattage par démontage mécanique est également préconisé pour les chauves-souris potentiellement présentes dans les anfractuosités de l'arbre, ne pouvant faire l'objet de systèmes anti-retour.				
Localisation		Arbre concerné. 				

Modalités techniques	Juste avant l'abattage, l'expert fauniste envoyé sur place devra, dans la mesure du possible, observer la présence de chauves-souris à l'intérieur des cavités présentes sur l'arbre à l'aide d'un endoscope ou d'une lampe torche. Dans le cas de cet arbre, une échelle est nécessaire pour atteindre les cavités. En l'absence de chauves-souris observées, les cavités devront être bouchées immédiatement afin d'éviter le retour d'individu dans les nuits précédant l'abattage si celui-ci n'est pas fait tout de suite après la visite. L'abattage de cet arbre devra être effectué entre le 1^{er} septembre et le 15 octobre, idéalement sur le mois de septembre. Il devra être réalisé en fin de journée. Cela permettra de limiter la perturbation sur les chauves-souris si elles sont présentes. L'automne est une période de forte activité entre les accouplements et la migration. C'est une période où les individus se déplacent beaucoup et pour laquelle il y a un risque plus faible de dérangements et de perte d'un habitat. Réaliser l'abattage de l'arbre en fin de journée, permet de ne pas perturber en journée la chauve-souris afin qu'elle ne soit pas complètement coupée dans son sommeil. Le processus d'abattage se déroule de préférence à l'aide d'une pelle à chenille équipée d'un sécateur ou matériel équivalent : - Le chauffeur fait le tour de l'arbre et place la machine afin de travailler en sécurité et d'assurer le démontage ; - La machine se met en position de travail et attend l'aval du chef de chantier et de l'écologue supervisant l'opération ; - Le bras de la pelle pénètre dans le houppier et se saisit d'une branche dite charpentière ; - La pince saisit la branche et les lames du sécateur sectionnent doucement la charpentière ; - La branche est délicatement posée au sol où l'écologue recherche la présence de chiroptères ; - L'arbre est ainsi débité morceau par morceau ; - L'ensemble des produits d'abattage (bois, branches, rameaux) est inspecté par un écologue au fur et à mesure de l'avancement du chantier ; Pendant 72 heures, le bois et les branches démontées seront disposées au sol de façon à ce que les cavités soient orientées vers le haut afin de faciliter l'envol des chauves-souris. L'abattage de l'arbre devra se dérouler entre le 1^{er} septembre et le 15 octobre en fin de journée.
Coût indicatif	En partie mutualisable avec le coût de la coupe
Suivi de la mesure	Suivi de l'abattage par le coordinateur environnemental.

III.6.4. Coûts des mesures d'évitement et de réduction des impacts

tableau 66 : coût des mesures d'évitement et de réduction

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
ME-1	Choix du site en dehors des zonages environnementaux majeurs	Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire	Intégrés au coût de développement
ME-2	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Choix de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Intégrés au coût de développement
MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs, les reptiles et les chiroptères	Intégrés au coût de développement
MR-2	Adaptation de la période de travaux dans la journée	Réduire les nuisances sur les espèces nocturnes	Intégrés au coût du chantier
MR-3	Réduire l'attraction de la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	≈ 1 800 €/an
MR-4	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Éclairage nocturne des mâts non attractif pour les chiroptères	Intégrés au coût du projet
MR-5	Régulation des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris (et des oiseaux)	Perte de productivité limitée
MR-6	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Balisage des éléments écologiques d'intérêts situés à proximité des travaux	4 982 €
MR-7	Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes	Éviter que le projet soit une source de dispersion ou de développement d'espèces envahissantes.	Intégrés au coût du chantier
MR-8	Mise en place de gîtes pour le Muscardin	Augmenter les capacités d'accueil du Muscardin	125 €
MR-9	Remise en état du site	Permettre un retour normal des activités en milieu agricole et de la biodiversité.	Inclus dans le coût global du projet
MR-10	Limiter l'accès au chantier pour les amphibiens	Empêcher la destruction accidentelle d'individus	2 000 € + pose
MR-11	Condition d'abattages	Évitement temporel en phase travaux – Condition d'arasage d'un arbre à cavité	En partie mutualisable avec le coût de la coupe
MC-1	Replantation de haies	Compenser la coupe de 208 m de haies	9 415€ pour une plantation de 269 ml.
MA-1	Suivi écologique du chantier	Mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.	6 300 €
MA-2	Suivi de l'avifaune en période	Étudier le comportement de	3 600 € HT / an

	de reproduction	l'avifaune vis-à-vis du parc éolien	
MA-3	Création d'un îlot de sénescence	Compenser l'arasage d'un arbre à cavité et favoriser la biodiversité en améliorant la qualité de l'habitat forestier	7 700 €
MALB-1	Installation de gîtes artificiels pour la faune	Augmenter les capacités d'accueil des reptiles, amphibiens et chiroptères	3 100 €

III.6.5. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts

III.6.5.1. Impacts résiduels sur les oiseaux

Les impacts résiduels pour les oiseaux sont détaillés dans le tableau suivant. On notera, qu'après la mise de place des mesures d'évitement et de réduction ME-1, ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-5, MR-6 et MR-9, l'impact résiduel est jugé nul à négligeable et biologiquement non significatif, sur les espèces d'oiseaux patrimoniaux ou non en période de nidification lors de la réalisation des travaux, mais également en période de fonctionnement du parc éolien.

tableau 67 : synthèse des impacts résiduels attendus en phase travaux sur les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impacts en phase travaux		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Dérangement	Destruction d'individus / nids			
Alouette des champs	Modéré en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI	ME-1, ME-2, MR-1, MR-2, MR-6, MR-9	Négligeable
Alouette lulu	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI		Négligeable
Bondrée apivore	Modéré en période de nidification	Nul	OUI		Négligeable
Bouvreuil pivoine	Faible	Nul	NON		Négligeable
Bruant jaune	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI		Négligeable
Busard Saint-Martin	Négligeable	Nul	NON		Négligeable
Chardonneret élégant	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI		Négligeable
Faucon pèlerin	Négligeable	Nul	NON		Négligeable
Fauvette des jardins	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI		Négligeable
Linotte mélodieuse	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI		Négligeable
Mésange nonette	Modéré en période de nidification	Nul	OUI		Négligeable
Pic épeichette	Faible	Nul	NON		Négligeable
Pic mar	Faible	Nul	NON		Négligeable
Pic noir	Faible	Nul	NON		Négligeable
Pouillot fitis	Faible	Nul	NON		Négligeable

Espèces	Impacts en phase travaux		Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Dérangement	Destruction d'individus / nids			
Roitelet huppé	Faible	Nul	NON		Négligeable
Tarier pâtre	Modéré en période de nidification	Modéré en période de nidification	OUI		Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Fort en période de nidification	Fort en période de nidification	OUI		Négligeable
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	NON		Négligeable
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	NON		Négligeable

tableau 68 : synthèse des impacts résiduels attendus en phase exploitation sur les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impacts en phase d'exploitation			Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière			
Alouette des champs	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI	ME-1, ME-2, MR-3, MR-4, MR-5, MR-9	Négligeable
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Bouvreuil pivoine	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Faucon pèlerin	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Fauvette des jardins	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Mésange nonette	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Pic épeichette	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Pic mar	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Pic noir	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Pouillot fitis	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Roitelet huppé	Faible	Négligeable	Négligeable	NON		Négligeable
Tarier pâtre	Faible	Négligeable	Négligeable	OUI		Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	OUI		Négligeable
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Négligeable	NON		Négligeable
Autres espèces en période d'hivernage	Faible	Faible	Négligeable	NON		Négligeable

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet éolien sur les oiseaux sont négligeables et biologiquement non significatifs.

III.6.5.2. Impacts résiduels sur les chiroptères

Les impacts résiduels pour les chiroptères sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction ME-1, ME-2, MR-1, MR-2, MR-3, MR-4, MR-5, MR-7, l'impact résiduel est jugé négligeable et biologiquement non significatif en période d'exploitation.

Un suivi d'activité et de mortalité est prévu dès la première année d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures de bridages et d'affiner les conditions de ce bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle imprévisible.

En période de travaux, l'impact résiduel est également négligeable et non significatif.

tableau 69 : synthèse des impacts résiduels attendus sur les chiroptères en phase d'exploitation après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Sensibilité collision sur le site	Impact en phase d'exploitation		Nécessité de mesure ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
		Toutes les éoliennes (E1 à E5)	Effet barrière			
Pipistrelle commune	Forte	Fort	Négligeable	Oui	ME-1, ME-2, MR-3, MR-4, MR-5, MR-9 + Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Négligeable
Noctule de Leisler	Modérée	Modéré		Oui		Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Modéré		Oui		Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Modérée	Modéré en période de transit		Oui		Négligeable
		Faible au printemps et en hiver				Négligeable
Sérotine commune	Modérée	Modéré		Oui		Négligeable
Barbastelle d'Europe	Faible	Faible		Non		Négligeable
Grand Murin	Faible	Faible		Non		Négligeable
Grand Rhinolophe	Faible	Faible		Non		Négligeable
Murin à moustaches	Faible	Faible		Non		Négligeable
Murin de Daubenton	Faible	Faible		Non		Négligeable
Murin de Natterer	Faible	Faible		Non		Négligeable
Noctule commune	Faible	Faible		Non		Négligeable
Oreillard gris/O. roux	Faible	Faible		Non		Négligeable
Petit Rhinolophe	Nulle	Nul		Non		

tableau 70 : synthèse des impacts résiduels attendus sur les chiroptères en phase de travaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesure ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîtes / individus			
Pipistrelle commune	Négligeable	Faible	Nul	Non	MR-1, MR-2, MR-6,	Négligeable
Noctule de Leisler						

Espèce	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesure ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîtes / individus			
Pipistrelle de Kuhl					MR-9 et MR11	
Pipistrelle de Nathusius						
Sérotine commune						
Barbastelle d'Europe						
Grand Murin						
Grand Rhinolophe						
Murin à moustaches						
Murin de Daubenton						
Murin de Natterer						
Noctule commune						
Oreillard gris/O. roux						
Petit Rhinolophe						

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet éolien sur les chiroptères sont négligeables et biologiquement non significatifs.

III.6.5.3. Impacts résiduels sur l'autre faune

Les impacts résiduels pour l'autre faune sont détaillés dans le tableau suivant. On notera, qu'après la mise de place des mesures d'évitement et de réduction ME-1, ME-2, MR-1, MR-2, MR-6, MR-8, MR-9 et MR-10, l'impact résiduel est jugé nul à négligeable et biologiquement non significatif sur les espèces patrimoniales ou non de l'autre faune lors de la réalisation des travaux, mais également en période de fonctionnement du parc éolien.

tableau 71 : synthèse des impacts résiduels attendus sur l'autre faune en phase de travaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Groupes d'espèces	Impacts en phase travaux			Nécessité de mesures ERC	Mesures proposées	Impact résiduel
	Destruction d'individus	Dérangement	Perte d'habitats			
Amphibiens	Négligeable	Négligeable	Faible	Non	ME-1, ME-2, MR-1, MR-2, MR-6, MR-8, MR-9, MR-10	Négligeable
Reptiles	Négligeable	Négligeable	Faible	Non		Négligeable
Mammifères terrestres	Négligeable	Négligeable	Faible	Non		Négligeable
Entomofaune	Négligeable	Négligeable	Faible	Non		Négligeable

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet éolien sur l'autre faune sont négligeables et biologiquement non significatifs.

III.6.5.4. Impacts résiduels sur les habitats naturels et la flore

En phase d'exploitation, les impacts du projet éolien seront nuls pour la flore et les habitats naturels. Aucun impact résiduel significatif n'est retenu avant mesure, aucune mesure ERC ne se justifie. En phase travaux, après la prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, l'impact résiduel est jugé négligeable et non significatif.

tableau 72 : synthèse des impacts résiduels attendus sur la flore et les habitats naturels après intégration des mesures d'insertion environnementale

Secteur	Sensibilité sur le site	Niveau d'impact avant mesure	Nécessité de mesure ERC	Mesures proposés	Impact résiduel
Parcelles de E1, E2, E3, E4 et E5 (cultures et prairies intensives)	Faible	Négligeable	Non	MR-7, MR-9	Négligeable

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet éolien sur la flore et les habitats naturels sont négligeables et biologiquement non significatifs.

III.6.5.5. Synthèse des impacts résiduels

Les impacts résiduels après application des mesures ER sont négligeables et non significatifs sur l'ensemble des taxons faunistiques étudiés.

Ainsi, les mesures d'évitement et de réduction permettent des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. De plus, en tout état de cause, ces impacts résiduels ne constitueront pas de risques portant atteinte à l'état de conservation des populations.

III.6.6. Mesure de compensation article L.411-1 du Code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet éolien. Les mesures d'évitement et de réduction présentent des garanties d'effectivités telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement.

Seule une compensation de la coupe de 176 mètres (139 m arasés et 37 m arrachés) linéaire de haies sera réalisée.

III.6.6.1. MC-1 : Replantation de haies

Mesure MC-1					Plantation de haies																																												
Correspond aux mesures C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).																																																	
E	R	C	A	S	Phase travaux																																												
Habitats & Flore					Avifaune				Chiroptère				Autre faune																																				
Contexte et objectifs					Les haies constituent un corridor écologique et un habitat pour la faune. Elles permettent également de stabiliser les sols, ainsi que de diminuer les ruissellements. C'est une formation de brise vent qui contribue au maintien et à l'amélioration du patrimoine rural (ESPACES NATURELS REGIONAUX NORD - PAS DE CALAIS).																																												
					Le projet entraînera la coupe de 208 mètres de linéaire de haies (arasage de 176,23 m et arrachage de 32,01 m), essentiellement du taillis de noisetier.																																												
					Un arbre à cavité est présent dans les arbres arasés. Les haies sont favorables à la nidification pour l'avifaune et d'autres espèces faunistiques peuvent les utiliser en tant que corridor ou zone de refuges.																																												
					Concernant l'arbre à cavité, favorable aux gîtes pour les chiros, une mesure de réduction ainsi qu'une mesure d'accompagnement seront mises en place.																																												
					Concernant l'avifaune, le phasage des travaux de la mesure MR-1 permet d'éviter la destruction d'espèces ou le dérangement de la reproduction.																																												
Descriptif de la mesure					La replantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association, ...) compétente.																																												
					Les essences à utiliser sont dites « locales » car elles sont adaptées aux sols et au climat de la région. De plus, elles permettent une meilleure intégration paysagère et évitent la pollution génétique du milieu. Il est nécessaire de diversifier les essences car le choix d'une seule espèce épuise les sols et présente de gros risques en cas de maladie.																																												
					Un ratio de 2 est prévu pour l'arrachage des secteurs de haies et un ratio de 1 pour l'arasage des secteurs haies (essentiellement du taillis de noisetier). En effet, l'arasage des haies (taillis de noisetier) se fera de manière à permettre une repousse rapide au printemps suivant (conservation des souches notamment).																																												
					Ainsi, la replantation prévue doit être à minima de 240 m (176,23 + 64,02) mètres de linéaires de haie arborée.																																												
					Il est recommandé de planter des haies multistrates qui sont les plus favorables à la biodiversité. Un mixte avec des haies arbustives hautes est également possible.																																												
					Des espèces favorables au muscardin seront inclus dans les essences à planter.																																												
					Le porteur de projet s'engage à replanter 269m de haies.																																												
Localisation					La plantation de haie est prévue sur 269 ml et est présentée dans la carte suivante.																																												
Modalités techniques					A définir avec la structure retenue pour la plantation.																																												
					La plantation interviendra dès le début du chantier.																																												
					Exemple de planning d'intervention :																																												
					<table><tr><th>Août</th><th>Sept.</th><th>Oct.</th><th>Nov.</th><th>Déc.</th><th>Janv.</th><th>Fév.</th><th>Mars</th><th>À partir d'Avril</th></tr><tr><td rowspan="2">Désherbage</td><td colspan="2">Sous-solage</td><td colspan="6">Réalisation de la plantation</td><td rowspan="3">Suivi de la plantation</td></tr><tr><td colspan="2">Labour-Travail du sol</td><td colspan="6">Mise en place des protections</td></tr><tr><td colspan="2">Pose du paillage</td><td colspan="7"></td></tr></table>									Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	À partir d'Avril	Désherbage	Sous-solage		Réalisation de la plantation						Suivi de la plantation	Labour-Travail du sol		Mise en place des protections						Pose du paillage								
					Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	À partir d'Avril																																				
Désherbage	Sous-solage		Réalisation de la plantation						Suivi de la plantation																																								
	Labour-Travail du sol		Mise en place des protections																																														
Pose du paillage																																																	
Différents types de haie :																																																	
					- La haie basse taillée / Haie libre - La haie petit brise vent - La haie grande brise vent																																												

Mesure MC-1		Plantation de haies			
Correspond aux mesures C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase travaux
Habitats & Flore			Avifaune	Chiroptère	Autre faune
		- La bande boisée			
Coût indicatif		35 € / mètre linéaire, soit un coût estimé à 9 415 € pour une plantation de 269 ml.			
Suivi de la mesure		Constatation sur site par le coordinateur environnemental.			



carte 56 : localisation des haies compensatoires

III.6.7. Mesures d'accompagnement

III.6.7.1. MA-1 : Suivi écologique du chantier

Mesure MA-1					Suivi écologique des travaux	
Correspond aux mesures A6.1a – Organisation administrative du chantier du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)						
E	R	C	A	S	Phase de travaux	
Habitats & Flore			Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et ob- jectifs		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. Des haies, bosquets et boisements se trouvent à proximité des travaux. Cette mesure permettra de les baliser, si une zone favorable pour la faune ou la flore est observée, afin qu'elle ne soit pas impactée. Une attention particulière sera demandée à l'écologue pour s'assurer de l'absence de nids avant les travaux ainsi qu'au cours de ses différentes visites sur le site.				
Descriptif de la mesure		Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester du 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 la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Si la présence d'un enjeu fort est identifié, des mesures de protection/mis en défens seront mises en œuvre. Le contrôle des arbres devant être coupés ou élagués sera également réalisé lors de cette première visite avant le démarrage des travaux. Puis 5 passages seront réalisés durant la réalisation des travaux, à des périodes clés du chantier. Une visite de réception environnementale sera également effectuée à la fin du chantier. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue destinée 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 tech- niques		-				
Coût estimé		4 500 € HT + rapport de suivi (1 800 € HT).				
Suivi de la me- sure		Balisage si nécessaire, réception du rapport de l'écologue à destination du porteur de projet.				
Durée de la me- sure		Toute la durée des travaux				

III.6.7.2. MA-2 : Suivi de l'avifaune en période de reproduction

Mesure MA-2					Suivi de l'avifaune à enjeu en période de nidification			
E	R	C	A	S	Phase exploitation			
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 une étude sur l'occupation du site par l'avifaune et notamment en période de nidification. Ce suivi vise à étudier le comportement de l'avifaune vis-à-vis du parc éolien.			
Descriptif de la mesure					Cette mesure consiste en premier lieu à la réalisation de points d'observation et de parcours sur et à proximité du parc éolien de Roc'h Glaz pour effectuer un suivi de l'avifaune.			
Localisation					Ce suivi sera réalisé dans un rayon de 500m autour des éoliennes.			
Modalités techniques					Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi de l'avifaune et notamment des espèces à enjeu recensées lors de cette étude. <u>Période de réalisation des suivis</u> : Six passages devront être réalisés entre début avril et fin août.			
Coût indicatif					Avec un coût journalier estimé à 600€ / jour, le suivi de l'avifaune représente un coût de 3 600 € HT / an.			
Suivi de la mesure					Constatation sur site.			
Durée de la mesure					Le suivi sera réalisé sur les 2 premières années d'exploitation du parc.			

III.6.7.3. MA-3 : Création d'un îlot de sénescence

Mesure MA-3					Création d'un îlot de sénescence																	
Correspond à la mesure C3.1b - Abandon ou forte réduction de toute gestion : îlot de sénescence, autre (à préciser par le maître d'ouvrage) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018)																						
E	R	C	A	S	Phase de travaux ou d'exploitation																	
Habitats & Flore		Oiseaux		Mammifères		Amphibiens		Reptiles		Insectes												
Contexte et objectifs		Laisser évoluer librement une parcelle boisée, sans intervention humaine, afin d'améliorer l'habitat forestier et de favoriser les espèces inféodées à ce milieu jusqu'à son terme.																				
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.).																				
		Les îlots de sénescence sont des peuplements adultes sur lesquels l'intervention humaine est interdite. Le boisement est laissé à sa libre évolution. La qualité des écosystèmes sylvatiques se trouvera améliorée et les espèces forestières favorisées. Les interventions sylvicoles seront donc interrompues. Cette mesure permettra de favoriser et d'améliorer l'état de conservation des populations impactées par le projet. Elle permettra d'augmenter les disponibilités en gîte pour les chiroptères sur un secteur éloigné du parc.																				
		<table><thead><tr><th>Surface minimale</th><th>Références</th><th>Argumentation</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,4 ha</td><td>Wessel, 2005</td><td>En comparaison avec 0,1 et 0,2 ha, une surface de 0,4 ha, présente un nombre d'espèces significativement plus important</td></tr><tr><td>0,5 ha</td><td>Lachat et Büttler, 2007 Gates <i>et al.</i>, 2009 Rouveyrol, 2009</td><td>Garantie la présence de vieux arbres et bois mort à tous les stades de décomposition Seuil pour maintenir la diversité des champignons macroscopiques Résultat d'une enquête auprès de naturalistes et gestionnaires</td></tr><tr><td>1 ha</td><td>Aubry <i>et al.</i>, 2009</td><td>Maintien une ambiance forestière lors de coupe rase ; et les arbres du centre de l'îlot sont protégés des effets lisières</td></tr></tbody></table>									Surface minimale	Références	Argumentation	0,4 ha	Wessel, 2005	En comparaison avec 0,1 et 0,2 ha, une surface de 0,4 ha, présente un nombre d'espèces significativement plus important	0,5 ha	Lachat et Büttler, 2007 Gates <i>et al.</i> , 2009 Rouveyrol, 2009	Garantie la présence de vieux arbres et bois mort à tous les stades de décomposition Seuil pour maintenir la diversité des champignons macroscopiques Résultat d'une enquête auprès de naturalistes et gestionnaires	1 ha	Aubry <i>et al.</i> , 2009	Maintien une ambiance forestière lors de coupe rase ; et les arbres du centre de l'îlot sont protégés des effets lisières
		Surface minimale	Références	Argumentation																		
		0,4 ha	Wessel, 2005	En comparaison avec 0,1 et 0,2 ha, une surface de 0,4 ha, présente un nombre d'espèces significativement plus important																		
0,5 ha	Lachat et Büttler, 2007 Gates <i>et al.</i> , 2009 Rouveyrol, 2009	Garantie la présence de vieux arbres et bois mort à tous les stades de décomposition Seuil pour maintenir la diversité des champignons macroscopiques Résultat d'une enquête auprès de naturalistes et gestionnaires																				
1 ha	Aubry <i>et al.</i> , 2009	Maintien une ambiance forestière lors de coupe rase ; et les arbres du centre de l'îlot sont protégés des effets lisières																				
D'après la littérature, afin que le milieu soit fonctionnel, la mesure devra être mise en place sur une surface minimale de 0,5ha.																						

La mesure d'îlot de sénescence concerne les parcelles B 766 et B 762 sur la commune de Plougras. Elle se situe à 625 m au nord-est de la ZIP et à 1 383 m de l'éolienne E5 du projet éolien de Roc'h Glaz.

La convention signée entre les différentes parties est disponible en Annexe II.

Localisation



carte 57 : localisation des parcelles retenues pour l'îlot de sénescences

Modalités techniques

Les parcelles de boisement définies (B 766 et B 762, Plougras) seront laissées de manière définitive en évolution libre, sans intervention et jusqu'à son terme (effondrement des arbres).

En l'absence de chemin situé à proximité des parcelles choisies, aucune intervention d'ordre sécuritaire n'est attendue.

Coût indicatif

La mesure en elle-même n'est que contractuelle et en l'absence d'intervention n'engendre pas de coût direct.

En revanche, des coûts interviendront pour le suivi du boisement. Ce dernier devra être fait selon le protocole initial réalisé soit l'indice de biodiversité potentielle (IBP). Le suivi pourra être réalisé 5 ans après la contractualisation puis 10 ans et enfin tous les 10 ans au-delà. A raison d'une journée pour un technicien (½ jour de terrain pour l'IBP et ½ jour de rédaction/cartographie), sur une échelle de 100 ans, cela engendre un coût d'environ 7 700 €.

Années	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	Total
Coût de la mesure	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	7 700 €

Suivi de la mesure

L'indice de biodiversité potentielle a été réalisé en amont de la proposition de la mesure comme îlot de sénescence afin d'observer le bon état et l'intérêt des parcelles boisées pour l'accueil de la biodiversité. C'est cet indice qui devra être réalisé à nouveau dans le cadre des suivis de la mesure. Ce qui permettra une comparaison efficace avec l'état initial du boisement. Le suivi sera réalisé 5 ans après la date de la contractualisation puis 10 ans après et enfin tous les 10 ans au-delà.

L'ensemble des éléments nécessaire à la bonne réalisation d'un IBP sont présentés sur le site du Centre National de la Propriété Forestière (CNPf) (<https://www.cnpf.fr/nos-actions-nos-outils/outils-et-techniques/ibp-indice-de-biodiversite-potentielle/realiser-des>). Les documents reprenant la définition et la méthodologie seront présentés en annexe.

La fiche de l'Indice de biodiversité potentielle à remplir pour le suivi est la suivante :



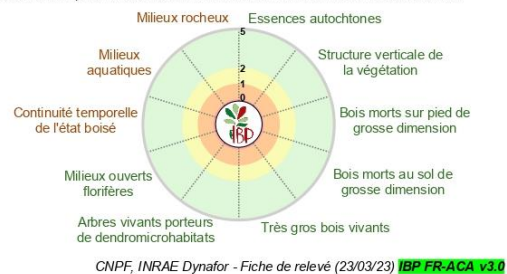
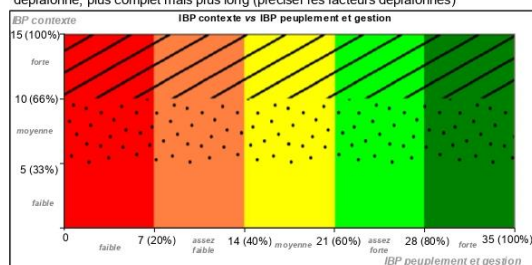
Relevé IBP dans les forêts françaises par parcours en plein ou partiel

Régions atlantique, continentale et alpine étages planitiaire, collinéen, montagnard et subalpin + étage montagnard méditerranéen

PEUPLEMENT		REFERENCES DU RELEVÉ																
Composition : essences qui ont accès à la lumière (~étage dominant), tout diamètre ; noter leur couvert libre relatif /peuplement en % essences ≥ 15% : liste et % = essences < 15% : liste =		Date : Nom relevé : Surface parcourue (ha) = Dimensions zone parcourue (m) : L x l = cercle R = Surf. totale (= S. parcourue si parcours en plein, sinon >) = Nom des observateurs : Nom groupe (si IBP calculé sur groupe de relevés) :																
Structure (tout diamètre) ☐ peuplement clair = couvert total en permanence <40% Autres (couvert ≥40%), selon le couvert de F=futaie et T=taillis / couvert peuplement : T<25% : ☐ F régulière ☐ F régulière à sous-étage ☐ F irrégulière T≥25% : ☐ mélange F riche ≥25% + T ☐ mélange F pauvre + T ☐ T sans F Couvert (tiges précomptables) ☐ fermé ≥75% ☐ entrouvert 40-75% ☐ ouvert <40% Phase dynamique (séparément pour mélange Futaie + Taillis) ☐ irrégulière ☐ régénération en cours ☐ r. acquise ☐ établissement (PB + qq BM) ☐ croissance (BM-GB) ☐ apogée (TGB-GB) ☐ effondrement (ouvert, TGB, morts) Type peuplement et complément de description (Ho, D, antécédent...) :		LOCALISATION DU RELEVÉ Département : Commune : Dossier : Forêt : Subdivision (de la forêt) : Autre (parcelle...) : Propriétaire, gestionnaire : Contact accès forêt : Coordonnées (et réf.) : Alt. (m) : Statut, gestion... :																
CRITERES DE DIAGNOSTIC IBP																		
Version IBP : Région : ☐ atlantique ☐ continentale ☐ alpine ☐ méditerranéenne Etage : ☐ planitiaire et collinéen ☐ montagnard ☐ subalpin ☐ étage montagnard méditerranéen		Parcours : ☐ en plein ☐ partiel linéaire ☐ partiel circulaire Observations dans la zone non parcourue : ☐ oui ☐ non Fertilité : ☐ fertile à moyennement fertile ☐ très peu fertile ¹ Facteurs déplaçonnés ³ (A, B...) :																
A - Essences autochtones	Nombre d'essences autochtones, vivantes h > 50 cm ou mortes, dans la liste ci-dessous (sans distinction d'espèces) ☐ Alisier, Cormier et Sorbier (= Sorbus) ☐ Arbousier ☐ Aulne ☐ Bouleau ☐ Charme ☐ Charme houblon ☐ Châtaignier ☐ Chêne à feuilles caduques ☐ Chêne à feuilles persistantes ☐ Epicéa ☐ Erable ☐ Frêne ☐ Genévrier thurifère ☐ Hêtre ☐ If ☐ Merisier et Censier à grappes ☐ Mélèze ☐ Micocoulier ☐ Noyer commun ☐ Orme ☐ Peuplier et Tremble ☐ Pin ☐ Poirier ☐ Pommier ☐ Sapin ☐ Saule ☐ Tilleul	max ³ 5 (3 au subalpin)	<table border="1"><thead><tr><th></th><th>plan., coll., mont.</th><th>subalpin</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0 ou 1 genre</td><td>0 genre</td></tr><tr><td>1</td><td>2 genres</td><td>1 genre</td></tr><tr><td>2</td><td>3 ou 4 genres</td><td>2 genres</td></tr><tr><td>5</td><td>5 genres et +</td><td>3 genres et +</td></tr></tbody></table> score plafonné à 2 si le couvert de l'ensemble des essences autochtones < 50 % du peuplement décrit		plan., coll., mont.	subalpin	0	0 ou 1 genre	0 genre	1	2 genres	1 genre	2	3 ou 4 genres	2 genres	5	5 genres et +	3 genres et +
		plan., coll., mont.	subalpin															
0	0 ou 1 genre	0 genre																
1	2 genres	1 genre																
2	3 ou 4 genres	2 genres																
5	5 genres et +	3 genres et +																
Couvert de l'ensemble des autochtones / peuplement décrit		< 50 % ou ≥ 50 %																
B - Structure verticale de la végétation	Strates présentes avec feuillage ≥ 20 % de la surface décrite (1 ligneux est compté dans toutes les strates occupées par son feuillage, autochtone ou non)																	
	herbacée et semi-ligneuse		0 : 1 strate															
	ligneux très bas (< 1,5 m)		1 : 2 strates															
	ligneux bas (1,5 à 7 m)		2 : 3 ou 4 strates															
	ligneux intermédiaire (7 à 20 m)		5 : 5 strates															
ligneux haut (> 20 m)																		
C - Bois morts sur pied de grosse dimension	Nombre de bois morts (BM, autochtones ou non) de hauteur ≥ 1 m	max ³	0 : BMg/ha < 1 et BmM/ha < 1															
	BMg de grosse dimension : D > 37,5 cm (D > 17,5 cm sur stations très peu fertiles ¹ & essences à faible croissance ²)	3/ha	1 : BMg/ha < 1 et BmM/ha ≥ 1															
D - Bois morts au sol de grosse dimension	BMm de dimension moyenne : 17,5 < D < 37,5 cm (compter si BMg < 1/ha)	1/ha	2 : 1 ≤ BMg/ha < 3															
	Nombre de bois morts (BM, autochtones ou non) de longueur ≥ 1 m	max ³	5 : BMg/ha ≥ 3															
E - Très gros bois vivants	BMg de grosse dimension : D > 37,5 cm (D > 17,5 cm sur stations très peu fertiles ¹ & essences à faible croissance ²)	3/ha	0 : BMg/ha < 1 et BmM/ha < 1															
	BMm de dimension moyenne : 17,5 < D < 37,5 cm (compter si BMg < 1/ha)	1/ha	1 : BMg/ha < 1 et BmM/ha ≥ 1															
F - Arbres vivants porteurs de dendro-microhabitats (dmh)	Nombre d'arbres vivants (autochtones ou non) :	max ³	2 : 1 ≤ BMg/ha < 3															
	TGB : D > 67,5 cm (D > 47,5 cm sur stations très peu fertiles ¹ & essences à faible croissance ²)	5/ha	5 : BMg/ha ≥ 3															
F - Arbres vivants porteurs de dendro-microhabitats (dmh)	GB : 47,5 < D < 67,5 cm (à compter si TGB < 1/ha)	1/ha	0 : TGB/ha < 1 et GB/ha < 1															
	Nombre d'arbres à dmh (autochtones ou non ; plafond ³ : compter au maxi 2 arbres/ha par groupe de dmh ci-dessous et total plafonné à 8 arbres/ha)		1 : TGB/ha < 1 et GB/ha ≥ 1															
	1 - Loges de pic		2 : 1 ≤ TGB/ha < 5															
	2 - Cavités à terreau (ø > 10 cm ou > 30 cm si semi-ouvertes ou ouvertes)		5 : TGB/ha ≥ 5															
	3 - Orifices et galeries d'insectes (ø > 2 cm)																	
	4 - Concavités (ø > 10 cm, prof. > 10 cm) : dendrotelme remplie d'eau ou concavité racinaire ou concavité à fond dur de tronc ou trou de nourrissage de pic																	
	5 - Aubier apparent : bois sans écorce ou blessure de feu (S > 600 cm² = A4) ou écorce décollée (décollement > 1 cm, larg. et haut. > 10 cm)																	
	6 - Aubier et bois de cœur apparents : cime brisée (ø > 20 cm) ou bris de charpentièr au niveau du tronc (ø > 20 cm ou S > 300 cm² = A5) ou fente (larg. > 1 cm, prof. > 10 cm, long. > 30 cm)																	
	7 - Bois mort dans le houppier : branches ou cime mortes (ø > 20 cm et L > 50 cm, ou ø > 3 cm et > 20 % du houppier mort)																	
	8 - Agglomérations de gourmands ou de rameaux : balais de sorcière (> 50 cm) ou brogne (avec > 5 gourmands)																	
	9 - Loupes et chancres (ø > 20 cm)																	
	10 - Sporophores de champignons pérennes : Polypore (ø > 5 cm)																	
	11 - Sporophores de champignons éphémères : Polypore annuel ou Agaricale charnu (ø > 5 cm ou nombre > 10)																	
	12 - Plantes et lichens épiphytiques ou parasites : mousses ou lichens foliacés/fruticuleux ou lierre/lianes (>20% du tronc pour au moins l'un de ces types), fougères (>5 frondes), qui (10 boules ø>20cm)																	
	13 - Nids : gros nid de vertébré (ø > 50 cm)																	
14 - Microsols (du houppier à toute hauteur dans l'arbre)																		
15 - Coulées de sève et de résine (coulée active > 20 cm)																		

G - Milieux ouverts florifères (MO)	MO à végétation florifère caractéristique (plantes à fleurs différentes de celles sous couvert, ou identiques mais à floraison abondante), permanents ou temporaires	% / à la surface parcourue	plan., coll., mont.	subalpin	
	surface trouées ou clairières (m²) =		0	0 %	
	longueur lisières (m) =	x 2 m = surface (m²) =	2	< 1 % ou > 5 %	< 1 %
	peuplements peu denses ou à feuillage clair		5	1 à 5 %	≥ 1 %
IBP peuplement et gestion					
H - Continuité temporelle de l'état boisé	Carte de l'état-major (= forêt ancienne si non défrichée après) : Autres documents historiques : Sur le terrain , noter les éléments suivants : - dans les forêts présentes sur la carte de l'état-major : signes d'utilisation agricole (murette, terrasse...) indiquant un défrichement postérieur à la carte , soit en plein (score 0), soit partiel (score 2) ; signes indiscutables de perturbation du sol sur la totalité de la surface suite à plantation en plein, avec travail du sol en plein (score 2) - dans les forêts récentes : signes de continuité boisée partielle (vieux arbres reliques, zone rocheuse restée boisée, etc. ; score 2)		0 : forêt récente (terrain défriché sur la totalité de la surface) 2 : état boisé partiellement continu (défrichement localisé) ou continu mais reboisé avec travail du sol en plein 5 : forêt ancienne (terrain non défriché, même partiellement, et non reboisé avec travail du sol en plein)		
I - Milieux aquatiques	Types présents , d'origine naturelle ou artificielle, permanents ou temporaires , parmi la liste suivante (max³ 2 types)		0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus		
	Source ou suintement				
	Ruisseau , fossé humide non entretenu ou petit canal (largeur < 1 m)				
	Petit cours d'eau (l de 1 à 8 m)				
	Rivière ou fleuve, estuaire ou delta (l > 8 m)				
	Bras mort				
	Mer ou océan				
	Lac ou plan d'eau profond				
	Etang , lagune ou plan d'eau peu profond				
	Mare ou autre petit point d'eau				
J - Milieux rocheux	Types présents , de surface cumulée > 20 m² , parmi la liste suivante (max³ 2 types)		0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus		
	Falaise ou paroi rocheuse de hauteur supérieure à celle des arbres adultes				
	Paroi rocheuse de hauteur inférieure à celle des arbres adultes				
	Dalle				
	Lapiaz ou grande diacrase fraîche				
	Grotte ou gouffre				
	Eboulis instable				
	Amoncellement de blocs stables (éboulis stable, tas de pierre, ruine, murette > 20m)				
	Chaos de blocs > 2 m				
	Gros blocs (> 20 cm) ou affleurements autres que dalle ou lapiaz				
Banc de galets (hors lit mineur)					
Dépôt de sédiments fins , peu végétalisé (dépôt alluvial hors lit mineur, dune)					
Berge verticale meuble ou paroi de matériau meuble , peu végétalisée					
IBP contexte					
IBP TOTAL					
CAS DU PARCOURS PARTIEL : relevé complémentaire en dehors de zone parcourue Reporter les informations connues + observations <u>sans effort particulier de prospection</u> , soit dans les zones remarquables non parcourues (lisières et particularités du relief comme les vallons, falaises...), soit pour les éléments visibles depuis la zone parcourue					
Facteur A - Essences autochtones , non observées dans la zone parcourue :					
Facteur G - Lisières ne recoupant pas la zone parcourue (exclure une lisière sur la totalité de sa longueur dès qu'elle recoupe la zone parcourue) Longueur (m) = x 2 m = surface (m²) = % par rapport à la surface totale =					
Facteur I - Milieux aquatiques , non observés dans la zone parcourue : 1^{er} type observé - nom = 2^e type observé - nom =					
Facteur J - Milieux rocheux , non observés dans la zone parcourue : 1^{er} type observé (de surface cumulée > 20 m²) - nom = 2^e type observé (de surface cumulée > 20 m²) - nom =					
Espèces ou habitats remarquables observés :					
Commentaires sur les résultats IBP :					
Préconisations de gestion :					
Commentaires sur le relevé :					

- 1 : stations très peu fertiles : lorsque les arbres ne peuvent pas atteindre les seuils de grosseur des TGB, même en fin de cycle biologique ; situations rares (souvent moins de 10 %)
 2 : essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aulne blanc et A. de Corse, Arbousier, Cerisier à grappes, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier...)
 3 : seuil permettant l'attribution du score définitif, utilisé dans le cas de relevés plafonnés ; possibilité de comptabiliser les éléments au-delà de ce seuil si on souhaite un relevé déplafonné, plus complet mais plus long (préciser les facteurs déplafonnés)



III.6.8. Mesures d'accompagnement « Loi biodiversité »

En 2016, fut votée la Loi de reconquête de la biodiversité. Ce texte précise que les projets d'aménagement ont à prévoir des mesures spécifiques pour que ces derniers aient un effet positif sur la biodiversité ; ou qu'à défaut ils ne provoquent pas de perte nette de biodiversité.

Le porteur de projet s'engage ici à installer des gîtes artificiels pour la faune.

III.6.8.1. MALB-1 : Installation de gîtes artificiels pour la faune

Mesure MALB-1					Installation de gîtes artificiels pour la faune			
Correspond à la mesure R2.2L – Installation d’abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité du <i>Guide d’aide à la définition des mesures ERC</i> (Commissariat général au développement durable, 2018).								
E	R	C	A	S	Phase de travaux			
Habitats & Flore					Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs					Afin de limiter la perte d’habitats, il est proposé d’offrir de nouveaux gîtes et abris pour les reptiles. Il est également proposé de mettre en place des gîtes à chiroptères pour permettre l’accueil d’espèces de chauves-souris.			
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.			
					<u>Gîtes à reptiles</u>			
					Il est proposé de créer 5 gîtes à reptiles, appelés « hibernaculum », au niveau de lisières arborées de haies ou de boisements. Ces hibernacula ont pour vocation d’offrir des conditions favorables aux reptiles pour leur reproduction et leur hibernation.			
					<u>Refuges pour amphibiens</u>			
					Il est proposé de créer 5 refuges à amphibiens en bordure de mares, fossés ou cours d’eau. Ces abris permettront aux espèces d’amphibiens de s’y réfugier ou d’y passer la période hivernale.			
					<u>Gîtes à chiroptères arboricoles</u>			
					5 gîtes à chiroptères seront installés. Ces gîtes pourront servir soit de site de mise bas (murins à moustaches, pipistrelles, barbastelles, 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 3,5 m et 5 m) dans un endroit ensoleillé (lisière) orienté plein sud ou sud-est. Aucun entretien n’est nécessaire pour les gîtes à chiroptères.			
					La mise en place de cette mesure en faveur des chiroptères permettra d’apporter une plus-value écologique au projet en proposant un site de gîte favorable, suivi régulièrement et sécurisé, et susceptible de renforcer les populations locales de chiroptères.			
Modalités techniques					La création d’un hibernaculum consiste au creusement d’un trou dans lequel sont ajoutés divers débris naturels (branchages, feuillages, rocaillies...). La création des hibernacula se fera probablement avec les matériaux déjà présents sur la zone d’emprise (rocaillies notamment). Les hibernaculum doivent être exposés au soleil (exposition sud-sud est).			
					La période la plus favorable pour la réalisation de cette mesure sera la fin de l’été et l’automne (août à novembre). En effet, à cette période, la reproduction est achevée et les jeunes reptiles de l’année sont mobiles et pas encore en hibernation. À cette période l’enjeu de reproduction est préservé, de même que l’enjeu d’hibernation, les individus présents ayant la capacité de se déplacer et s’échapper lors des interventions sur les gîtes favorables.			



Schéma d'un hibernaculum (© laryeifert.com)

La création d'abris pour les amphibiens est simple. Il suffit de déposer des souches d'arbres, branchages, cailloux plats à proximité de points d'eau.

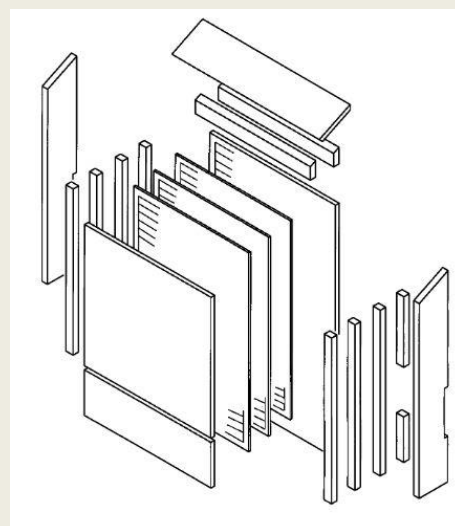
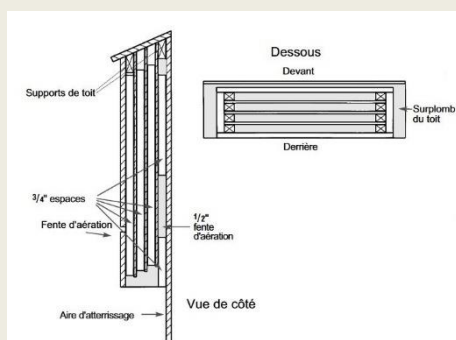


Abri pour amphibiens

Les gîtes à chiroptères devront être orientés au sud ou à l'abri des vents dominants et placés à au moins 2-3 m de haut. Ils peuvent être construits ou achetés.

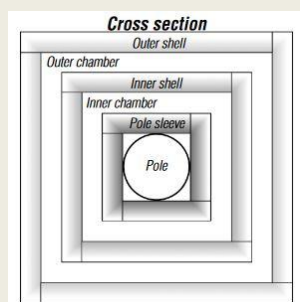
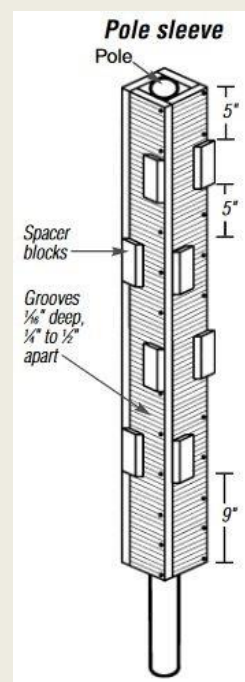
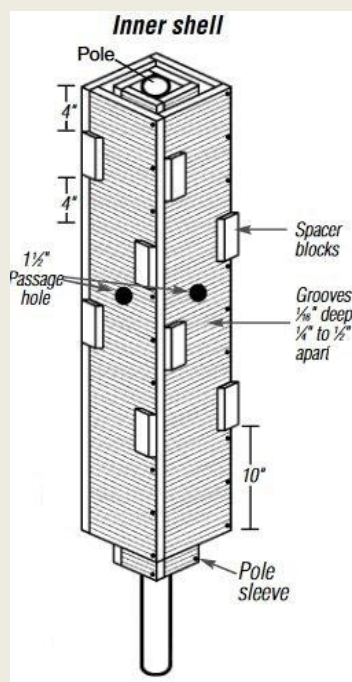
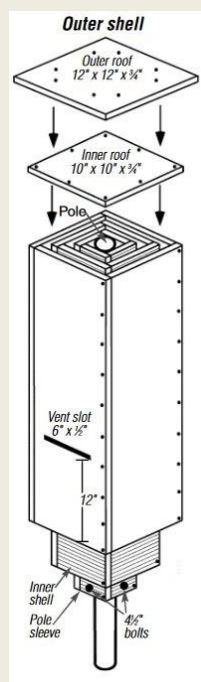
Deux modèles peuvent être mis en place :

- Modèle classique à 4 chambres :



Plan : <https://chauve-souris.ca/sites/default/files/Dortoir-4-chambres.pdf>

Concernant les gîtes à chiroptères de type classique à 4 chambres, il conviendra de vérifier la présence d'arbres assez hauts pour leur installation, soit au niveau des haies périphériques, soit au niveau d'un arbre présent dans la parcelle.

- Modèle rocket :

Plan : <https://batcon.org/wp-content/uploads/2020/04/RocketBoxPlans.pdf>

Localisation

A définir.

Pour les chiroptères, trois gîtes rocket et 2 gîtes de type « modèles classiques à 4 chambres » seront installés sur le site. Ils seront installés à plus de 200m des éoliennes.

Les différents gîtes devront être installés avant la mise en service du parc.

Coût indicatif

Gîte à reptiles : environ 300 € l'unité / Refuges Amphibiens : environ 100 l'unité / Gîtes à chiroptères : modèle classique à 4 chambres environ 100 € l'unité, modèle rocket environ 300 € l'unité.

Soit un coût total estimé à 3 100 €.

Suivi de la mesure

Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes).

Suivi en phase d'exploitation (n+1, n+2, n+3 et n+5), lors de la période de reproduction afin d'évaluer l'efficacité de sa mise en place sur le site.

Durée de la mesure

Toute la durée de vie du parc éolien

III.6.9. Mesure réglementaire de la norme ICPE : suivis environnementaux

Conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011 modifié par l'arrêté du 22 juin 2020 : « L'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Sauf cas particulier justifié et faisant l'objet d'un accord du préfet, ce suivi doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service industrielle afin d'assurer un suivi sur un cycle biologique complet et continu adapté aux enjeux avifaune et chiroptères susceptibles d'être présents. Dans le cas d'une dérogation accordée par le préfet, le suivi doit débuter au plus tard dans les 24 mois qui suivent la mise en service industrielle de l'installation. Ce suivi est renouvelé dans les 12 mois si le précédent suivi a mis en évidence un impact significatif et qu'il est nécessaire de vérifier l'efficacité des mesures correctives. A minima, le suivi est renouvelé tous les 10 ans d'exploitation de l'installation.

Le suivi mis en place par l'exploitant est conforme au protocole de suivi environnemental reconnu par le ministre chargé des installations classées.

Les données brutes collectées dans le cadre du suivi environnemental sont versées, par l'exploitant ou toute personne qu'il aura mandatée à cette fin, dans l'outil de télé-service de « dépôt légal de données de biodiversité » créé en application de l'arrêté du 17 mai 2018. Le versement de données est effectué concomitamment à la transmission de chaque rapport de suivi environnemental à l'inspection des installations classées imposée au III du point 1.4.

Les rapports de suivi environnemental sont transmis à l'inspection des installations classées au plus tard 6 mois après la dernière campagne de prospection sur le terrain réalisé dans le cadre de ces suivis ».

III.6.9.1. MS-1 : Suivi en altitude de l'activité des chiroptères

Mesure MS-1					Suivi de l'activité des chiroptères en altitude				
-									
E	R	C	A	S	Suivi des chiroptères en phase d'exploitation				
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 une étude de l'activité chiroptérologique en altitude.							
		Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du programme d'arrêt des éoliennes proposé (<i>confer</i> mesure MR-4).							
		Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.							
Descriptif de la mesure		Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol.							
		Sur le parc éolien de Roch Glaz, le suivi d'activité en nacelle sera réalisé sur l'ensemble de la période d'activité des chiroptères à savoir du 1 ^{er} avril au 31 octobre minimum.							
		Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52			
		Suivi d'activité en hauteur des chiroptères	Si enjeux sur les chiroptères	Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact	Dans tous les cas	Si enjeux sur les chiroptères			
Localisation		Zone d'étude							
Modalités techniques		Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation. Ce suivi devra être réalisé conjointement au suivi de mortalité (voir mesure MS-2) afin d'éventuellement réévaluer le programme d'arrêt des éoliennes.							
Coût indicatif		La mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 10 000 € /an auquel s'ajoute l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse (2 000 €). Soit un coût total estimé à 12 000 €.							
Suivi de la mesure		Réception du rapport de suivi d'activité							
Durée de la mesure		Le suivi d'activité des chiroptères doit être réalisé lors de la première année d'exploitation du parc.							

III.6.9.2. MS-2 : Suivi de mortalité

Mesure MS-2					Suivi de mortalité				
-									
E	R	C	A	S	Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d’exploitation				
Habitats & Flore				Avifaune		Chiroptères		Autre faune	
Contexte et objectifs		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 programme d’arrêt des éoliennes proposé (<i>confer</i> mesure MR-4).							
Descriptif de la mesure		Le 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 (<i>Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres</i> (MINISTERE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018)							
		Semaine n°		1 à 19		20 à 30	31 à 43	44 à 52	
		Le suivi de mortalité doit être réalisé ...		Si enjeux avifaunistiques ou risque d’impact sur les chiroptères spécifiques*		Dans tous les cas *		Si enjeux avifaunistiques ou risque d’impact sur les chiroptères spécifiques*	
		<i>* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).</i> Pour l’avifaune, les enjeux sur le site concernent la période de reproduction. Pour les chiroptères, l’activité enregistrée au sol est plus importante en période de transit printanier et de reproduction. Le suivi de mortalité sera effectué en parallèle du suivi d’activité en nacelle et devra donc se dérouler entre début avril et fin octobre (semaines 14 à 43 inclus).							
Localisation		Toutes les éoliennes du parc sont à suivre.							
Modalités techniques		Ce suivi devra être réalisé conjointement au suivi d’activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-1) afin d’éventuellement réévaluer le programme d’arrêt des éoliennes.							
Coût indicatif		Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget entre 15 000 € et 20 000 € /an (suivi de mortalité, tests d’efficacité de l’observateur et tests de prédation compris).							
Suivi de la mesure		Réception du rapport de suivi de mortalité							
Durée de la mesure		Le suivi de mortalité est à réaliser lors de la première année d’exploitation du parc. En cas de mortalité jugée importante, une deuxième année de suivi devra être réalisée.							

III.6.9.3. Coûts des suivis environnementaux

30 prospections seront réalisées pour le suivi de la mortalité des chauves-souris et des oiseaux. Un suivi d'activité en nacelle pour les chauves-souris sera également réalisé.

Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget entre 18 000 et 22 000 € /an (suivi de mortalité, tests d'efficacité de l'observateur et tests de prédation compris).

De plus la mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 12 000 € /an (suivi, analyse des enregistrements acoustiques et rédaction du rapport de synthèse).

tableau 73 : coût des suivis environnementaux

Mesure réglementaire ICPE	Objectif	Coût estimé de la mesure
Suivis environnementaux	Suivis de mortalité des oiseaux et des chiroptères	Entre 18 000 € et 22 000 € par année de suivi.
	Suivi d'activité des chiroptères par écoute en hauteur + analyse et rédaction	12 000 € /an

Compte tenu des évolutions rapides dans ce domaine, il est nécessaire de préciser que les suivis qui seront mis en place lors de la mise en service du parc éolien seront conformes aux protocoles en vigueur à cette date.

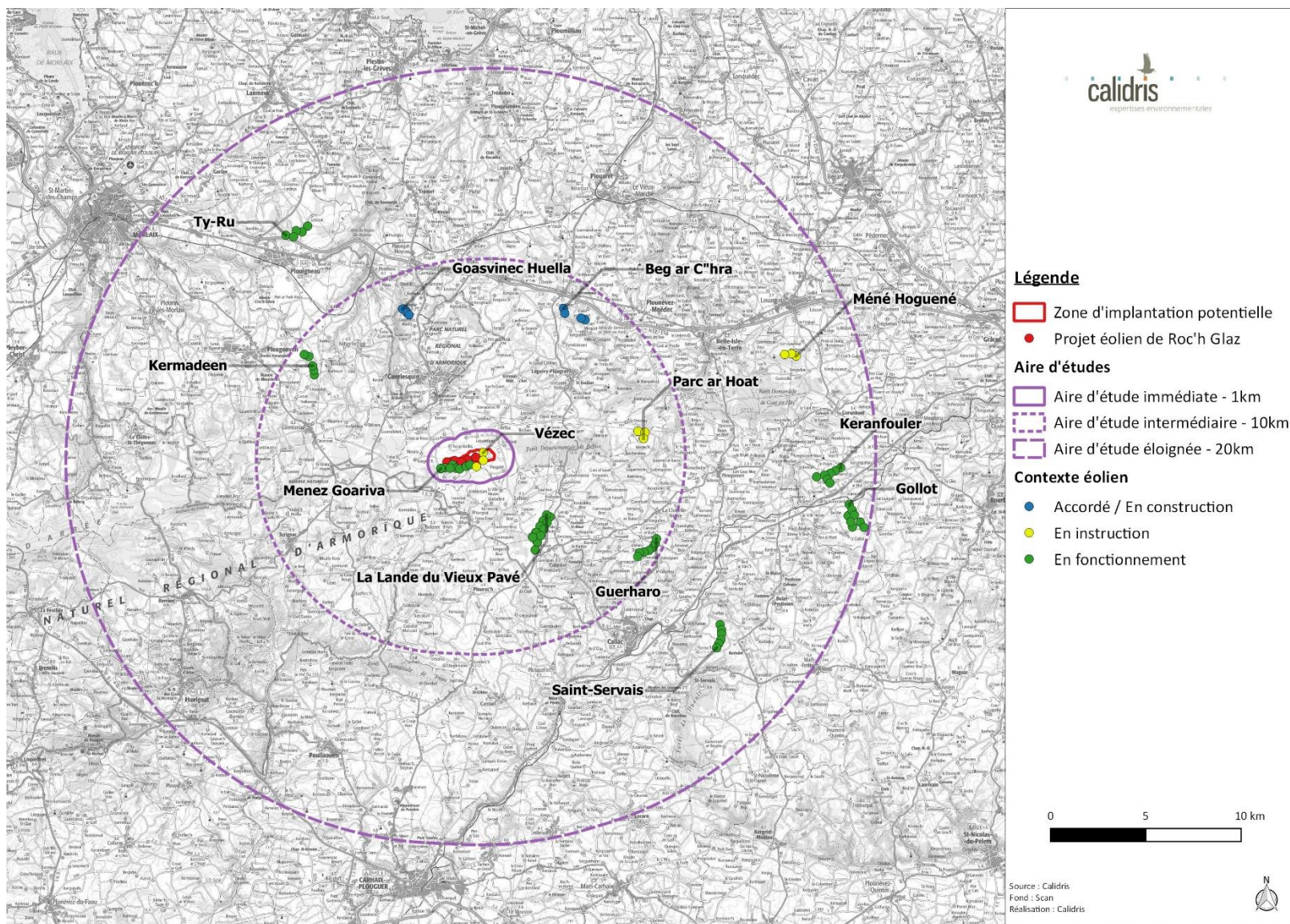
III.7. Effets cumulés

Les effets sur la faune du projet de parc éolien de Roc'h Glaz, cumulés avec ceux des sites proches (en fonctionnement, autorisés ou en instruction) doivent être envisagés tant pour ce qui est de la perturbation des habitats que des risques de mortalité tout au long des cycles biologiques.

Le projet de parc éolien de Roc'h Glaz se situe dans un contexte où 8 parcs éoliens sont déjà implantés et en fonctionnement dans un rayon de 20 kilomètres (confer tableau suivant). De plus, 2 parcs éoliens ont été autorisés (dont 1 en construction) et 3 parcs sont en cours d'instruction (avec Avis de la MRAE).

tableau 74 : liste des projets éoliens dans un périmètre de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Distance à l'éolienne de Roc'h Glaz la plus proche
Menez Goariva	En fonctionnement	8	244 m
Vézec	En instruction	3	440 m
La Lande du Vieux Pavé	En fonctionnement	11	4,80 km
Goasvinec Huella	En construction	5	7,97 km
Kermadeen	En fonctionnement	5	8,32 km
Parc ar Hoat	En instruction	3	8,63 km
Beg Ar C'hra	Accordé	4	8,88 km
Guerharo	En fonctionnement	4	9,95 km
Ty-Ru	En fonctionnement	5	14,26 km
Saint-Servais	En fonctionnement	6	15,55 km
Méné Hoguené	En instruction	3	17,09 km
Keranfouler	En fonctionnement	7	17,93 km
Gollot	En fonctionnement	8	19,76 km



carte 58 : parcs éoliens dans un rayon de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz

III.7.1. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet de parc éolien de Roc'h Glaz sont uniquement liés à la période de travaux qui pourraient entraîner un dérangement. Les espèces observées sur le site d'étude sont peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. Le parc éolien de Menez Goariva étant situé en périphérie immédiate de la ZIP, les espèces nicheuses de la zone d'étude sont d'ores et déjà confrontées au parc éolien de Menez Goariva. Un effet cumulé avec celui de Roc'h Glaz est donc envisageable. Le parc éolien de Vézec, en cours d'instruction, sera situé dans le prolongement de celui de Roc'h Glaz. Un effet cumulé avec celui de Roc'h Glaz est donc également envisageable. Cependant, les zones à enjeux forts que constituent les boisements et les haies sont conservées dans le cadre du projet de Roc'h Glaz. De plus, en ce qui concerne les zones à enjeux modérés (cultures) où seront implantées les 5 éoliennes, les espèces potentiellement nicheuses au sein de ces parcelles pourront facilement se reporter sur d'autres parcelles similaires au sein de la ZIP et/ou à proximité immédiate. Enfin, l'implantation des éoliennes du projet de Roc'h Glaz peut être qualifiée comme une densification de celui de Menez Goariva et non comme une implantation sur un secteur nouveau dépourvu d'éoliennes. Le projet de Vézec étant dans le prolongement direct de celui de Roc'h Glaz, il peut également être considéré comme une densification de celui de Roc'h Glaz et de Menez Goariva. Ainsi, les 3 parcs sont regroupés et laissent des espaces libres pour la nidification potentielle d'espèces d'oiseaux.

Le suivi de mortalité réalisé sur le parc de Menez Goariva du 15 mai 2019 au 21 octobre 2019 indique une mortalité aviaire très faible (1 seul cas découvert le 13 mai : 1 Merle noir). Étant donné les distances des autres parcs éoliens, un faible nombre d'oiseaux va fréquenter les différentes zones et si c'est le cas, de façon anecdotique. De plus, les sensibilités concernant l'avifaune sont très faibles sur le site. **Les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse sont donc considérés comme négligeables et non significatifs.**

Concernant l'avifaune migratrice, les sensibilités sont limitées en raison de la faiblesse des effectifs observés et du caractère diffus du phénomène migratoire sur le site d'étude. Les rares espèces patrimoniales observées sont présentes en effectifs faibles. **Les impacts résiduels du projet éolien de Roc'h Glaz sont négligeables et de ce fait, il ne peut avoir d'effets cumulés sur les espèces migratrices avec les autres parcs éoliens.** De plus, s'agissant d'une densification du projet éolien de Menez Goariva, le projet de Roc'h Glaz n'apporte pas de perturbation dans un nouveau secteur. Le projet de Vézec étant dans le prolongement direct de celui de Roc'h Glaz, il peut également être

considéré comme une densification de celui de Roc'h Glaz et de Menez Goariva. A noter que le projet de Roc'h Glaz ne vient pas combler des espaces restés libres mais étendre une zone d'éoliennes déjà existante. Des espaces de respiration suffisamment importants pour laisser passer les oiseaux migrateurs existent au sein de ce secteur.

Enfin, pour l'avifaune hivernante, il n'y a aucun impact identifié pour le projet éolien de Roc'h Glaz. Le projet de Roc'h Glaz étant une densification du projet éolien de Menez Goariva, le projet de Roc'h Glaz n'apportera pas de perturbation dans un nouveau secteur. **De fait, il n'y aura pas d'effet cumulé significatif sur les espèces hivernantes présentes.**

III.7.2. Effets cumulés sur les chiroptères

Les espèces les plus sensibles à l'éolien identifiées sur le site sont les pipistrelles, la Sérotine commune et les Noctules (Noctule de Leisler et Noctule commune). Les pipistrelles possèdent un territoire de chasse qui se trouve généralement dans un périmètre d'un ou deux kilomètres autour de leur gîte rarement plus (Arthur et Lemaire, 2009). La Sérotine commune chasse principalement le long des lisières et des rivières, dans des prairies ou vergers, presque toujours à hauteur de végétation. Son rayon de chasse ne s'étend pas à plus de 4,5 km (DIETZ et al., 2009). La Sérotine commune a une activité globalement faible sur le site et le projet aura un impact modéré sur cette espèce. En ce qui concerne les noctules, elles ont une activité faible sur le site et le projet aura un impact modéré sur ces deux espèces. Le parc éolien le plus proche se trouvant à moins de 100 m, un risque d'effets cumulés peut être envisagé pour ces espèces.

Le suivi de mortalité du parc éolien de Menez Goariva montre aucun cas de mortalité pour les chauves-souris.

Le suivi de l'activité des chiroptères enregistrées en nacelle sur l'éolienne E6 dans le cadre du suivi du Parc éolien Menez Goariva montre la présence de 6 espèces. Les tableaux ci-dessous montre le nombre de contacts par espèces, par mois, le niveau d'activité, le niveau de sensibilité et le niveau de vulnérabilité.

Tableau 23 - Nombre de contacts par espèce de chauves-souris

			Espèces								Groupes				Nombre de contact brut total	Nombre de contact / heure	Niveau d'activité
Date de pose	Durée d'enregistrement	Période	Pp	Pk	Pn	Pg	Es	NI	Nn	Bb	P 35	P40	P50	Sérotine			
24/05/2019 au 31/05/2019	73,6	Mai	102		9	1									112,00	1,52	Moyen
01/06/2019 au 30/06/2019	243	Juin	456	22	50										528,00	2,17	Fort
01/07/2019 au 31/07/2019	263,5	Juillet	662	122	39		4							1	828,00	3,14	Très fort
01/08/2019 au 31/08/2019	294,5	Août	533	134	22			9						11	709,00	2,41	Fort
01/09/2019 au 30/09/2019	300	Septembre	185	18	25									1	229,00	0,76	Faible
01/10/2019 au 31/10/2019	310	Octobre	897	351	24										1272,00	4,10	Très fort

Pp : Pipistrelle commune ; Pk : Pipistrelle de Kuhl ; Pn : Pipistrelle de Nathusius ; Pg : Pipistrelle pygmée ; Es : Sérotine commune ; NI : Noctule de Leisler ; Serotule : Sérotine commune / Noctule commune / Noctule de Leisler

Tableau 26 - Niveau d'activité par espèce observé en nacelle par mois (en ct/h)

Date de pose	Durée d'enregistrement (h)	Période	Espèces					
			Pp	Pk	Pn	Pg	Es	NI
24/05/2019 au 31/05/2019	73,6	Mai	1,39		0,12	0,01		
01/06/2019 au 30/06/2019	243	Juin	1,88	0,09	0,21			
01/07/2019 au 31/07/2019	263,5	Juillet	2,51	0,46	0,15		0,01	0,001
01/08/2019 au 31/08/2019	294,5	Août	1,81	0,46	0,07			0,021
01/09/2019 au 30/09/2019	300	Septembre	0,62	0,06	0,08			0,001
01/10/2019 au 31/10/2019	310	Octobre	2,89	1,13	0,08			

Tableau 35 - Niveau d'enjeu et de vulnérabilité des espèces sur le parc éolien de Plougras

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Niveau d'enjeu	Niveau de sensibilité face à l'éolien	Niveau de vulnérabilité	Niveau de vulnérabilité sur le site
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	Fort	Fort	Fort	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Fort	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Faible	Fort	Assez fort	Fort
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Nul	Fort	Assez fort	Moyen
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	Faible	Moyen	Moyen	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Faible	Moyen	Moyen	Faible

Lors des écoutes en altitude dans le cadre du projet de Roch Glaz, les données suivantes ont été enregistrées :

Espèces	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Pourcentage d'activité
Pipistrelle commune	36	3	481	201	187	1279	544	2695	85,83%
Pipistrelle de Kuhl	4		90	7	1	102	53	253	8,06%
Pipistrelle de Nathusius		3	55	1		42	14	115	3,66%
Sérotine commune			44		1	2		47	1,50%
Noctule de Leisler	1		8		6	11		25	0,80%
Noctule commune			3					3	0,10%
Groupe des sérotines et noctules			1				1	2	0,06%
Nombre de contacts enregistrés	41	6	682	209	195	1436	612	3140	100,00%

De la même manière, les données du parc de Menez-Goariva sont présentées dans le tableau suivant :

Espèces	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Pourcentage d'activité
Pipistrelle commune		102	456	662	533	185	897	2835	77,35%
Pipistrelle de Kuhl			22	122	134	18	351	647	17,65%
Pipistrelle de Nathusius		9	50	39	22	25	24	169	4,61%
Pipistrelle pygmée		1						1	0,03%
Sérotine commune				4				4	0,11%

Noctule de Leisler					9			9	0,25%
Noctule commune								0	0,00%
Groupe des sérotines et noctules								0	0,00%
Nombre de contacts enregistrés	0	112	528	827	698	228	1272	3665	100,00%

Entre les deux suivis en altitude réalisés dans le cadre du projet éolien de Roch Glaz et celui du suivi de l'activité pour le parc de Menez Goariva, on observe un cortège d'espèces similaire avec des proportions proches. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus présente dans les deux suivis. Elle représente près de 86% de l'activité pour le suivi de Roch Glaz et près de 77% pour le suivi de Menez Goariva. Les espèces suivantes sont la Pipistrelle de Kuhl, puis la Pipistrelle de Nathusius. Les noctules sont très peu enregistrées lors des écoutes en altitude que ce soit en 2019 ou en 2023.

D'un point de vue de la saisonnalité, on observe une activité plus importante en période automnale avec un pic en septembre pour le suivi en nacelle de 2019 et un pic en octobre pour le suivi en altitude de 2023. Le nombre de contacts est également important en juin/juillet, période de mises-bas et d'élevage des jeunes.

Une mesure d'arrêt des éoliennes sera mise en place sur le parc éolien de Roch Glaz permettant de diminuer fortement le risque de collision pour l'ensemble des espèces couvrant 95% de l'activité chiroptérologique dont 100% des noctules. Avec cette mesure de bridage, le risque de mortalité attendu sur le site est très faible.

Concernant les effets cumulés par rapport à l'effet barrière pour les chauves-souris, les études sont peu nombreuses et le phénomène encore peu connu.

Concernant les effets cumulés par rapport à l'effet barrière pour les chauves-souris, quelques études indiquent un effet de répulsion qui peut varier en fonction des espèces et de la saison, et qui pourrait être lié au bruit ou à la lumière émise pour la signalisation des éoliennes aux avions ou encore aux nombres d'éoliennes et à la taille du rotor. L'estimation de cette perte d'habitat reste toutefois difficile à estimer (une vingtaine de mètres pour Minderman et al., 2012, 1000m pour Barré et al., 2018) et à expliquer car de nombreux facteurs peuvent rentrer en compte et notamment le contexte du site.

Le recul des éoliennes aux lisières est un moyen important pour limiter cette perte d'habitats.

Le contexte bocager dense du site ne permet pas d'avoir un recul important par rapport aux lisières (environ 50m pour les mâts et, selon les éoliennes, entre 34 et 47m entre la cime de la végétation et le bout de pale), engendrant un risque de collision important.

Le projet de Roch Glaz se trouve dans un contexte bocager dense. Peu de parcelles de grandes superficies sont présentes et l'éloignement des éoliennes aux haies et lisières de boisements est de ce fait compliqué. En raison d'une contrainte liée à la hauteur maximum des éoliennes, des gabarits spécifiques ont été choisis. Cela implique une garde au sol assez basse (27,9m pour le gabarit A, 43,6m pour le gabarit B). La distance du bout de pale à la cime des arbres est donc comprise entre 34 et 47m selon les éoliennes (E1 : 34,38m - E2 : 38,32m - E3 : 34,38m - E4 : 47,70m - E5 : 37,15m).

Afin de limiter les impacts sur les chiroptères, une mesure de bridage couvrant 95 % de l'activité des chiroptères enregistrée en altitude, dont 100 % des noctules. Ainsi, lors des nuits favorables à l'activité chiroptérologique, les éoliennes seront bridées sur l'ensemble de la nuit afin de limiter l'impact sur l'activité chiroptérologique et d'éviter les collisions, le barotraumatisme ou une perte d'habitat « lisière ». Le parc éolien de Vézec bénéficiera également d'un plan d'arrêt des éoliennes en faveur des chiroptères, limitant de fait les effets cumulés avec celui de Roc'h Glaz.

De ce fait, les **effets cumulés sur les chiroptères seront donc négligeables et non significatifs**.

III.7.3. Effets cumulés sur l'autre faune et la flore

Concernant la flore et 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 flore ou pour la faune hors chiroptères et oiseaux.

III.7.4. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien de Roc'h Glaz vis-à-vis des autres parcs en projet, acceptés ou en fonctionnement n'apparaissent pas significatifs quel que soit le taxon considéré. Les effets cumulés ne modifient pas les niveaux d'impacts précédemment établis. Par conséquent aucune mesure spécifique ne se justifie.



IV. Dossier de dérogation espèces protégées

Dans le cadre de l'autorisation environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L. 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'Énergie, 2014).

Ce texte dispose que l'octroi d'une dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées édictées à l'article L. 411-1, suivant les termes de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement, n'est nécessaire que dans la mesure où les effets du projet sont susceptibles de remettre en cause la dynamique ou le bon accomplissement du cycle écologique des populations d'espèces présentes.

Conformément à ces textes juridiques, et ainsi qu'il ressort des exigences des juridictions administratives (pour illustration, v. décision de principe, CE, 15/04/2021, n° 430500), l'intégralité des espèces (faune, avifaune, autre faune) susceptibles d'être touchées par le projet (durant les travaux et durant son exploitation) ont été prises en compte. L'implantation du projet a été réfléchie de sorte à éviter au maximum ses incidences sur la faune, et donc, à obtenir les impacts bruts les plus limités sur le moins d'espèces possible. Ce travail de réflexion constitue un point d'examen incontournable par les juridictions administratives dans leur appréciation de la nécessité ou non d'une dérogation (pour illustration, CE, 15/04/21, préc., point 6).

Par un avis contentieux n° 463563 du 9 décembre 2022, sur saisine de la Cour administrative de Douai, le Conseil d'État a été appelé à se prononcer sur le régime de la Dérogation d'Espèces protégées des articles L. 411-2, notamment pour déterminer le(s) seuil(s) auquel (auxquels) une demande doit être déposée.

Ce qui ressort de l'avis contentieux peut être segmenté en plusieurs axes.

Tout d'abord, le Conseil d'État a rappelé que la nécessité d'une demande de dérogation « espèces protégées » repose avant tout sur le champ d'application du dispositif, qu'il a rappelé en synthèse

au point 3 de son avis, à savoir la présence ou non « d[e] spécimens de l'espèce concernée [éventuellement] dans la zone du projet, **sans que l'applicabilité du régime de protection dépende, à ce stade, ni du nombre de ces spécimens, ni de l'état de conservation des espèces protégées présentes** » (Avis n° 463563, préc., consid. 4 ; nous soulignons).

Par ces termes, le Conseil d'Etat rappelle que le champ d'application de la dérogation « espèces protégées » ne se confond pas avec les trois conditions de sa délivrance, ni avec d'une part, s'il est déjà connu l'impact du projet, ni avec d'autre part, l'éventualité d'un dommage, c'est-à-dire le risque.

L'appréciation de ce premier critère, relatif au champ d'application de la demande de dérogation, peut notamment procéder de l'appréciation de la sollicitation selon le caractère intentionnel ou non de la destruction ou perturbation de spécimens ou de leurs habitats. Schématiquement, cette distinction aboutit à l'opposition de deux extrêmes selon que la destruction ou la perturbation est :

- d'un côté, intentionnelle et actuelle car elle constitue l'objet même de la demande (abattage ou prélèvement d'animaux sauvages par exemple),
- ou, d'un autre côté, non-intentionnelle, notamment parce qu'elle soumise à un aléa.

Lors de l'audience du 18 novembre 2022 relative à cet avis contentieux, le rapporteur public avait rangé l'éolien dans la dernière hypothèse.

En effet, les destructions ou perturbations de spécimens ne sont ni l'objet du projet d'une part, ni ne sont planifiées comme des effets collatéraux d'autre part. Au contraire, elles sont éventuelles, fonction des enjeux locaux, de l'implantation précise du parc ainsi que des mesures correctives apportées par les porteurs de projet. Dès lors, la demande de dérogation « espèces protégées » n'est pas systématique mais doit être appréciée au cas par cas. En l'occurrence, et comme il a été démontré dans cette étude, le projet de Roc'h Glaz est au cœur d'une zone propice à l'éolien et a fait l'objet d'une réflexion locale au regard de toutes les contraintes administratives et environnementales.

Le second apport de l'avis contentieux du Conseil d'Etat du 9 décembre 2022 consiste en la précision du seuil à partir duquel la dérogation « espèces protégées » doit être obtenue, à savoir, selon les termes retenus, lorsque « le risque que le projet comporte pour les espèces protégées est **suffisamment caractérisé** » (Avis n° 463563, préc., consid. 5 ; nous soulignons). La nécessité repose donc sur l'appréciation du degré de risque, ce qui suppose d'apprécier les enjeux sur la faune et la flore puis de détermination des impacts bruts et résiduels. La nécessité de la dérogation « espèces

protégées » est donc appréciée au terme d'un raisonnement par étapes dont l'appréciation des incidences, puis, comme l'a précisé le Conseil d'Etat, la prise en compte des mesures d'évitement puis de celles de réduction constituent des filtres successifs pour aboutir à l'impact final de l'implantation et du fonctionnement du parc, ce qui rejoint la circulaire d'application de mars 2014. Il faut souligner que le Conseil d'Etat utilise le terme de « *risque* » et non d'impact ou de dommage par exemple, dès lors que l'impact reste éventuel car soumis à un aléa – outre qu'il est non recherché.

En revanche, le Conseil d'Etat a retenu qu'une dérogation peut ne pas être demandée pour un projet « *dans l'hypothèse où les mesures d'évitement et de réduction proposées présentent, sous le contrôle de l'administration, des garanties d'effectivité telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé* » (Avis n° 463563, préc., consid. 5 ; nous soulignons). Il est à nouveau question de risque, c'est-à-dire un impact éventuel car soumis à un aléa. Durant l'audience, le rapporteur public avait proposé que « *[d]ans les cas où la destruction ou la perturbation d'espèces animales constitue un événement à la fois non voulu et soumis à un aléa, le pétitionnaire ne saurait être dispensé de solliciter la dérogation que dans la mesure où le risque est ramené à un niveau négligeable, de sorte qu'il puisse être regardé comme accidentel. Pour l'appréciation du degré de risque, il y a lieu de tenir compte des mesures d'évitement et de réduction proposées par le pétitionnaire, sous le contrôle de l'administration* ». Le Conseil d'Etat n'a pas retenu les termes exacts – et par conséquent les éléments d'appréciation – du rapporteur public mais a tout de même retenu la solution selon laquelle un projet, qui entre bel et bien dans le champ d'application de la dérogation, puisse ne pas être obligé d'obtenir ni même de demander une dérogation dès lors que le risque n'est pas suffisamment caractérisé.

L'illustration du caractère « suffisamment caractérisé » de l'atteinte aux espèces pour justifier une demande de dérogation est illustrée par la Cour Administrative d'Appel 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.

Enfin, après avoir rappelé le point à partir duquel la situation d'un projet entre dans le périmètre du mécanisme de la dérogation « espèces protégées » d'une part, puis indiqué le point à partir duquel cette dérogation doit être obtenue d'autre part (respectivement, aux points 3 et 4, et 5 de son avis), le Conseil d'Etat a indiqué la méthode à suivre par l'administration. Le dernier considérant

de l'avis est ainsi rédigé :

*« Pour déterminer, enfin, si une dérogation peut être accordée sur le fondement du 4° du I de l'article L. 411-2 du code de l'environnement, il appartient à l'autorité administrative, sous le contrôle du juge, de porter une appréciation qui prenne en compte l'ensemble des aspects mentionnés au point 3, parmi lesquels figurent les atteintes que le projet est susceptible de porter aux espèces protégées, compte tenu, notamment, des mesures d'évitement, réduction et compensation proposées par le pétitionnaire, **et de l'état de conservation des espèces concernées** » (Avis n° 463563, préc., consid. 6 ; nous soulignons).*

Il importe de souligner que l'interprétation retenue par le Conseil d'Etat relate bien que l'état de conservation des espèces ne constitue ni le champ d'application de la dérogation « espèces protégées », ni ne constitue un préalable à l'appréciation des impacts du projet mais qu'elle est bel et bien d'une condition de la délivrance de la dérogation, dont l'appréciation s'effectue après les autres. Le Conseil d'Etat retient une interprétation fidèle au libellé même de la disposition en jeu de l'article L. 411-2 du Code de l'environnement qu'il avait pris soin de rappeler au point 3 de son avis en écrivant que la dérogation peut être accordée lorsque « *sont remplies trois conditions **distinctes et cumulatives*** » (Avis n° 463563, préc., consid. 3 ; nous soulignons). Cela signifie que cette condition ne saurait ni un facteur déclencheur de la demande de dérogation. Cela signifie également que la seule présence d'une espèce protégée sur l'aire du site ou d'un impact du projet sur les habitats et / ou sur les spécimens d'une telle espèce suffisent à rejeter d'emblée la demande de dérogation.

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 évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R. 122-5 du Code de l'environnement) :

Mesures d'évitement mises en œuvre :

- Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès

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.

Mesures de réduction mises en œuvre :

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif
MR-1	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs, les reptiles et les chiroptères
MR-2	Adaptation de la période de travaux dans la journée	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les espèces nocturnes
MR-3	Réduire l'attraction de la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune
MR-4	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Éclairage nocturne des mâts non attractif pour les chiroptères
MR-5	Régulation des éoliennes en faveur des chiroptères	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris (et des oiseaux)
MR-6	Mise en défens d'éléments écologiques d'intérêts situés à proximité des travaux	Réduire le risque de destruction ou dégradation d'éléments écologiques sensibles
MR-7	Prévenir l'installation et l'exportation d'espèces végétales envahissantes	Limiter l'installation des espèces exotiques végétales envahissantes
MR-8	Mise en place de gîtes à Muscardin	Réduire la perte d'habitat et augmenter les capacités d'accueil du Muscardin
MR-9	Remise en état du site	Permettre un retour normal des activités en milieu agricole et de la biodiversité.
MR-10	Limiter l'accès au chantier pour les amphibiens	Réduire le risque de destruction des espèces terrestres notamment amphibiens au niveau du chantier.
MR-11	Conditions d'abattages	Réduire le risque de destruction d'individus

Après application des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels seront non significatifs sur l'ensemble des taxons étudiés. Il y aura donc 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.

En 2021, la Cour administrative d'appel de Bordeaux a jugé qu'un pétitionnaire n'était pas tenu de déposer une demande de dérogation espèces protégées dès lors que « *la réalité d'un risque de destruction d'habitats ou d'individus d'espèces protégées* » ne ressortait pas de l'instruction – qui se fonde notamment sur les études environnementales et l'étude d'impact (CAA Bordeaux, 23/02/21, n° 20BX00979). Appliquant la méthodologie de l'avis du Conseil d'Etat, la même Cour a très

récemment conclu à la régularité de l'absence d'une dérogation « espèces protégées » dans un arrêté d'autorisation d'un parc éolien, cette absence étant dû à l'absence de demande en ce sens par le pétitionnaire. La Cour a retenu que, même en la présence d'espèces protégées, il ressortait de l'instruction du dossier que, d'une part, « *la sensibilité du milieu et les enjeux [étaient] considérés comme faibles, de même que l'impact du projet sur ces espèces* » et que, d'autre part, les mesures d'éviter et de réduction, retenues suffisantes par l'administration sollicitée, le risque allégué par les requérants n'était suffisamment caractérisé (CAA Bordeaux, 7 novembre 2023, n° 21BX04076).

Cette position peut également être fondée sur la dernière condition à remplir selon l'article L. 411-2 C. env. qu'est le « *maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées* ». En effet, la seule survenance d'une mortalité ou d'une perturbation ne saurait s'avérer décisive que si l'espèce tout entière était affectée.

En l'occurrence, après application des mesures d'évitement et de réduction, la construction et le fonctionnement du projet éolien de Roc'h Glaz, n'engendrera **aucun impact résiduel significatif sur les populations locales, régionales et nationales des espèces d'oiseaux et de chiroptères inventoriées sur le site.**

Dans ces conditions, de par la nature du projet (faible emprise globale), de son implantation et de par les mesures d'évitement et de réduction adoptées, aucune perte de biodiversité n'est attendue en conséquence de la construction et de l'exploitation du parc éolien de Roc'h Glaz.

En effet, **la mise en œuvre des mesures d'évitement puis de réduction, dont l'effectivité a été démontrée, sur le projet de Roc'h Glaz induira des impacts résiduels non significatifs, estimés comme ne portant pas atteinte aux espèces protégées. Au vu des résultats escomptés, aucune mesure de compensation n'apparaît nécessaire.**

De plus, par une décision du 12 juillet 2024, le Conseil d'Etat a jugé que c'était à bon droit que la Cour Administrative d'Appel avait retenu notamment le plan de bridage mis en place pour limiter les impacts sur les chiroptères et l'adaptation calendaire des travaux.

Par arrêt du 21 mars 2024, la Cour Administrative d'Appel de Douai a jugé que les mesures d'évitement et de réduction pour l'avifaune, qui consistaient en l'adaptation du calendrier de travaux en phase travaux, étaient suffisantes pour retenir qu'une dérogation espèces protégées n'était pas nécessaire. Dans ce même arrêt, la Cour Administrative d'Appel de Douai, s'agissant des chiroptères, a jugé que le plan de bridage qui consiste à interrompre le fonctionnement de deux éoliennes était une mesure suffisante pour considérer qu'aucune dérogation espèces protégées ne devait être déposée.

De la même manière, par un arrêt du 7 juin 2024, la Cour Administrative d'Appel de Nantes a retenu que la mesure mise en place, tenant à la réalisation de travaux en dehors des périodes de reproduction, permettait d'éviter les risques de dérangement pour l'avifaune.

Au regard de ces conclusions, et conformément au guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (mars 2014), mais aussi à la lecture de l'avis contentieux du Conseil d'État du 9 décembre 2022 concernant les Dérogations d'Espèces protégées, **aucune demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire.**

De plus, et à toutes fins utiles, on notera de façon subsidiaire que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis conformes au Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (tel que révisé en 2018) permettront d'appréhender les effets du parc dans la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin par le truchement d'un arrêté préfectoral complémentaire (APC).

V. Évaluation des incidences Natura 2000

V.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.

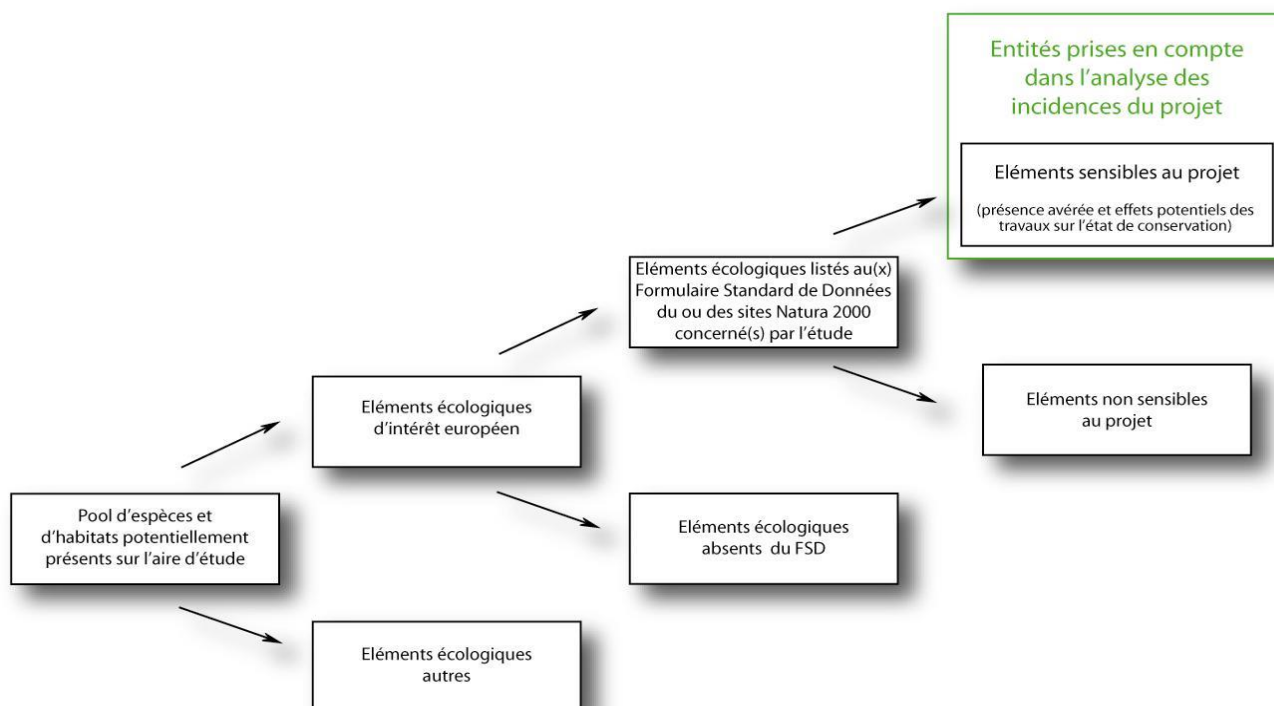
Au niveau national, ces textes de loi sont retranscrits dans les articles L. 414-4 à 7 du Code de l'environnement.

V.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 FSD²) 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.

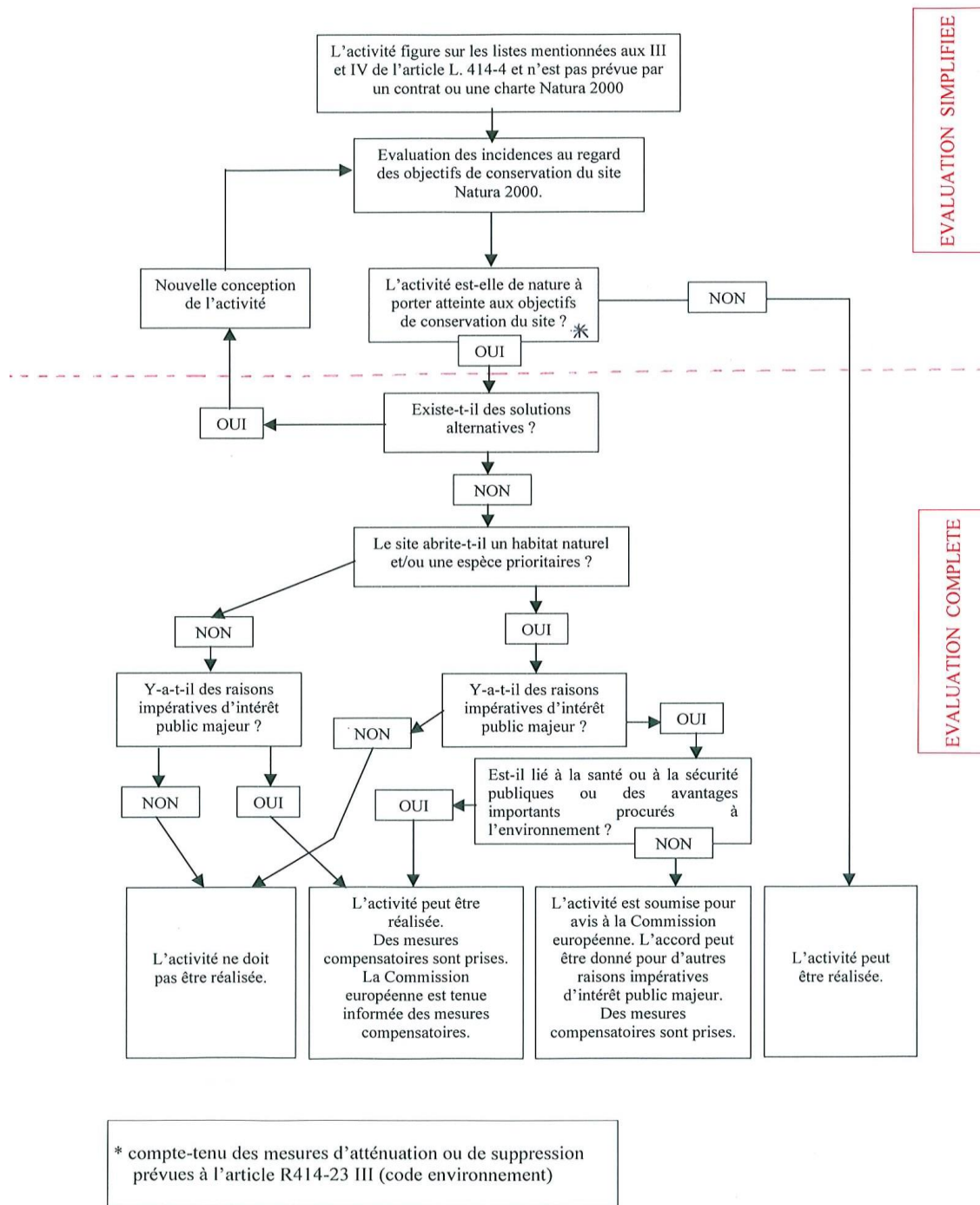
² FSD : formulaire standard de données. Liste des espèces et des habitats naturels d'intérêt communautaire ayant servi à la désignation du site Natura 2000.

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.

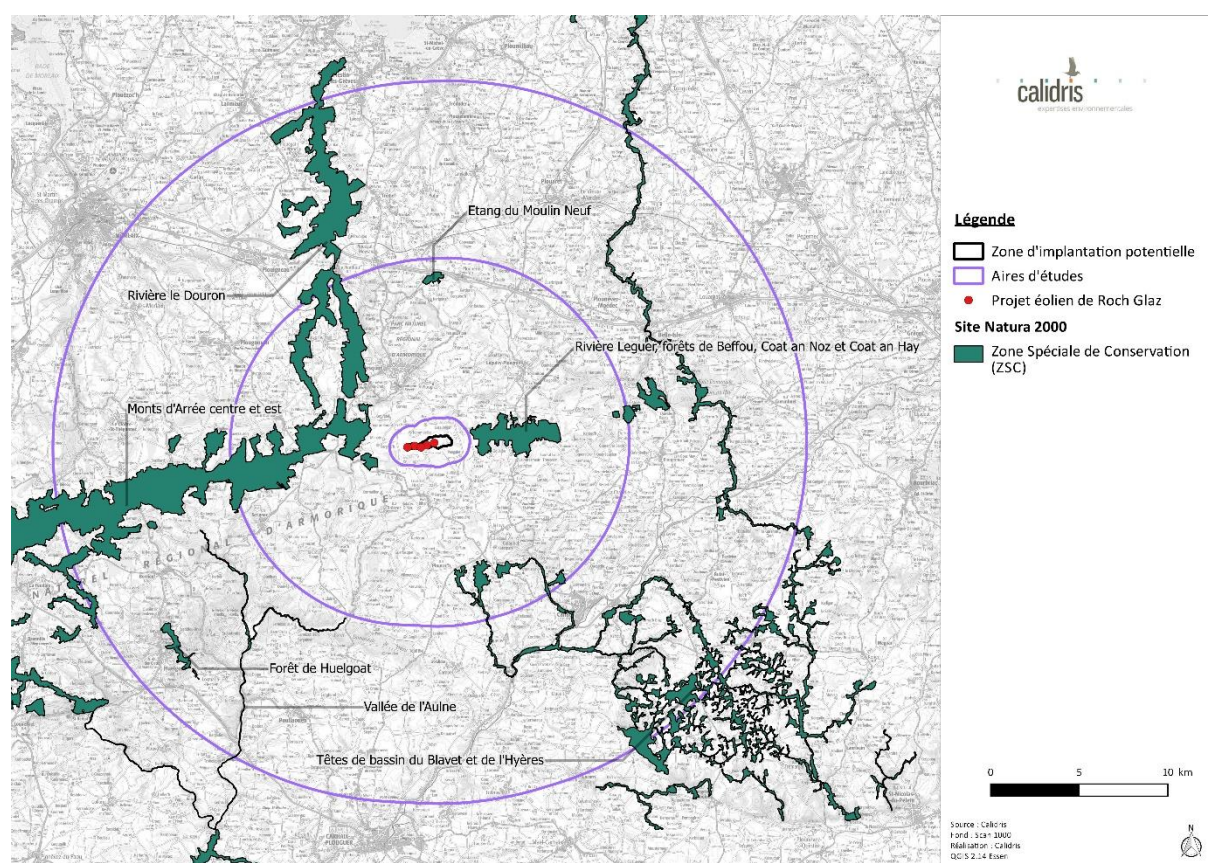


V.3. Sites Natura 2000 soumis à l'évaluation des incidences

Dans un rayon de vingt kilomètres autour du projet, **sept sites Natura 2000 sont présents : 7 ZSC**. Il est donc indispensable de prendre en compte l'incidence des effets du projet sur les espèces ayant permis la désignation de ces sites.

Les sept ZSC accueillent des populations de chiroptères et sont donc potentiellement concernées par le projet.

En revanche, les effets attendus du projet ne sont pas susceptibles de générer des incidences négatives quant aux objectifs de conservation des habitats naturels et des espèces de plantes, d'amphibiens, de poissons et d'invertébrés mentionnés aux Formulaires standards de Données (FSD) des ZSC situées dans le périmètre des 20 km autour du projet, car ce dernier en est trop éloigné.



carte 59 : sites Natura 2000 dans l'aire d'étude éloignée

tableau 75 : sites Natura 2000 dans les 20 km autour du projet

Nom	Identifiant	Distance au site éolien
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)		
Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay	FR5300008	1,12 km
Mont d'Arrée centre et est	FR5300013	1,82 km
Rivière le Douron	FR5300004	4,11 km
Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères	FR5300007	6,71 km
Étang du Moulin Neuf	FR5300062	8,55 km
Vallée de l'Aulne	FR5300041	10,20 km
Forêt de Huelgoat	FR5300040	16,65 km

V.4. Présentation des sites Natura 2000 soumis à l'évaluation des incidences

V.4.1. ZSC Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay

Le site est divisé en deux parties principales, la zone principale présente dans l'aire d'étude immédiate est celle de la forêt de Beffou citée précédemment. Cette ZSC est également composée de vallées boisées, de la forêt de Coat an Noz, de côteaux calcaires et de landes sur affleurements granitiques. Le Léguer, rivière de première catégorie piscicole, accueille quant à lui des populations de salmonidés, notamment de Saumon atlantique. Le site prend également en compte des habitats littoraux localisés à l'embouchure du fleuve. La zone présente des intérêts botaniques avec un habitat forestier thermophile rare (chênaie sessiflore à Alisier torminal), des banquettes alluvionnaires riches en plantes neutrophiles. Le site est également important pour les mammifères comme la Loutre d'Europe et les chiroptères.

V.4.2. ZSC Mont d'Arrée centre et est

Les Monts d'Arrée sont ici recouverts de landes et de complexes tourbeux. Il s'y trouve alors un vaste complexe de landes atlantiques et le plus grand complexe de tourbières de Bretagne. Ils accueillent ainsi l'essentiel des stations françaises de la Sphaigne de la Pylaie et dix espèces de flore protégées. La zone abrite l'unique population du grand ouest et du secteur biogéographique atlantique de Castor d'Eurasie et une population importante de Loutre d'Europe. De plus, 90% de la

population armoricaine de la Moule perlière se trouve dans cette ZCS. Pour l'avifaune, le site accueille 95 espèces protégées, 12 espèces nicheuses et 11 espèces hivernantes inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux.

V.4.3. ZSC Rivière le Douron

Cette ZSC prend en compte l'intégralité de la rivière, de l'estuaire à sa source. En excellent état de conservation, le site abrite également un habitat de « rivière à renoncules », des côteaux boisés, des landes sèches et des landes humides comportant des tourbières à Narthécie. Pour la faune, six espèces de chiroptères d'intérêt communautaire sont présentes, dont la seule colonie de reproduction du Petit rhinolophe en Bretagne. La Loutre d'Europe est présente et profite des peuplements salmonicoles exceptionnels (Saumon atlantique et Truite fario).

V.4.4. ZSC Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères

Cette ZSC est composée d'un ensemble de landes sèches, humides et tourbeuses, de tourbières, de prairies humides oligotrophes, de boisements et de bocage à maillage dense. Les cortèges floristique et faunistique y sont alors très riches avec la présence de drosera, gentianes, d'orchidées ou encore de sphaignes pour la flore. Le bois de Kerlevenez abrite l'une de rares localités françaises d'une fougère de l'annexe II de la Directive « Habitats », le Trichomanes remarquable. Le site abrite également une population reproductrice de Loutre d'Europe, des stations localisées de Mulette perlière et d'Écrevisse à pattes blanches, une population de Damier de la succise et plusieurs espèces de chiroptères dont le Grand rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein. L'avifaune nicheuse compte des espèces tels que le Courlis cendré, l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette pitchou ou encore le Pic noir.

V.4.5. ZSC Étang du Moulin Neuf

De par ses habitats humides en bon état de conservation (landes humides, bas-marais acides et prairies humides), l'Étang du Moulin Neuf abrite plusieurs espèces de flore protégée mais aussi des espèces d'intérêt communautaires tels que la Loutre d'Europe et le Petit rhinolophe. Au niveau de l'avifaune, 173 espèces d'oiseaux ont été observées avec parmi elles le Pic noir, la Bondrée apivore ou le Butor étoilé. Le site abrite également huit espèces d'amphibiens sur les 15 présentes en Bretagne, quatre espèces de reptiles et 27 espèces de papillons.

V.4.6. ZSC Vallée de l'Aulne

L'Aulne est un cours encaissé dans une vallée avec des rives boisées et des prairies inondables localisées de part et d'autre de la rivière. La vallée est classée comme habitat remarquable pour sa « rivière à renoncules » et sa chênaie-hêtraie atlantique. Le site constitue un intérêt majeur pour la reproduction et l'hivernage du Grand rhinolophe, l'espèce occupant des constructions et d'anciennes ardoisières réparties sur le linéaire fluvial. La vallée recense de nombreuses espèces remarquables comme la Loutre d'Europe ou le Castor d'Eurasie ainsi que six espèces de chiroptères d'intérêt communautaire. La forêt accueille également des invertébrés d'importance communautaire comme la Lucane cerf-volant et l'Escargot de Quimper. L'Aulne est considéré comme une rivière de première catégorie piscicole accueillant la plus importante population reproductrice de Saumon atlantique de France. La Lamproie de Planer, la Lamproie marine, le Chabot, l'Anguille, la Grande alose et l'Alose feinte sont également courants dans la rivière, tout comme la Mulette perlière. Pour la flore, le site recense une espèce protégée d'intérêt communautaire, le Trichomanes remarquable et quatre autres espèces rares ou peu communes comme le Dryopteris à odeur de foin.

V.4.7. ZSC Forêt de Huelgoat

Le site Natura 2000 de la forêt de Huelgoat présente des eaux douces courantes et stagnantes ainsi que des forêts caducifoliées. La zone est constituée d'une hêtraie acidiphile atlantique à houx et ifs abritant des fougères rares comme le Trichomanes remarquable ou l'Hyménophylle de Tunbridge. Les cours d'eau accueillent la Loutre d'Europe et sur l'ensemble du secteur sont inventoriées 11 espèces de chauves-souris dont cinq sont d'importance communautaire (Barbastelle d'Europe, Grand murin, Grand rhinolophe, Murin de Bechstein et Murin à oreilles échancrées).

V.5. Évaluation des incidences

Les tableaux suivants présentent les espèces de chiroptères, de poissons et d'invertébrés identifiées au sein des sites Natura 2000 dans un périmètre de 20 km autour site d'étude.

Les espèces surlignées en rouge sont les espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée car elles ont été observées sur la ZIP ou que la ZIP comprend des milieux qui leur sont potentiellement favorables. Pour les autres espèces, soit elles n'ont pas été contactées lors des inventaires, soit aucun milieu sur la ZIP n'est favorable à leur présence. De ce fait, on estime que le projet n'aura aucune incidence sur ces espèces.

V.5.1. Chiroptères

tableau 76 : espèces de chiroptères inscrites au FSD de la ZSC

Nom vernaculaire	Nom scientifique	FR 5300008	FR 5300013	FR 5300004	FR 5300007	FR 5300062	FR 5300041	FR 5300040	ZIP
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	X		X	X	X			X
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	X	X	X	X	X	X	X	X
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	X	X		X	X	X	X	
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	X	X	X	X		X	X	
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	X	X		X	X	X	X	X

V.5.1.1. Grand Rhinolophe

Le Grand rhinolophe est sédentaire mais peut se déplacer sur une distance de 20 à 30 km entre ses gîtes estivaux et hivernaux ((Arthur & Lemaire, 2009) ; (Aulagnier et al., 2016)).

Le Grand Rhinolophe est mentionné au FSD de 7 sites Natura 2000.

Le site FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay » se situe à 1,12 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en moyen état de conservation, composée de 142 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300013 « Mont d'Arrée centre et est » se situe à 1,82 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 465 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300004 « Rivière le Douron » se situe à 4,11 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 1 à 3 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300007 « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » se situe à 6,71 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 40 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300062 « Étang du Moulin Neuf » se situe à 8,55 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 1 à 3 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300041 « Vallée de l'Aulne » se situe à 10,20 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en excellent état de conservation, composée de 1 182 à 2000 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300041 « Forêt de Huelgoat » se situe à 10,20 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en excellent état de conservation, composée de 100 à 300 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Considérant que le Grand Rhinolophe est très faiblement sensible aux collisions et que les impacts résiduels sont considérés comme négligeables et non significatifs en période d'exploitation sur le parc éolien de Roc'h Glaz, il est possible de conclure que le projet de Roc'h Glaz n'aura aucune incidence significative sur les populations de Grand Rhinolophe présentes dans les ZSC situées dans un rayon de 20 km autour du projet.

V.5.1.2. Petit Rhinolophe

Le Petit rhinolophe est sédentaire et se déplace dans une aire de chasse beaucoup plus réduite (entre 1 et 2 km) que chez les autres chauves-souris. L'espèce peut se déplacer sur une distance de 5 à 10 km entre ses gîtes estivaux et hivernaux.

Le Petit Rhinolophe est mentionné au FSD de 4 sites Natura 2000.

Le site FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay » se situe à 1,12 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 40 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300004 « Rivière le Douron » se situe à 4,11 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 129 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300007 « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » se situe à 6,71 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300062 « Étang du Moulin Neuf » se situe à 8,55 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 1 à 8 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Considérant que le Petit Rhinolophe est très faiblement sensible aux collisions et que les impacts résiduels sont considérés comme négligeables et non significatifs en période d'exploitation sur le parc éolien de Roc'h Glaz, il est possible de conclure que le projet de Roc'h Glaz n'aura aucune incidence significative sur les populations de Petit Rhinolophe présentes dans les ZSC situées dans un rayon de 20 km autour du projet.

V.5.1.3. Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe a un domaine vital moyen compris entre 12,2 et 16 km² (Groupe chiroptères de la LPO Rhône-Alpes, s. d.).

La Barbastelle d'Europe est mentionnée au FSD de 7 sites Natura 2000.

Le site FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay » se situe à 1,12 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300013 « Mont d'Arrée centre et est » se situe à 1,82 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300004 « Rivière le Douron » se situe à 4,11 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300007 « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » se situe à 6,71 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300062 « Étang du Moulin Neuf » se situe à 8,55 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300041 « Vallée de l'Aulne » se situe à 10,20 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en moyen état de conservation, composée de 6 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300041 « Forêt de Huelgoat » se situe à 10,20 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Considérant que la Barbastelle d'Europe est faiblement sensible aux collisions et que les impacts résiduels sont considérés comme négligeables et non significatifs en période d'exploitation sur le parc éolien de Roc'h Glaz, il est possible de conclure que le projet de Roc'h Glaz n'aura aucune incidence significative sur les populations de Barbastelle d'Europe présentes dans les ZSC situées dans un rayon de 20 km autour du projet.

V.5.1.4. Grand Murin

Le domaine vital du Grand Murin est en moyenne d'une centaine d'hectares pour un individu, le rayon moyen de dispersion est de 10 à 15 km (Arthur & Lemaire, 2009), mais peut se déplacer jusqu'à 25-30 km de son gîte de mise bas pour gagner son terrain de chasse (Albalat & Cosson, 2003).

Le Grand Murin est mentionné au FSD de 6 sites Natura 2000.

Le site FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay » se situe à 1,12 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme non significative, avec une population composée de 1 à 2 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300013 « Mont d'Arrée centre et est » se situe à 1,82 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300007 « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » se situe à 6,71 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de

déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300062 « Étang du Moulin Neuf » se situe à 8,55 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300041 « Vallée de l'Aulne » se situe à 10,20 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme non significative, avec une population composée de 1 individu. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300041 « Forêt de Huelgoat » se situe à 10,20 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Considérant que le Grand Murin est très faiblement sensible aux collisions et que les impacts résiduels sont considérés comme négligeables et non significatifs en période d'exploitation sur le parc éolien de Roc'h Glaz, il est possible de conclure que le projet de Roc'h Glaz n'aura aucune incidence significative sur les populations de Grand Murin présentes dans les ZSC situées dans un rayon de 20 km autour du projet.

V.5.2. Autres espèces animales

tableau 77 : liste des autres espèces inscrites au FSD des sites Natura 2000

Invertébrés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Sites	ZIP
Escargot de Quimper	<i>Elona quimperiana</i>	FR5300013 FR5300008 FR5300004 FR5300007 FR5300062 FR5300041 FR5300040	X
Mulette perlière	<i>Margaritifera margaritifera</i>	FR5300013 FR5300007 FR5300041	
Damier de la Succise	<i>Euphydryas aurinia</i>	FR5300013 FR5300008 FR5300004 FR5300062 FR5300007	X
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	FR5300013 FR5300008 FR5300004 FR5300062 FR5300041	
Ecrevisse à pattes blanches	<i>Austropotamobius pallipes</i>	FR5300007	
Cordulie à corps fin	<i>Oxygastra curtisii</i>	FR5300041	

tableau 77 : liste des autres espèces inscrites au FSD des sites Natura 2000

Ecaille chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	FR5300041	
Poissons à l'annexe II de la directive 92/43/CEE			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Sites	ZIP
Lamproie marine	<i>Petromyzon marinus</i>	FR5300008 FR5300004 FR5300041	
Grande Alose	<i>Alosa alosa</i>	FR5300008 FR5300041	
Alose feinte	<i>Alosa fallax</i>	FR5300008 FR5300041	
Lamproie de Planer	<i>Lampetra planeri</i>	FR5300013 FR5300008 FR5300004 FR5300007 FR5300041	
Saumon d'Atlantique	<i>Salmo salar</i>	FR5300013 FR5300008 FR5300004 FR5300041	
Chabot	<i>Cottus perifretum</i>	FR5300013 FR5300004 FR5300007 FR5300041 FR5300040	
Mammifères visés à l'annexe II de la directive 92/43/CEE			
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Sites	ZIP
Marsouin commun	<i>Phocoena phocoena</i>	FR5300008	
Phoque gris	<i>Halichoerus grypus</i>	FR5300008	
Phoque veau-marin	<i>Phoca vitulina</i>	FR5300008	
Loutre d'Europe	<i>Lutra lutra</i>	FR5300008 FR5300013 FR5300004 FR5300007 FR5300062 FR5300041 FR5300040	
Castor d'Europe	<i>Castor fiber</i>	FR5300013 FR5300041	

Deux espèces d'invertébrés présentes dans les sites Natura 2000 ont été observées au sein de la zone d'étude du parc éolien de Roc'h Glaz.

V.5.2.1. Escargot de Quimper

L'Escargot de Quimper est mentionné au FSD des 7 sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz, avec des populations en bon état de conservation mais non estimée.

L'Escargot de Quimper recherche tout particulièrement des milieux humides et ombragés. Essentiellement forestier, il fréquente tous les types de boisements à essences caduques jusqu'aux

boisements mixtes. En Bretagne, son habitat typique correspond à des taillis de hêtre sous futaie de Chêne aux sous-bois relativement dégagés (faible recouvrement des strates arbustive basse, herbacée et muscinale) marqués par la Myrtille (*Vaccinium myrtillus*).

Considérant les capacités réduites de déplacement de l'espèce, il est peu probable que les populations présentes dans les sites Natura 2000 dans un rayon de 20km soient confrontées au projet de Roc'h Glaz.

De plus, dans le cadre du projet éolien de Roc'h Glaz, tous les habitats favorables à l'Escargot de Quimper sont conservés.

Considérant que les travaux du parc éolien de Roc'h Glaz n'induisent pas de destruction d'habitats favorables à l'Escargot de Quimper, il est possible de conclure que le projet de Roc'h Glaz n'aura aucune incidence significative sur les populations d'Escargot de Quimper présentes dans les ZSC situées dans un rayon de 20 km autour du projet.

V.5.2.2. Damier de la Succise

L'écotype du Damier de la Succise se rencontre dans des biotopes humides où se développe la plante hôte. Les milieux sont divers : prairies humides, tourbières, prairies à Molinie et communautés associées, tourbières hautes). Un effectif important semble être un élément important pour l'établissement d'une colonie (Cahier des habitats, 2004). Les études ont montré que le papillon adulte est généralement assez sédentaire (déplacements individuels souvent inférieurs à 750 m). Cependant, on peut considérer que le rayon de dispersion est de l'ordre de 1 à 2 km (Merlet & Houard, OPIE, 2012).

Le Damier de la Succise est mentionné au FSD des 7 sites Natura 2000 présents dans un rayon de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz.

Le site FR5300008 « Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay » se situe à 1,12 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, composée de 300 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300013 « Mont d'Arrée centre et est » se situe à 1,82 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, la population pourra donc être confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300004 « Rivière le Douron » se situe à 4,11 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en moyen état de conservation, composée de 12 à 246 colonies. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, il est peu probable que la population soit confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300007 « Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères » se situe à 6,71 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en bon état de conservation, mais non estimée. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, il est peu probable que la population soit confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Le site FR5300062 « Étang du Moulin Neuf » se situe à 8,55 km de la ZIP. L'espèce y est notée comme sédentaire, avec une population en moyen état de conservation, composée de 2 à 24 individus. Compte tenu des capacités de déplacements de l'espèce, il est peu probable que la population soit confrontée au parc éolien de Roc'h Glaz.

Considérant les capacités réduites de déplacement de l'espèce, il est peu probable que les populations présentes dans les sites Natura 2000 dans un rayon de 20 km soient confrontées au projet de Roc'h Glaz.

De plus, dans le cadre du projet éolien de Roc'h Glaz, tous les habitats favorables au Damier de la Succise sont conservés.

Considérant que les travaux du parc éolien de Roc'h Glaz n'induisent pas de destruction d'habitats favorables au Damier de la Succise, il est possible de conclure que le projet de Roc'h Glaz n'aura aucune incidence significative sur les populations de Damier de la Succise présentes dans les ZSC situées dans un rayon de 20 km autour du projet.

V.6. Conclusion de l'évaluation des incidences Natura 2000

L'évaluation des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des 7 ZSC présentes dans un rayon de 20 km autour du projet de Roc'h Glaz montre que :

- pour les chiroptères, la faible voire très faible sensibilité des espèces aux risque de collision et la mise en place d'un plan de bridage des éoliennes du projet, atténuent les impacts potentiels et permettent de conclure à une absence d'incidence négative significative ;
- pour l'Escargot de Quimper et le Damier de la Succise, la distance d'éloignement des sites et la conservation de tous les habitats favorables à ces deux espèces, permettent de conclure à une absence d'incidence négative significative ;

- pour les taxons autre que chiroptères et invertébrés, aucune incidence n'est retenue du fait que les habitats favorables aux espèces (milieux aquatiques principalement) ne sont pas présents sur la ZIP.

Par conséquent, tous taxons confondus, aucune incidence significative n'est retenue sur les espèces des sites Natura 2000 jusqu'à 20km de la ZIP.



VI. Conclusion

La société Roc'h Glaz Energies souhaite implanter un parc éolien sur la commune de Plougras, dans le département des Côtes d'Armor, en région Bretagne. Elle a missionné le bureau d'études Calidris afin de réaliser le volet « faune-flore-milieus naturels » de l'étude d'impact.

Le projet de parc éolien de Roc'h Glaz s'inscrit dans un contexte environnemental lié à la présence d'un réseau bocager relativement bien conservés, avec des parcelles agricoles cultivées, des parcelles de prairies et quelques zones de boisements.

Flore et Habitats naturels

La zone d'implantation potentielle est composée en majorité d'habitats communs, caractéristiques de milieux bocagers bretons et d'autres habitats plus intéressants observables dans le fond de vallon (prairies humides). Les enjeux concernant la conservation de la flore et des habitats naturels sur le site sont faibles à modérés. Au vu des résultats des sondages pédologiques réalisés sur le site, aucune zone humide ne sera concernée par les aménagements du projet.

L'implantation du parc implique l'installation d'éoliennes dans des parcelles agricoles dépourvues d'enjeux botaniques. A la suite des mesures d'insertion environnementale mises en place, les impacts résiduels sont considérés comme négligeables.

Avifaune

Les inventaires concernant l'avifaune ont permis de recenser 81 espèces d'oiseaux sur le site d'étude et en périphérie immédiate, toutes saisons confondues.

Oiseaux nicheurs : Les haies, les fourrés et les boisements sont favorables à la reproduction de nombreuses espèces à enjeu de conservation. Ces milieux présentent donc un enjeu fort pour la conservation de l'avifaune nicheuse (Bondrée apivore, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, etc.). La

présence des alouettes des champs et lulu en période de nidification dans quelques parcelles de prairie permanente ou à rotation longue (supérieure à 5 ans) atteste de l'importance de certains milieux ouverts pour la nidification. Les habitats ouverts non pérennes sont favorables à la reproduction de ces oiseaux.

Migration : Concernant la migration, aucun couloir n'a pu être mis en évidence lors des deux périodes de suivi. Au regard des résultats de la migration postnuptiale, le site d'étude apparaît comme étant un lieu de passage plus important à l'automne qu'au printemps, avec néanmoins un flux qui reste modéré. A ces périodes, les enjeux sont principalement liés à la présence ponctuelle d'espèce à enjeu de conservation au sein des parcelles ouvertes (Alouette lulu, Bécassine des marais et Bécassine sourde). Les milieux pérennes (boisements, fourrés, haies) ou non (prairies et cultures en milieu sec et bien exposée, bordées d'arbres, prairies humides), sont favorables à la halte et au nourrissage de nombreuses espèces.

Hivernage : Le contexte paysager du site n'est pas très favorable aux espèces hivernantes de plaines ou inféodées aux grandes étendues d'eau qui forment souvent des regroupements d'individus importants (Limicoles, Anatidés, Laridés ou encore Ardéidés). Les habitats de la ZIP accueillent surtout des passereaux, généralistes et souvent sédentaires, inféodés au milieu bocagers et forestiers. En hiver, les enjeux ont été déterminés par rapport à la présence de l'Alouette lulu. Les enjeux, durant cette période, se retrouveront sur les milieux ouverts, plutôt secs et bien exposés avec présence d'arbres ou de promontoire à proximité, utiles au repos et à l'alimentation de l'espèce.

En période d'exploitation, la faible sensibilité des espèces aux collisions, à l'effet barrière, à la perte d'habitats et au dérangement ainsi que la mise en place de mesures d'insertion environnementales, induisent des impacts négligeables. Les impacts du projet concernent donc la période de nidification des oiseaux, en particulier lors de la phase travaux. Afin d'éviter et réduire ces impacts envisagés, plusieurs mesures d'évitement et de réduction seront prises : le choix du site, l'implantation en dehors des zones à enjeux forts, le phasage des travaux, la réduction de l'attractivité du projet en mettant en place des mesures de gestion adaptées au niveau des plateformes. **Suite à ces mesures, aucun impact résiduel significatif au point qu'il apparaisse comme non suffisamment caractérisé, n'est relevé pour l'avifaune, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire au titre de la loi 411-1 du code de l'environnement.**

Chiroptères

Au total, ce sont 15 espèces qui ont été observées sur la zone d'implantation potentielle. Les lisières de boisements et les haies multistrates avec présence d'arbres mûres sont particulièrement intéressants pour les chiroptères et présentent ainsi un enjeu fort pour la conservation des espèces contactées. Les haies permettent une connexion entre les zones de gîtes (bâti, boisements, arbres à cavités) et les terrains de chasse (haies, prairies, boisements). Ce sont également des zones d'alimentation importantes. La plupart des espèces sont liées aux lisières et s'éloignent généralement peu des haies ou des boisements. Néanmoins, le maillage bocager étant dense sur la zone d'implantation potentielle, certaines espèces de lisières peuvent utiliser les prairies bocagères comme zone de chasse et se retrouver ainsi à chasser au milieu de certaines zones ouvertes. De plus, la connexion importante qui existe entre les habitats, implique l'existence de nombreuses voies de déplacements pour les chauves-souris.

Aussi, cette caractéristique de la zone d'étude a pu avoir un effet sur le nombre d'enregistrements obtenus pour certains milieux, les déplacements étant plus diffus. Certaines haies moins intéressantes et les prairies humides, constituent des voies de déplacements et des zones de chasses secondaires. Elles présentent donc un enjeu modéré. Les grands espaces de cultures et les grandes prairies intensives sont peu favorables aux déplacements et à la chasse pour les chauves-souris. Ils présentent un enjeu faible. **Enfin, des écoutes réalisées au sein des milieux agricoles ouverts, notamment celles des microphones installés sur le mât de mesure ou celles du protocole « effet lisière », permettront d'observer l'activité des chiroptères en milieu ouvert et à différentes altitudes.**

Le projet en phase travaux n'impacte pas le bon déroulement du cycle biologique des chiroptères observés sur la zone d'étude. Lors de la phase d'exploitation, un risque de collision non négligeable est présent pour la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et la Noctule de Leisler. Cependant, la mise en place de mesures d'évitement et de réduction présentant des garanties d'effectivité, tels que le choix du site, la prise en compte des enjeux dans le cadre de l'implantation, l'éclairage nocturne du parc approprié, l'entretien régulier des plateformes et un plan de bridage adapté à l'activité chiroptérologique du site permettent d'aboutir à des impacts résiduels négligeables sur l'ensemble des espèces de chauves-souris présentes sur le site du projet de Roc'h Glaz. **Suite à ces mesures, aucun impact résiduel significatif, au point qu'il apparaisse non suffisamment caractérisé, n'est relevé pour les chiroptères en période d'exploitation, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire au titre de la loi 411-1 du code de l'environnement.**

Autre faune

Avec son maillage bocager dense, sa mosaïque d'habitat et la présence de cours d'eau, fossés et zones humides, la zone d'implantation potentielle est favorable à l'autre faune. Parmi les 92 espèces inventoriées, des espèces à enjeu ont été observées dans les différents groupes : 2 amphibiens, 2 reptiles, 2 invertébrés et 4 mammifères (hors chiroptères). Les boisements, les fourrés, les landes et les haies sont des milieux pérennes favorables à la réalisation d'une partie (hivernage) ou de l'ensemble du cycle biologique des reptiles (Lézard vivipare, Vipère péliade), des amphibiens (Alyte accoucheur, Grenouille rousse), des mammifères (Muscardin, Lapin de garenne) et de l'Escargot de Quimper. Ces habitats sont aussi considérés comme lieu d'alimentation et corridor de déplacement. Les zones humides (mares temporaires ou permanentes, fossés, ornières, prairies, fourrés, boisements) sont essentielles pour le repos, et la reproduction des amphibiens (Alyte accoucheur, Grenouille rousse), favorables à la réalisation du cycle biologique complet du Damier de la Succise (prairie tourbeuse), du Campagnol amphibie et de la potentielle Crocidure leucode (prairie humide). Ces habitats sont aussi considérés comme lieu d'alimentation et corridor de déplacement. Les autres milieux ouverts pérennes ou non (à rotation plus ou moins longue) sont utilisés par les espèces pour s'alimenter.

Grâce à la prise en compte des enjeux environnementaux lors de la phase d'élaboration du projet, l'installation des éoliennes se situe dans des parcelles agricoles dépourvues d'enjeux pour l'autre faune. La mise en place de mesures d'évitement et de réduction présentant des garanties d'effectivité, tels que le choix du site, la prise en compte des enjeux dans le cadre de l'implantation ou encore le phasage des travaux, permet de diminuer les risques pour les espèces de reptiles présentes sur le site. **Ainsi, aucun impact résiduel significatif, au point qu'il apparaisse non suffisamment caractérisé n'est relevé pour l'autre faune, il n'est donc pas nécessaire de mettre en place de mesure compensatoire au titre de la loi 411-1 du code de l'environnement.**

Sites Natura 2000

Par ailleurs, aucune incidence significative n'est retenue sur les sites Natura 2000 périphériques suivants :

- Rivière Léguer, forêts de Beffou, Coat en Noz et Coat en Hay ;
- Mont d'Arrée centre et est ;
- Rivière le Douron ;
- Tête de bassin du Blavet et de l'Hyères ;
- Étang du Moulin Neuf ;
- Vallée de l'Aulne ;
- Forêt de Huelgoat.

Dans ces conditions, les mesures d'évitement et de réduction présentent des garanties d'effectivités telles qu'elles permettent de diminuer le risque pour les espèces au point qu'il apparaisse comme n'étant pas suffisamment caractérisé. En tout état de cause, ces impacts résiduels ne constitueront pas de risques portant atteinte à l'état de conservation des populations.

Au regard de ces conclusions, et conformément au *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014), mais aussi à la lecture de l'avis du contentieux du Conseil d'Etat du 9 Décembre 2022 concernant les dérogations d'espèces protégées, aucune demande de dérogation pour les espèces protégées, au titre de l'article L.411.2 du Code de l'Environnement, n'est nécessaire.



VII. Bibliographie

- Albalat, F., & Cosson, E. (2003). Bilan sur deux années. Expérience de radio-pistage sur le Petit Murin, *Myotis blythii* (Tomes, 1857) en vue de découvrir une colonie majeure de reproduction dans les Bouches-du-Rhône – Travaux des étés 2002-2003 (p. 17) [Rapport final]. GCP.
- 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.
- Alerstam, T. (1993). Bird migration. Cambridge.
- Amorim, F., Rebelo, H., & Rodrigues, L. (2012). Factors Influencing Bat Activity and Mortality at a Wind Farm in the Mediterranean Region. *Acta Chiropterologica*, 14(2), 439-457. <https://doi.org/10.3161/150811012X661756>
- Arnett, E. B., Huso M.M.P, Schirmacher M.R., & Hayes J.P. (2011). Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9(4), 209-214. <https://doi.org/10.1890/100103>
- 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. (2009). 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.
- Aulagnier, S., Haffner, P., & Mitchell-Jones, A. J. (2016). Mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Delachaux et Niestlé.
- 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 Einbildung Fledermäuse und Windenergienutzung—Reale Probleme oder Einbildung.

- Vogelkdl. Ber. Niedersachs., 33, 119-124.
- Bach, L. (2005). in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ? 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>
- Baerwald, E. F., D'Amours G.H., Klug B.J., & Barclay R.M.R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18(16), 695-696.
- Bairlein, F. (1991). Body mass of garden warbler (*Sylvia borin*) on migration : A review of field data. *Vogelwarte*, 36, 48-61.
- Banks, R. C. (1979). Human related mortality of birds in the United State (Special Scientific Report - Wildlife 215; Federal Government Series, p. 16). U.S. Fish and Wildlife Service.
- 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*). *Avian 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
- Brinkmann, R., Schauer-Weiss, H., & Bontadina, F. (2006). Untersuchungen zu möglichen betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen auf Fledermäuse im Regierungsbezirk Freiburg (p. 66) [Regierungspräsidium Freiburg].
- Bruderer, B. (1997). The Study of Bird Migration by Radar. *Naturwissenschaften*, 84(2), 45-54. <https://doi.org/10.1007/s001140050348>
- 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
- 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%20E>

- 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.
- Crawford, R. L., & Baker, W. W. (1981). Bats killed 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 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. (2004a). A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, 14(13), 3289-3303. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z>
- De Lucas, M., Janss, G. F. E., & Ferrer, M. (2004b). The effects of a wind farm on birds in a migration point : The Strait of Gibraltar. *Department of Applied Biology*. <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000006507.22024.93>
- Dedon, M., Byrnes, S., Aygrigg, J., & Hartman, P. (1989). Bird mortality in relation to the Mare Island 115 Kv transmission line : Progress report 1989/1989. Department of the Navy, Office of Environment management, San Bruno, California. Report 443-89.3, 150.
- Delprat, B. (1999). L'hivernage de l'Oie cendrée au marais d'Orx, quel avenir, quelle gestion ? La Sorbonne EPHE, 91.
- Delprat, B. (2017). Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? Colloque CWW d'Estoril.
- 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>
- Drewitt, A. L., & Langston, R. H. W. (2008). Collision Effects of Wind-power Generators and Other Obstacles on Birds. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1134(1), 233-266. <https://doi.org/10.1196/annals.1439.015>
- Dulac, P. (2008a). 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>
- Dulac, P. (2008b). Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris—Bilan des 5 années de suivi (p. 106). LPO Vendée - ADEME Pays de la Loire

- Région Pays de la Loire/Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon- Nantes.
<https://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. (2023a). 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/arbeitsbereich-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/auswirkungen-von-windenergieanlagen-auf-voegel-und-fledermaeuse/>

Dürr, T. (2023b). 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/arbeitsbereich-entwicklung-und-umsetzung-von-schutzstrategien/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. 14). U.S. Forest Service. <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/32103>

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/>

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 casualties, 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.
- Groupe chiroptères de la LPO Rhône-Alpes. (s. d.). Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*) Schreber, 1774. Les chauves-souris de Rhône-Alpes. Consulté 3 décembre 2018, à l'adresse <https://atlascs.fauneauvergnerhonealpes.org/monographies/barbastelle-deurope/>
- Groupe Chiroptères de la SFEPM. (2016). Diagnostic chiroptérologique des projets éoliens terrestres—Actualisation 2016 des recommandations de la SFEPM - Version 2 (février 2016) (p. 33). Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères. https://www.sfepm.org/sites/default/files/inline-files/20160201_diagnostic_V2.1.pdf
- 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 mortality at the Buffalo Ridge Wind power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. Submitted to Kenetech Windpower, 84.
- Hötter, H., Thomsen, K.-M., & Jeromin, H. (2005). Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources : The example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. NABU. <http://www.proj6.turbo.pl/upload/file/389.pdf>
- Hötter, 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.
- Jantzen & Fenton. (2013). The depth of edge influence among insectivorous bats at forest-field interfaces. *NRC Research Press*, 91, 287-292. <https://doi.org/dx.doi.org/10.1139/cjz-2012-0282>
- Johnson, G. D. (2002). What is known and not known about impacts on bats ? *Proceedings of the avian interactions with wind power structures*.
- Johnson, G. D., Young, D. P. J., Erickson, W. P., Derby, C. E., Strickland, M. D., & Good, R. E. (2000). Wildlife monitoring studies at the Buffalo Ridge Wind resource area. Result of a 4 years study. Technical report prepared for Northern State Power Co, Mineapolis, 212.

- Johnson, G., Erickson, W., Strickland, M., Shepherd, M., & Shepherd, D. (2000). Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area : Results of a 4-Year Study (p. 273). Northern States Power Company.
- Johnston, D. W., & Haines, T. P. (1957). Analysis of mass bird mortality in October 1954. *Auk*, 74(4), 447-458.
- Jones et al. (2003). Biological Correlates of Extinction Risk in Bats. *The American Naturalist*, 161(4), 601-614. <https://doi.org/10.1086/368289>
- Keeley, B., Ugoretz, S., & Strickland, D. (2001). Bat ecology and wind turbine considerations. Proceedings of the national avian-wind power planning Meeting 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., & Dziok 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.
- Klem, D. J. R. (1990). Collision between birds and windows : Mortality and prevention. *Journal of Field Ornithology*, 61(1), 120-128.
- 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.
- Krenz, J. D., & McMillan, B. R. (2000). Wind-turbine related bat mortality in southwestern Minnesota. Minnesota Department of Natural Resources.
- 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). Dirección General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenación 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.
- Marx, G. (2017). Le parc éolien français et ses impacts sur l'avifaune—Etude des suivis de mortalité réalisés en France de 1997 à 2015 (p. 92). LPO France. https://eolien-biodiversite.com/IMG/pdf/eolien_lpo_2017.pdf

- 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). Nocturnal 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 commercial wind turbine generator on birds, 1985 data report. Prepared for southern California Edison Company, 33.
- McGuire, Jonasson, K. A., & Guglielmo, C. G. (2014). Bats on a Budget : Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. *PLoS ONE*, 9(12), e115724. <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 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
- Mitchell-Jones, T., & Carlin, C. (2014). Bats and onshore wind turbines Interim guidance (Technical Information Note TIN051 Edition 3; p. 9). Natural England.
- MNHN & CNRS. (2018). Le printemps 2018 s'annonce silencieux dans les campagnes françaises (p. 2) [Communiqué de presse]. <http://www.za.plainevalsevre.cnrs.fr/index.php/2018/03/21/le-printemps-2018-sannonce-silencieux-dans-les-campagnes-francaises/>
- 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%A0%20liens%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>
- 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, Contra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA.

- Osborn, R. G., Dieter, C. D., Higgins, K. F., & Usgaard, R. E. (2009). Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 139(1), 29-38. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(1998\)139\[0029:BFCNWT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(1998)139[0029:BFCNWT]2.0.CO;2)
- 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](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 Edison's 1985 bird monitoring studies in the San Geronio 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>
- Pruett, J. (2013). Wind energy's subtitle effect – habitat fragmentation. CWW, Trondheim, Norvège.
- Rhamel, U., Bach, R., Brinkmann, R., Dense, C., Mäscher, G., Limpens, H., Reichenbach, M., & Roschen, A. (1999). Windkraftplanung und Fledermäuse—Konfliktfelder und Erfassungsmethodik. *Bremer Beiträge für Naturkunde und Naturschutz*, 4, 155-162.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M. J., Kapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., & Minderman, J. (2015). Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015 (6 (version française); p. 133). UNEP/EUROBATS. https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/pubseries_no3_french.pdf
- 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>
- Rydell et al. (2010). Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? *European Journal of Wildlife Research*, 56, 823-827. <https://doi.org/10.1007/s10344-010-0444-3>
- Safi, K., & Kerth, G. (2004). A comparative analysis of specialization and extinction risk in temperate-zone bats. *Conservation Biology*, 18, 1293-1303.

- Saunders, W. E. (1930). Bats in migration. *Journal of Mammalogy*, 11, 225.
- 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>
- 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
- Subramian, M. (2012). De l'art de faire cohabiter éoliennes et oiseaux. *Nature*.
- Thelander, C. G., & Rugge, L. (2000). Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. Pp. 5-14 in proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C.
- Thiollay, J.-M., & Bretagnolle, V. (Éds.). (2004). *Rapaces nicheurs de France : Distribution, effectifs et conservation*. Delachaux et Niestlé.
- Timm, R. M. (1989). Migration and molt patterns of red bats, *Lasiurus borealis* (Chiroptera : Vespertilionidae) in Illinois. *Bulletin of the Chicago Academy of Sciences*, 14, 1-7.
- Tomé, R., Canário, F., Leitão, A. H., Pires, N., & Repas, M. (2017). Radar Assisted Shutdown on Demand Ensures Zero Soaring Bird Mortality at a Wind Farm Located in a Migratory Flyway. In J. Köppel (Éd.), *Wind Energy and Wildlife Interactions : Presentations from the CWW2015 Conference* (p. 119-133). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-51272-3_7
- 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.
- Van Gelder, R. G. (1956). Echo-location failure in migratory bats. *Transaction of the Kansas Academy of Science*, 59, 220-222.
- Voigt, C. C., Lehnert, L. S., Petersons, G., Adorf, F., & Bach, L. (2015). Wildlife and renewable energy : German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research*, 61(2), 213-219.
- Winkelman, J. E. (1992). The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Nocturnal collision risk. *Rijksinstituut voor 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.



VIII. Annexe

VIII.1. Indice de biodiversité potentielle de l'année « 0 »

L'Indice de biodiversité potentielle, l'IBP, permet d'évaluer le potentiel d'accueil d'un peuplement forestier pour les êtres vivants (faune, flore, champignons), et d'identifier les points d'amélioration possibles.

Dans le cadre de cet indice, la biodiversité potentielle correspond à la capacité d'accueil du peuplement, en lien avec ses caractéristiques actuelles. Cet indice se base sur des critères de continuité, de maturité et de complexité structurelle.

Cet indice a été choisi pour caractériser les boisements retenus pour la mesure d'accompagnement « îlot de sénescence ». C'est un indicateur, simple et rapide à relever qui permet d'évaluer à un instant T la capacité d'accueil de ces boisements et de suivre l'évolution de ces derniers.

Protocole pour la réalisation de l'IBP

Afin de réaliser l'IBP, les parcelles ont été parcourues de manière homogène, en virées régulières, en s'aidant du GPS en mode trace, d'une paire de jumelle et d'un appareil photo. La fiche IBP a été rempli au fur et à mesure du parcours, notant l'ensemble des éléments nécessaires à l'évaluation de l'état du boisement.



carte 60 : parcours d'observation dans le cadre de l'IBP

Résultat de l'IBP

Globalement, le boisement présente les caractéristiques suivantes :

- ✎ C'est une forêt mixte avec un mélange de résineux (Pin et If) et un mélange de feuillus (dominance de Hêtre et de Chêne)
- ✎ Plusieurs essences sont présentes : Chêne, Hêtre, Noisetier et 2 espèces de résineux (Pin et If).
- ✎ La parcelle est une futaie régulière avec une faible présence de taillis.
- ✎ Plusieurs strates de végétation ont pu être notées (5 strates)
- ✎ On observe une majorité d'arbres de moyen et petit diamètre (< 37,5 et < 17,5 cm) et quelques arbres de plus gros diamètre (résineux et feuillus) (3).
- ✎ Beaucoup d'arbres mort sur pied de petit diamètre qui ont des écorces décollées et/ou du bois sans écorces sont observés.
- ✎ Quelques feuillus présentent des cimes brisées ou des bris de charpentièr.
- ✎ On note la présence de feuillus avec des petites fentes, des orifices et galeries d'insectes ainsi que des cavités (dendrotelme) remplies d'eau.



En lisière nord, on note la présence de feuillus de gros diamètres et de très gros diamètres :

- ✚ Hêtre de très gros diamètre (95,5 cm) avec présence de mousse sur le tronc, de lierre et de bois mort dans le houppier (1)³ ;
- ✚ Hêtre de gros diamètre (63,6 cm) avec de la mousse, du lierre et du bois mort dans le houppier (2) ;
- ✚ Hêtre de gros diamètre (63,6 cm) avec de la mousse, du lierre, des branches mortes et du bois mort dans le houppier (4) ;
- ✚ Chêne de gros diamètre (63,6 cm) avec de la mousse, des lianes, du bois mort dans le houppier, des fougères sur le tronc et des brogues (5) ;
- ✚ Hêtre de très gros diamètre (79,6 cm) avec de la mousse, du lierre, du bois mort, et trois grosses cavités à terreau (6) ;
- ✚ Hêtre de très gros diamètre (73,2 cm) avec de la mousse, du lierre, un nid de vertébré (oiseau) et une petite fente (7) ;
- ✚ Hêtre de gros diamètre (47,7 cm et 63,6 cm), (8,9,10) ;
- ✚ Chêne de très gros diamètre (73,2 cm) avec de la mousse, du lierre, des brogues, du bois mort dans le houppier et des branches mortes (11) ;
- ✚ Hêtre de gros diamètre (63,6 cm) avec la mousse, du lierre, des lianes et du bois mort dans le houppier (12) ;
- ✚ Chêne de gros diamètre (63,6 cm) avec du lierre, des lianes et une cavité à terreau (13).

³ « (x) » fait le lien entre l'arbre décrit dans le texte et le pointage des arbres sur la carte suivante.



Dans le boisement, on note la présence de quelques arbres de gros diamètres (majoritairement des résineux).



carte 61 : peuplement et arbres remarquables décrits dans le cadre de l'IBP

Type de dendro-microhabitats relevés dans le boisement :



Mousse



Lierre/Liane



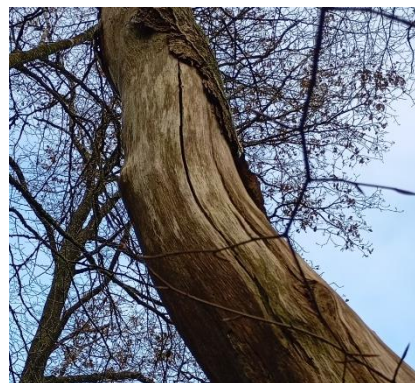
Bois sans écorce



Ecorces décollées



Cime brisée



Fente



Brogne



Fougères



Nids



Microsols



Cavité à terreau



Concavités



Orifices et galeries d'insectes

Type de milieux rocheux relevés dans le boisement :



Blocs de pierre



Muret en pierre



Dépôt de sédiments



Cours d'eau

Milieux ouverts relevés dans le boisement :

Quelques zones sont pourvues de trouées dans la canopée et donc de petites clairières dans le boisement.

Les arbres de gros diamètres ou de très gros diamètres avec des microhabitats sont numérotés sur la carte suivante.

Les résultats de l'IBP réalisé montrent que la capacité d'accueil du boisement en espèces et en communautés est assez forte.

La fiche de relevé de l'IBP des parcelles B 766 et B 762 sur la commune de Plougras est présentée sur les pages suivantes :

 Relevé IBP dans les forêts françaises par parcours en plein ou partiel		Régions atlantique, continentale et alpine étages planitiaire, collinéen, montagnard et subalpin + étage montagnard méditerranéen																
PEUPLEMENT Composition : essences qui ont accès à la lumière (~étage dominant), tout diamètre ; noter leur couvert libre relatif /peuplement en % . essences ≥ 15% : liste et % = . essences < 15% : liste = Structure (tout diamètre) ☐ peuplement clair = couvert total en permanence <40% Autres (couvert ≥40%), selon le couvert de F=futaie et T=taillis / couvert peuplement : T<25% : ☒ F régulière ☐ F régulière à sous-étage ☐ F irrégulière T≥25% : ☐ mélange F riche ≥25% + T ☐ mélange F pauvre + T ☐ T sans F Couvert (tiges précomptables) ☐ fermé ≥75% ☐ entrouvert 40-75% ☐ ouvert <40% Phase dynamique (séparément pour mélange Futaie + Taillis) ☒ irrégulière ☒ régénération en cours ☒ r. acquise ☒ établissement (PB + qq BM) ☒ croissance (BM-GB) ☒ apogée (TGB-GB) ☒ effondrement (ouvert, TGB, morts) Type peuplement et complément de description (Ho, D, antécédent...) : <i>Mixte : feuillus et résineux</i>		REFERENCES DU RELEVÉ Date : 29/11/2026 Nom relevé : Surface parcourue (ha) = 1,32 ha Dimensions zone parcourue (m) : L x l = cercle R = Surf. totale (= S. parcourue si parcours en plein, sinon >) = Nom des observateurs : LE TROCQUER Camille Nom groupe (si IBP calculé sur groupe de relevés) : LOCALISATION DU RELEVÉ Département : 22 Commune : Plougras Dossier : Forêt : Subdivision (de la forêt) : Autre (parcelle...) : Propriétaire, gestionnaire : Contact accès forêt : Coordonnées (et réf.) : Alt. (m) : Statut, gestion... :																
CRITERES DE DIAGNOSTIC IBP Version IBP : Région : ☐ atlantique ☐ continentale ☐ alpine ☐ méditerranéenne Etage : ☐ planitiaire et collinéen ☐ montagnard ☐ subalpin ☐ étage montagnard méditerranéen Parcours : ☒ en plein ☐ partiel linéaire ☐ partiel circulaire Observations dans la zone non parcourue : ☐ oui ☐ non Fertilité : ☐ fertile à moyennement fertile ☐ très peu fertile ¹ Facteurs déplatonnés ³ (A, B...) :																		
A - Essences autochtones	Nombre d'essences autochtones, vivantes h > 50 cm ou mortes, dans la liste ci-dessous (sans distinction d'espèces) ☐ Alisier, Cormier et Sorbier (= Sorbus) ☐ Arbusier ☐ Aulne ☐ Bouleau ☐ Charme ☐ Charme houblon ☐ Châtaignier ☒ Chêne à feuilles caduques ☒ Chêne à feuilles persistantes ☐ Epicéa ☐ Erable ☐ Frêne ☐ Genévrier thurifère ☒ Hêtre ☒ If ☐ Merisier et Cerisier à grappes ☐ Mélèze ☐ Micocoulier ☐ Noyer commun ☐ Orme ☐ Peuplier et Tremble ☐ Pin ☒ Poirier ☐ Pommier ☒ Sapin ☐ Saule ☐ Tilleul	max ³ 5 (3 au subalpin)	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>plan., coll., mont.</th> <th>subalpin</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0 ou 1 genre</td> <td>0 genre</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2 genres</td> <td>1 genre</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3 ou 4 genres</td> <td>2 genres</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5 genres et +</td> <td>3 genres et +</td> </tr> </tbody> </table> score plafonné à 2 si le couvert de l'ensemble des essences autochtones < 50 % du peuplement décrit		plan., coll., mont.	subalpin	0	0 ou 1 genre	0 genre	1	2 genres	1 genre	2	3 ou 4 genres	2 genres	5	5 genres et +	3 genres et +
		plan., coll., mont.	subalpin															
0	0 ou 1 genre	0 genre																
1	2 genres	1 genre																
2	3 ou 4 genres	2 genres																
5	5 genres et +	3 genres et +																
Couvert de l'ensemble des autochtones / peuplement décrit < 50 % ou ≥ 50 %																		
B - Structure verticale de la végétation	Strates présentes avec feuillage ≥ 20 % de la surface décrite (1 ligneux est compté dans toutes les strates occupées par son feuillage, autochtone ou non)																	
	herbacée et semi-ligneuse	☒	0 : 1 strate															
	ligneux très bas (< 1,5 m)	☒	1 : 2 strates															
	ligneux bas (1,5 à 7 m)	☒	2 : 3 ou 4 strates															
	ligneux intermédiaire (7 à 20 m)	☒	5 : 5 strates															
C - Bois morts sur pied de grosse dimension	Nombre de bois morts (BM, autochtones ou non) de hauteur ≥ 1 m BMg de grosse dimension : D > 37,5 cm (D > 17,5 cm sur stations très peu fertiles ¹ & essences à faible croissance ²) BMm de dimension moyenne : 17,5 < D < 37,5 cm (compter si BMg < 1/ha)	max ³ 3/ha 1/ha	0 : BMg/ha < 1 et BMm/ha < 1 1 : BMg/ha < 1 et BMm/ha ≥ 1 2 : 1 ≤ BMg/ha < 3 5 : BMg/ha ≥ 3															
D - Bois morts au sol de grosse dimension	Nombre de bois morts (BM, autochtones ou non) de longueur ≥ 1 m BMg de grosse dimension : D > 37,5 cm (D > 17,5 cm sur stations très peu fertiles ¹ & essences à faible croissance ²) BMm de dimension moyenne : 17,5 < D < 37,5 cm (compter si BMg < 1/ha)	max ³ 3/ha 1/ha	0 : BMg/ha < 1 et BMm/ha < 1 1 : BMg/ha < 1 et BMm/ha ≥ 1 2 : 1 ≤ BMg/ha < 3 5 : BMg/ha ≥ 3															
	E - Très gros bois vivants TGB : D > 67,5 cm (D > 47,5 cm sur stations très peu fertiles ¹ & essences à faible croissance ²) GB : 47,5 < D < 67,5 cm (à compter si TGB < 1/ha)	max ³ 5/ha 1/ha	0 : TGB/ha < 1 et GB/ha < 1 1 : TGB/ha < 1 et GB/ha ≥ 1 2 : 1 ≤ TGB/ha < 5 5 : TGB/ha ≥ 5															
F - Arbres vivants porteurs de dendro-microhabitats (dmh)	Nombre d'arbres à dmh (autochtones ou non ; plafond ³ : compter au maxi 2 arbres/ha par groupe de dmh ci-dessous et total plafonné à 8 arbres/ha)																	
	1 - Loges de pic																	
	2 - Cavités à terreau (ø > 10 cm ou > 30 cm si semi-ouvertes ou ouvertes)																	
	3 - Orifices et galeries d'insectes (ø > 2 cm)																	
	4 - Concavités (ø > 10 cm, prof. > 10 cm) : dendrotelme remplie d'eau ou concavité racinaire ou concavité à fond dur de tronc ou trou de nourrissage de pic																	
	5 - Aubier apparent : bois sans écorce ou blessure de feu (S > 600 cm² = A4) ou écorce décollée (décollement > 1 cm, larg. et haut. > 10 cm)																	
	6 - Aubier et bois de cœur apparents : cime brisée (ø > 20 cm) ou bris de charpentièr au niveau du tronc (ø > 20 cm ou S > 300 cm² = A5) ou fente (larg. > 1 cm, prof. > 10 cm, long. > 30 cm)																	
	7 - Bois mort dans le houppier : branches ou cime mortes (ø > 20 cm et L > 50 cm, ou ø > 3 cm et > 20 % du houppier mort)																	
	8 - Agglomérations de gourmands ou de rameaux : balais de sorcière (> 50 cm) ou brogne (avec > 5 gourmands)																	
	9 - Loupes et chancres (ø > 20 cm)																	
	10 - Sporophores de champignons pérennes : Polypore (ø > 5 cm)																	
	11 - Sporophores de champignons éphémères : Polypore annuel ou Agaricales charnu (ø > 5 cm ou nombre > 10)																	
	12 - Plantes et lichens épiphytiques ou parasites : mousses ou lichens foliacés/fruticuleux ou lierre/lianes (>20% du tronc pour au moins l'un de ces types), fougères (>5 frondes), qui (10 boules ø>20cm)																	
	13 - Nids : gros nid de vertébré (ø > 50 cm)																	
	14 - Microsols (du houppier à toute hauteur dans l'arbre)																	
15 - Coulées de sève et de résine (coulée active > 20 cm)																		

G - Milieux ouverts florifères (MO)	MO à végétation florifère caractéristique (plantes à fleurs différentes de celles sous couvert, ou identiques mais à floraison abondante), permanents ou temporaires	% / à la surface parcourue	plan., coll., mont. subalpin
	surface trouées ou clairières (m²) = longueur lisières (m) = <u>186 m</u> x 2 m = surface (m²) = <u>372</u> peuplements peu denses ou à feuillage clair	<u>90%</u>	0 : 0 % 1 : < 1 % ou > 5 % 5 : 1 à 5 % ≥ 1 %
IBP peuplement et gestion			<u>2,6</u>
H - Continuité temporelle de l'état boisé	Carte de l'état-major (= forêt ancienne si non défrichée après) : Autres documents historiques : Sur le terrain, noter les éléments suivants : - dans les forêts présentes sur la carte de l'état-major : signes d'utilisation agricole (murette, terrasse...) indiquant un défrichement postérieur à la carte, soit en plein (score 0), soit partiel (score 2) ; signes indiscutables de perturbation du sol sur la totalité de la surface suite à plantation en plein, avec travail du sol en plein (score 2) - dans les forêts récentes : signes de continuité boisée partielle (vieux arbres reliques, zone rocheuse restée boisée, etc. : score 2)	0 : forêt récente (terrain défriché sur la totalité de la surface) 2 : état boisé partiellement continu (défrichement localisé) ou continu mais reboisé avec travail du sol en plein 5 : forêt ancienne (terrain non défriché, même partiellement, et non reboisé avec travail du sol en plein)	
I - Milieux aquatiques	Types présents, d'origine naturelle ou artificielle, permanents ou temporaires, parmi la liste suivante (max ² 2 types)		0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus
	Source ou suintement		
	Ruisseau, fossé humide non entretenu ou petit canal (largeur < 1 m)		
	Petit cours d'eau (l de 1 à 8 m)	X	
	Rivière ou fleuve, estuaire ou delta (l > 8 m)		
	Bras mort		
	Mer ou océan		
	Lac ou plan d'eau profond		
	Etang, lagune ou plan d'eau peu profond		
	Mare ou autre petit point d'eau		
J - Milieux rocheux	Tourbière		0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus
	Zone marécageuse		
	Types présents, de surface cumulée > 20 m², parmi la liste suivante (max ² 2 types)		
	Falaise ou paroi rocheuse de hauteur supérieure à celle des arbres adultes		
	Paroi rocheuse de hauteur inférieure à celle des arbres adultes		
	Dalle		
	Lapiatz ou grande diacrase fraîche		
	Grotte ou gouffre		
	Eboulis instable		
	Amoncellement de blocs stables (éboulis stable, tas de pierre, ruine, murette > 20m)	X X	
	Chaos de blocs > 2 m		0 : aucun type 2 : 1 type 5 : 2 types et plus
	Gros blocs (> 20 cm) ou affleurements autres que dalle ou lapiatz		
	Banc de galets (hors lit mineur)		
	Dépôt de sédiments fins, peu végétalisés (dépôt alluvial hors lit mineur, dune)	X	
	Berge verticale meuble ou paroi de matériau meuble, peu végétalisée	X	
IBP contexte			<u>2,6</u>
IBP TOTAL			

CAS DU PARCOURS PARTIEL : relevé complémentaire en dehors de zone parcourue

Reporter les informations connues + observations sans effort particulier de prospection, soit dans les zones remarquables non parcourues (lisières et particularités du relief comme les vallons, falaises...), soit pour les éléments visibles depuis la zone parcourue

Facteur A - Essences autochtones, non observées dans la zone parcourue :

Facteur G - Lisières ne recoupant pas la zone parcourue (exclure une lisière sur la totalité de sa longueur dès qu'elle recoupe la zone parcourue)

Longueur (m) = x 2 m = surface (m²) = % par rapport à la surface totale =

Facteur I - Milieux aquatiques, non observés dans la zone parcourue : 1^{er} type observé - nom =

2^e type observé - nom =

Facteur J - Milieux rocheux, non observés dans la zone parcourue : 1^{er} type observé (de surface cumulée > 20 m²) - nom =

2^e type observé (de surface cumulée > 20 m²) - nom =

Espèces ou habitats remarquables observés :

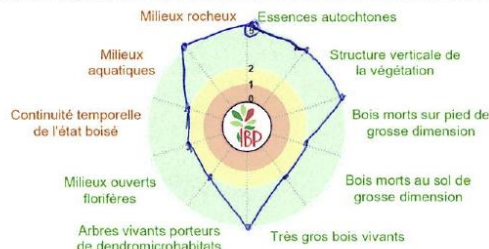
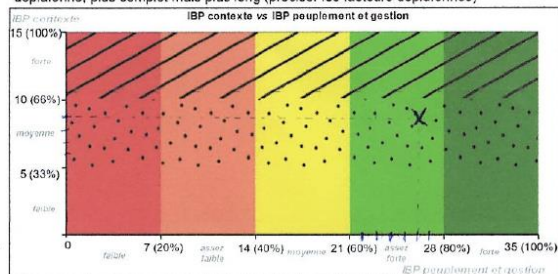
Commentaires sur les résultats IBP :

Préconisations de gestion :

Commentaires sur le relevé :

1 : stations très peu fertiles : lorsque les arbres ne peuvent pas atteindre les seuils de grosseur des TGB, même en fin de cycle biologique ; situations rares (souvent moins de 10 %)
2 : essences n'atteignant jamais de très grosse dimension (Aulne blanc et A. de Corse, Arbusier, Censier à grappes, Erable à feuilles d'obier et E. de Montpellier, Poiriers, Pommier, Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cornier...)

3 : seuil permettant l'attribution du score définitif, utilisé dans le cas de relevés plafonnés ; possibilité de comptabiliser les éléments au-delà de ce seuil si on souhaite un relevé déplafonné, plus complet mais plus long (préciser les facteurs déplafonnés)



CNPF, INRAE Dynafor - Fiche de relevé (23/03/23) IBP FR-ACA v3.0

VIII.2. Convention pour la mise en œuvre d'une mesure environnementale



Roc'h Glaz Energies

Projet éolien « Roc'h Glaz »

Commune de Plougras

Signataires :

Monsieur Eric HENRY

Madame Anne-Marie
JONCOUR née HENRY

Roch Glaz Energies
Monsieur Didier BERNARD

Terrain :

Section B

Parcelle 762

Propriétaires :

Monsieur Eric HENRY

Anne-Marie JONCOUR née HENRY

**CONVENTION POUR LA MISE EN ŒUVRE D'UNE MESURE
ENVIRONNEMENTALE**

ENTRE D'UNE PART :

Nom : HENRY	Prénoms : Eric, François, Marie
Né à : LOGUIVY-POUGRAS	Le : 07/10/1962
Adresse : 1 Chemin de la montagne	
Code Postal : 22780	Ville : TREDREZ LOCQUEMEAU

Et

Nom : JONCOUR (née HENRY)	Prénom : Anne-Marie
Né à : MORLAIX	Le : 25/01/1967
Adresse : 11 Impasse Paul Friguët	
Code Postal : 53000	Ville : LAVAL

Agissant en qualité de : Propriétaires en indivision ☒ / Nu-propriétaires ☐ / Usufruitiers ☐

Ci-après dénommés le « **Propriétaire** » ou le « **Bailleur** »

ET D'AUTRE PART :

La société **ROCH GLAZ ENERGIES**, société par actions simplifiée au capital de 20 000 € dont le siège social est situé au 7 allée Mathieu Murgue, 42100 SAINT-ETIENNE, immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés de Saint-Etienne sous le n° 908 820 806 et représentée par BERNARD Didier, dûment habilité,

Ci-après dénommée le « **Développeur** »,

Individuellement ou conjointement dénommées la ou les « **Parties** »,

PREAMBULE :

Le Développeur envisage la construction et l'exploitation d'un parc éolien sur le territoire de la commune de Plougras, ci-après le « **Projet** ».

Le Développeur s'est engagé dans le cadre du développement du Projet à prendre des mesures pour préserver, réduire et le cas échéant, compenser les éventuelles conséquences/incidences du Projet sur la biodiversité et les milieux naturels, en raison de l'installation d'aménagements éoliens et de leur exploitation.

Dans le cadre de la présente convention ci-après désignée la « **Convention** », le Développeur a décidé de mettre en place un ou plusieurs îlots de sénescence impliquant d'ajourner ou bannir toute activité humaine au sein de parcelles boisées, ceci afin de maintenir dans la mesure du possible les arbres présents sur pied (même morts) et préserver la quiétude des lieux pour la faune et la flore.

La zone accueillant la mesure (ou « l'îlot ») sera ainsi volontairement préservée dans la durée (sans intervention culturale, sans vocation de production) afin que la végétation puisse se développer de manière spontanée, le cas échéant jusqu'à l'effondrement complet des arbres afin notamment de favoriser les espèces inféodées à ces milieux.

Il est convenu que la perte économique liée à la non-exploitation de(s) la zone(s) désignée(s) en tant qu'îlot de sénescence fera l'objet d'une compensation financière versée au propriétaire et à l'exploitant du boisement accueillant ladite mesure environnementale.

CECI EXPOSE, IL EST CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 - OBJET DE LA CONVENTION

La présente Convention s'inscrit dans le cadre du Projet éolien et a pour objet de définir les engagements pris par chaque Partie dans le but de mettre en place un ou plusieurs îlots de sénescence, sur les parcelles désignées à l'Article 2 et localisées en Annexe 1, appartenant intégralement au Propriétaire.

La présente Convention détermine également les droits et obligations de chaque Partie dans le cadre de la mise en œuvre de la présente mesure environnementale.

ARTICLE 2 - DESIGNATION DES PARCELLES

Le Propriétaire et l'Exploitant mettent à disposition du Développeur, les parcelles désignées ci-après « le Terrain » dans le cadre du développement du Projet et autorisent expressément la société ROCH GLAZ ENERGIES, ou un prestataire qu'elle aura missionné, à venir maintenir et contrôler l'état de(s) l'îlot(s) de sénescence :

Commune	Lieu-dit	Section cadastrale	Numéro	Surface en m²	Nature	Emprise maximale de la mesure
PLOUGRAS	Le Château	B	762	9570	Sol	9570

Un plan de localisation du Terrain accueillant le(s) îlot(s) de sénescence est fourni en Annexe 1.

Le Propriétaire et l'Exploitant déclarent :

- Que les parcelles mentionnées ci-dessus ne sont grevées d'aucunes servitudes empêchant la réalisation de la présente Convention ;
- Que les parcelles mentionnées ci-dessus ne font l'objet d'aucun état hypothécaire ;
- Que les parties du Terrain comprises dans la mesure envisagée ne sont ou ne seront susceptibles de faire l'objet d'aucune aide ou subvention tierce pour la mise en place d'une mesure analogue.
- Qu'ils sont informés de la localisation et de l'emprise de la mesure environnementale, telles que décrites en Annexe 1.

ARTICLE 3 – PRISE D'EFFET ET DUREE DE LA CONVENTION

La présente Convention est conclue pour une durée de trente (30) ans à compter du jour de sa signature.

La présente Convention ne prendra effet entre les Parties qu'à compter de la date d'ouverture du chantier du parc éolien.

Il est convenu que le Développeur, ou toute personne morale qu'elle substituera, n'assumera les obligations résultant de la présente Convention qu'à compter de la date d'ouverture du chantier du parc éolien.

La présente Convention cessera de produire ses effets au complet démantèlement du Projet.

ARTICLE 4 – DESCRIPTION DE LA MESURE ENVIRONNEMENTALE

Un îlot ou plusieurs îlots de sénescence localisé(s) en Annexe 1 sera (seront) mis en place sur des peuplements forestiers globalement récents (moins de 50 ans) mais suffisamment matures (pas de coupe récente, pas de taillis) afin d'apporter un soutien aux populations locales d'oiseaux et de chiroptères.

Afin de faciliter l'identification du secteur concerné par la mesure, le Développeur pourra réaliser une délimitation par marquage des arbres.

1. Dans le but d'améliorer le potentiel d'accueil des espèces, le Propriétaire et l'Exploitant s'engagent :
 - À ce que l'(les) îlot(s) de sénescence ne subisse(nt) aucun travail de sylviculture (plantation, exploitation, entreposage ou entretien) et n'accueille(nt) aucun nouvel

1.

échant la

se seront
ice d'une

ale, telles

ur de sa

rture du

mera les
antier du

sur des
s (pas de
ux et de

iliser une

xploitant

viculture
n nouvel

4 sur 10

aménagement ou équipement susceptible d'attirer du public (bancs, sentiers, ...) et plus globalement à maintenir la zone d'emprise de la mesure en l'état (non-utilisation de la zone à des fins de réalisation de projets, de quelque nature qu'ils soient).

- A permettre l'accès au Terrain en cas de travaux ou de contrôles liés à la mesure environnementale ou à la sécurité, réalisés par le Développeur ou des tiers ou par les services administratifs.

Dans ce cadre et dans le but de conserver la quiétude des lieux, tous travaux ou toutes interventions sur le boisement concerné par la mesure et engagés par le Développeur se dérouleront hors phase de reproduction des espèces, excluant ainsi la période allant du 15 mars au 31 août (inclus), hors situation de danger imminent ou situation d'urgence (phytosanitaire, chute de branches aux abords des chemins ou en bordure de terrain, incendie ...). Il est précisé que les interventions ayant trait à la mesure environnementale ou des problématiques de sécurité sont à la charge du Développeur et sont autorisées sur les arbres ou les branches jugés dangereux. Ils pourront être abattus mais devront être laissés sur place.

- A notifier au Développeur, s'il(s) constate(nt) une dégradation ou un vol d(u)(es) panneau(x) et du marquage qui seraient mis en place dans le cadre de la mesure environnementale.

A ne pas pratiquer ou laisser pratiquer des activités de chasse, excluant également la mise en place des systèmes de nourrissage artificiel (agrainage, affourage...) ou de pierres à sel sur le Terrain à proximité (moins de 100 m) et au sein de la zone placée en îlot de sénescence du fait de l'incompatibilité de ces dispositifs avec les objectifs de la mesure, en raison du surpiétinement qu'elle entraîne. Ces interdictions pourront notamment être précisées lors du renouvellement des baux de chasse dans le cahier des charges de location de la chasse et/ou dans le plan de gestion cynégétique qui leur est annexé

2. Le Propriétaire et l'Exploitant donnent leur accord sur leur Terrain à la mise en place :

- D'une servitude de préservation de la mesure environnementale, qui a vocation à interdire toute activité de nature à porter atteinte à la mise en place, à la pérennité, et aux objectifs attendus de la mesure telle que décrite dans les présentes,
- Si nécessaire, d'une servitude d'accès en tout temps et heures de tous véhicules, pour accéder librement au Terrain, ainsi qu'assurer le contrôle du suivi de la mesure. Si une voie d'accès venait à être réalisée, elle pourra être utilisée par le Propriétaire, son entretien et son démantèlement (sauf souhait du Propriétaire de maintenir l'accès en l'état), incombent au Développeur durant la durée de validité de la présente Convention.
- De panneau(x) (en général un par zone îlot) d'informations et le marquage des arbres.

3. Le Propriétaire et l'Exploitant s'engagent, pour lui comme pour toute personne sur laquelle il aurait autorité et pour toute personne avec laquelle il aurait contracté :

- À respecter le statut du boisement compris dans la mesure, c'est à dire qu'ils s'engagent à ne rien faire qui pourrait remettre en cause l'état ou le devenir du boisement. Ils s'engagent notamment à ne pas demander d'autorisation de défricher ou de déboiser le boisement accueillant la mesure mise en place au titre de la Convention, et cela pendant toute la durée de la Convention,

- À renoncer à son droit de jouissance exclusive sur le terrain, et ce, dans la limite des zones nécessaires à la mise en œuvre de la mesure,
- À entretenir des relations de bon voisinage avec le Développeur pendant toute la durée de mise en œuvre de la mesure,
- À ne rien entreprendre ou laisser entreprendre sur les zones concernées du terrain qui pourrait représenter une gêne pour le bon déroulement de la mesure

ARTICLE 5 - INDEMNITE

Le montant de la redevance annuelle est fixé à [REDACTED] euros [REDACTED]

La redevance susvisée sera versée annuellement et répartie comme suit : 50 % aux Propriétaires et 50 % à l'Exploitant.

Le montant de la première redevance sera versé à terme échu, au prorata du temps couru à compter de la date d'ouverture de chantier jusqu'au trente-et-un décembre de l'année d'ouverture du chantier. Le Développeur s'engage à justifier de la date d'ouverture de chantier à première demande du Propriétaire ou de l'Exploitant.

Si l'(les) ilot(s) de sénescence n'est (ne sont) pas maintenu(s) dans les conditions prévues dans la présente Convention, la Convention devient sans objet et le Développeur continuera de respecter ses engagements pendant l'année en cours. Sauf preuves d'aléas (volis, chablis, incendie ou attaques parasitaires notamment), aucune somme ne sera due pour les périodes au cours desquelles l'ilot de sénescence n'est pas maintenu dans les conditions précitées.

Le Propriétaire exploitant ou l'Exploitant, s'il existe, sera indemnisé une seule fois pour les dégâts engendrés par la mise en place de la mesure selon les barèmes de la Chambre d'Agriculture.

ARTICLE 6 - RESPONSABILITE

Le Développeur s'engage à indemniser le Propriétaire de tout dommage pouvant survenir à des tiers sur les parcelles désignées à l'Article 2, du fait de la réalisation de travaux ou de contrôles de liés à la mesure environnementale, à la charge du Développeur.

Le Développeur fera, d'autre part, son affaire personnelle de toutes réclamations qui pourraient être faites par des tiers en raison des travaux ou interventions engagés par ses soins pour l'entretien, le contrôle et le maintien du boisement compris dans la mesure, et ce sans recours contre le Propriétaire.

Le Propriétaire veillera à respecter son obligation de maintien en état boisé des parcelles et à défaut garantira le Développeur de tout préjudice résultant d'un défaut d'accomplissement de la Convention de ce chef.

De manière générale, chacune des parties est responsable et s'engage à prendre fait et cause pour, et à tenir indemne et à couvrir, l'autre partie de tout dommage résultant ou découlant de toute faute, négligence ou manquement lors de l'exécution de ses obligations en vertu de la présente Convention.

la limite des

nt toute la

terrain qui

aires et 50

à compter

u chantier.

mande du

ies dans la

specter ses

u attaques

es l'ilot de

les dégâts

2.

à des tiers

de liés à la

raient être

ntretien, le

opriétaire,

et à défaut

convention

se pour, et

oute faute,

onvention.

ge 6 sur 10

ARTICLE 7 - CONDITIONS DE RESILIATION

1) La Convention sera résiliée de plein droit :

- o Si une ou des parcelle(s) désignée(s) à l'Article 2 n'est/ne sont finalement pas compatible(s) avec la mise en place d'îlots de sénescence au moment de la prise d'effet de cette Convention, par exemple, si le Propriétaire ou l'Exploitant réalise des travaux de sylviculture important entre la signature de la présente convention et sa prise d'effet.
- o En cas de liquidation judiciaire ou en cas de redressement judiciaire sans poursuite d'activité du Développeur, étant précisé que cette disposition ne s'applique au Développeur que jusqu'à la mise en service commerciale du parc.

2) La Convention pourra être résiliée de plein droit, par le Développeur dans les cas suivants :

- o Après mise en demeure restée insatisfaite quinze (15) jours durant, en cas de manquement grave ou répété du Propriétaire ou de l'Exploitant à ses obligations.
- o En cas de retrait ou de non-renouvellement ou de non-obtention de l'une des autorisations administratives nécessaires à la construction du parc éolien, ou en cas de survenance de toutes raisons techniques ou financières impératives qui empêcherait l'installation, l'entretien, ou l'exploitation du parc éolien.

Dans les cas susvisés, la mesure de résiliation interviendra par voie de lettre recommandée avec accusé de réception (LRAR).

ARTICLE 8 - TRANSMISSION DES DROITS ET OBLIGATIONS DU CONTRAT

Si tout ou partie des parcelles concernées par la présente Convention (désignées à l'article 2) venait à changer d'exploitant pendant la durée de validité de la Convention, le Propriétaire s'engage à tenir informé tout nouvel exploitant de l'existence des engagements souscrits qui se poursuivent et fait son affaire directement avec le nouvel exploitant des conséquences de la Convention.

Si les parcelles venaient à changer de Propriétaire pendant la durée de la Convention, les obligations créées par la mesure environnementale devront être signifiées à l'acquéreur, qui devra s'engager à satisfaire exactement aux dispositions de la présente Convention.

Il en est de même en cas de succession, la présente Convention obligeant solidairement et indivisiblement les héritiers et ayant cause, fussent-ils mineurs, non émancipés ou autrement incapables.

Le transfert des engagements souscrits s'il a lieu, fait l'objet d'un avenant de régularisation qui prend en compte le changement de cocontractant.

ARTICLE 9 - FACULTE DE SUBSTITUTION

Le Développeur aura la faculté de substituer toute personne physique ou morale de son choix à la présente Convention, à la condition expresse que cette substitution n'entraîne aucune modification aux présentes sous quelque forme que ce soit.

ARTICLE 10 - ELECTION DE DOMICILE DES PARTIES

Pour l'exécution des présentes et de leurs suites, les signataires de la Convention font élection de domicile aux lieux indiqués en première page à la désignation des Parties.

ARTICLE 11 - REGLEMENT DES LITIGES

En cas de difficultés sur l'interprétation ou l'exécution de la Convention, les Parties s'efforceront de résoudre leur différend à l'amiable dans un délai de trente (30) jours calendaires. Au-delà de ce délai, tout litige persistant ayant trait à la présente Convention sera de la compétence du ressort du lieu d'implantation du parc éolien.

n choix à la
modification

Fait en 5 exemplaires originaux à Loguivy-Plougas le 13/08/2025

Il est expressément accordé au Développeur la faculté de faire enregistrer les présentes à ses propres frais auprès de la recette des impôts compétente ou au rang des minutes d'un notaire, afin de leur conférer date certaine. A cet effet, deux exemplaires en plus seront établis et conservés par le Bénéficiaire.

élection de

LE PROPRIETAIRE

LE DEVELOPPEUR

orceront de
de ce délai,
sort du lieu

*Henri K
p. J. J. J. J.*



Annexe 1 - Localisation des parcelles

