

Projet de parc éolien des Quatre Peupliers

Commune de Chaumont-Porcien



Étude d'impact

Volet faune, flore et habitats naturels

Avril 2020 mis à jour en mars 2022 puis août 2022





INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur la commune de Chaumont-Porcien (département des Ardennes, région Grand-Est), la société Les Quatre Peupliers SAS a confié au cabinet d'études CALIDRIS la réalisation d'une étude environnementale sur le site d'implantation envisagé.

Cette étude environnementale intervient dans le cadre de l'étude d'impact relative 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'impact 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 présentation des méthodes d'inventaires, une analyse du site et de son environnement, une présentation du projet, une analyse des différentes variantes en fonction des sensibilités des espèces, le choix de la variante de moindre impact, une analyse précise des impacts du projet sur la faune et la flore, et des mesures d'insertion environnementales suivant la doctrine ERC (éviter, réduire, compenser) du ministère de l'Environnement.

Sommaire

INTRODUCTION	1
CADRE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE	13
1. Équipe de travail.....	13
2. Consultations.....	14
3. Situation et description du site	14
PATRIMOINE NATUREL RÉPERTORIÉ	16
1. Présentation des aires d'étude.....	16
2. Définition des zonages écologiques	18
3. Zonages présents dans les aires d'étude.....	18
4. Protection et statut de rareté des espèces	34
MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE	39
1. Habitats naturels et flore.....	39
2. Oiseaux	40
3. Chiroptères	55
4. Autre faune.....	72
5. Analyse des méthodologies des inventaires	73
6. Définition de la patrimonialité	76
7. Détermination des enjeux.....	79
RÉSULTATS D'INVENTAIRE	85
1. Habitats naturels et flore.....	85
2. Zones humides.....	102
3. Avifaune.....	103
4. Chiroptères	180
5. Autre faune.....	250
6. Corridors écologiques.....	253
ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ DU PATRIMOINE NATUREL VIS-À-VIS DES ÉOLIENNES	256
1. Méthodologie de détermination de la sensibilité	256
2. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune.....	260
3. Sensibilité des oiseaux patrimoniaux présents sur le site.....	276
4. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères	301
5. Sensibilité des chiroptères présents sur le site	309
6. Sensibilité de la flore et des habitats naturels aux éoliennes	329
7. Sensibilité de l'autre faune.....	331
ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL	333
1. Stratégie d'implantation : étude des variantes	333
2. Choix de la variante la moins impactante	340
3. Présentation du projet de parc éolien.....	342
4. Analyse des impacts sur le patrimoine naturel	351
5. Scénario de référence	380
6. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC)	383
7. Effets cumulés	419
DOSSIER CNPN	424
CONCLUSION	426
BIBLIOGRAPHIE	431
ANNEXES	446

Annexe 1 : Éphéméride pour la commune de Chaumont-Porcien	446
Annexe 2 : Liste hiérarchisée des espèces végétales observées sur le site	448
Annexe 3 : Relevés floristiques.....	453
Annexe 4 : Liste des espèces d’oiseaux recensées dans la base de données « Faune » sur la commune de Chaumont-Porcien.....	459
Annexe 5 : Synthèse avifaunistique, Picardie Nature (2018)	464
Annexe 6 : Synthèse avifaunistique et chiroptérologique, RENARD (2018)	469
Annexe 7 : Bilan du suivi de mortalité pour le parc éolien de Renneville (ReNARD, 2017)	490
Annexe 8 : Suivi avifaunistique du parc éolien de Renneville – Bilan Quinquennal (ReNARD, 2018)	516
Annexe 9 : Liste des espèces d’oiseaux observées en 2018 et 2019	544
Annexe 10 : Synthèse chiroptérologique, Picardie Nature (2018).....	548
Annexe 11 : Extrait - Probat, Régulation pour la préservation des chiroptères (Sens Of Life)	562

Liste des cartes

Carte 1 : Localisation de la ZIP des Quatre Peupliers.....	15
Carte 2 : Aires d’étude autour de la Zone d’Implantation Potentielle des Quatre Peupliers	17
Carte 3 : Localisation des ZNIEFF de type I jusqu’à 20 km autour de la ZIP	29
Carte 4 : Localisation des ZNIEFF de type II jusqu’à 20 km autour de la ZIP	30
Carte 5 : Localisation des ZICO jusqu’à 20 km autour de la ZIP	31
Carte 6 : Localisation des zonages réglementaires (hors Natura 2000) jusqu’à 20 km autour de la ZIP	32
Carte 7 : Localisation des sites Natura 2000 jusqu’à 20 km autour de la ZIP.....	33
Carte 8 : Postes d’observation et parcours de recherche pour la migration	44
Carte 9 : Localisation des points IPA	48
Carte 10 : Parcours de recherche pour l’hivernage.....	52
Carte 11 : Points d’observation Busard Saint-Martin.....	53
Carte 12 : Points d’observation Cigogne noire.....	54
Carte 13 : Points d’observation Milan royal.....	55
Carte 14 : Localisation des points d’écoute passive et active pour l’étude des chiroptères	67
Carte 15 : Cartographie des habitats naturels	96
Carte 16 : Cartographie des espèces végétales envahissantes	99
Carte 17 : Zonages des enjeux pour la flore et les habitats naturels	101
Carte 18 : Localisation des observations de Cigognes noires autour du projet (Picardie Nature, 2018)	106
Carte 19 : Localisation des observations de Milans royaux autour du projet (Picardie Nature, 2018)	107
Carte 20 : Localisation des observations de trois espèces patrimoniales en période de nidification dans un rayon de 20 km autour du projet (RENARD, 2018)	109

Carte 21 : Abondance relative	119
Carte 22 : Richesse spécifique	120
Carte 23: Voie de migration de l'avifaune d'importance nationale (PRÉFET DE LA RÉGION PICARDIE <i>et al.</i> , 2015)	125
Carte 24: Localisation des observations de Busards Saint-Martin	145
Carte 25: Localisation de l'observation de Cigogne noire	146
Carte 26: Localisation des observations de Milans royaux	147
Carte 27 : Localisation des observations d'Alouettes lulus en période de migration pré-nuptiale	153
Carte 28 : Localisation des couples de Bruants jaunes	155
Carte 29 : Localisation des observations des Busards cendrés en 2021	157
Carte 30 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin en 2019	159
Carte 31 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin en 2021	160
Carte 32: Localisation de l'observation de Cigogne noire	162
Carte 33 : Localisation de l'observation de Chardonneret élégant	164
Carte 34 : Localisation des observations de Milans noirs en période de reproduction	167
Carte 35 : Localisation des observations de Milans royaux en période de migration post-nuptiale	169
Carte 36 : Localisation des observations de Milans royaux en période de reproduction	170
Carte 37 : Localisation des couples de Pics noirs	172
Carte 38 : Localisation des couples de Pies-grièches écorcheurs	174
Carte 39 : Localisation de l'observation de Pluviers dorés	176
Carte 40 : Localisation des enjeux avifaunistique en période de nidification	178
Carte 41 : Localisation des enjeux en période de migration	179
Carte 42 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période d'hivernage	180
Carte 43 : Localisation des gîtes à chiroptères autour du projet (Picardie Nature, 2018)	182
Carte 44 : Entités intéressantes pour les chiroptères d'après Picardie Nature	183
Carte 45 : Potentialités de gîtes sur la ZIP des Quatre Peupliers	187
Carte 46 : Sensibilité chiroptères : couloirs de migration (PRÉFET DE LA RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE & RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE, 2012)	216
Carte 47 : Répartition de l'activité de la Barbastelle d'Europe par point SM2 sur l'ensemble de l'année	220
Carte 48 : Répartition de l'activité des murins par point SM2 sur l'ensemble de l'année	223
Carte 49 : Répartition de l'activité de la Noctule commune par point SM2 sur l'ensemble de l'année	226
Carte 50 : Répartition de l'activité de la Noctule de Leisler par point SM2 sur l'ensemble de l'année	229
Carte 51 : Répartition de l'activité des oreillards par point SM2 sur l'ensemble de l'année	232
Carte 52 : Répartition de l'activité de la Pipistrelle commune par point SM2 sur l'ensemble de l'année	235

Carte 53 : Répartition de l'activité de la Pipistrelle de Kuhl par point SM2 sur l'ensemble de l'année	238
Carte 54 : Répartition de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius par point SM2 sur l'ensemble de l'année.....	241
Carte 55 : Répartition de l'activité de la Sérotine commune par point SM2 sur l'ensemble de l'année	244
Carte 56 : Répartition des espèces en fonction des points d'écoute.....	245
Carte 57 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères	249
Carte 58 : Localisation des enjeux pour l'autre faune.....	252
Carte 59 : Localisation du projet des Quatre Peupliers par rapport aux corridors régionaux (Grand-Est)	254
Carte 60 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux en période de reproduction.	299
Carte 61 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de fonctionnement	300
Carte 62 : Zonages des sensibilités des chiroptères (sauf Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune) en phase d'exploitation (collisions) avec le modèle Vesta V136	327
Carte 63 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase de travaux (dérangement et perte de gîte)	328
Carte 64 : Zonage des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux.....	330
Carte 65 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux.....	331
Carte 66 : Présentation du projet et des aménagements	348
Carte 67 : Localisation du projet vis-à-vis des habitats	349
Carte 68 : Localisation du projet et des scénarios de raccordement externe vis-à-vis des zonages du patrimoine naturel.....	350
Carte 69 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux.....	361
Carte 70 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation	362
Carte 71 : Localisation des photos des haies et boisements.....	369
Carte 72 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux.....	376
Carte 73 : Projet et sensibilité des chiroptères (sauf pour la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune) en phase d'exploitation.....	377
Carte 74 : Projet éolien et flore et habitats (phase de travaux).....	378
Carte 75 : Projet éolien et autre faune (phase de travaux).....	379
Carte 76 : Occupation du sol entre 1957 (droite) et 2015 (gauche) sur le site des Quatre Peupliers	381
Carte 77 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité.....	406
Carte 78 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité.....	408
Carte 79 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité.....	410
Carte 80 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité.....	411
Carte 81 : Localisation du ruisseau présentant des embâcles	414
Carte 82 : Contexte éolien dans les 20 km alentours du projet des Quatre Peupliers	421

Liste des figures

Figure 1 : Évolution du nombre d'espèces recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage.....	76
Figure 2 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des points d'écoute	113
Figure 3 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage.....	114
Figure 4 : Fréquences relatives mesurées dans la ZIP	115
Figure 5 : Statut de nidification des espèces présentent dans la ZIP	117
Figure 6 : Répartition spécifique de la migration prénuptiale sur le site des Quatre Peupliers (2018)	130
Figure 7 : Répartition spécifique de la migration prénuptiale sur le site des Quatre Peupliers (2019)	131
Figure 8 : Phénologie de la migration prénuptiale 2018 sur le site des Quatre Peupliers.....	132
Figure 9 : Phénologie de la migration prénuptiale 2019 sur le site des Quatre Peupliers.....	132
Figure 10 : Phénologie de la migration sur le site	135
Figure 11 : Répartition des espèces migratrices ou partiellement migratrices observées	136
Figure 12 : Répartition spécifique des hivernants sur le site des Quatre Peupliers.....	137
Figure 13 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité supérieure à 1 %).....	191
Figure 14 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité inférieure à 1 %)	192
Figure 15 : Activité globale pondérée par saison	193
Figure 16 : Nombre de contacts toutes espèces par mois, avec coefficient de détectabilité	193
Figure 17 : Nombre de contacts moyen par point d'écoute SM2 et par saisons, avec coefficient de détectabilité	194
Figure 18 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en cultures (nombre de contacts toutes saison > 1 %), avec coefficient de détectabilité	195
Figure 19 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en cultures (nombre de contacts toutes saison < 1 %), avec coefficient de détectabilité	196
Figure 20 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu boisé (nombre de contacts toutes saison > 1 %), avec coefficient de détectabilité.....	198
Figure 21 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu boisé (nombre de contacts toutes saison < 1 %), avec coefficient de détectabilité.....	198
Figure 22 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu bocager (nombre de contacts toutes saison > 1 %), avec coefficient de détectabilité	200
Figure 23 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu bocager (nombre de contacts toutes saison < 1 %), avec coefficient de détectabilité	201
Figure 24 : Nombre de contacts moyen par point d'écoute active, toutes espèces confondues.....	203

Figure 25 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du bas.....	207
Figure 26 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du haut.....	207
Figure 27 : Moyenne des contacts par nuit et par mois, toutes espèces.....	208
Figure 28 : Nombre de contacts journaliers, toutes espèces, micro du haut	208
Figure 29 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du bas.....	211
Figure 30 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du haut.....	212
Figure 31 : Moyenne des contacts par nuit et par mois, toutes espèces.....	213
Figure 32 : Nombre de contacts journaliers, toutes espèces, micro du haut	213
Figure 33 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	219
Figure 34 : Activités moyennes des murins sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	222
Figure 35 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	225
Figure 36 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	228
Figure 37 : Activités moyennes des oreillard sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) ..	231
Figure 38: Activités moyennes de la Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	234
Figure 39 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Kuhl sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	237
Figure 40 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	240
Figure 41 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	243
Figure 42 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014)	304
Figure 43 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présenté lors de la conférence CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940)	318
Figure 44 : Activité des chiroptères en fonction des distances à la végétation (DELPRAT, 2017)	321
Figure 45 : Nombre de passages de chiroptères par nuit en fonction des distances à la végétation et de la saison (KELM <i>et al.</i> , 2014).....	321
Figure 46 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014).....	325
Figure 47 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol (SFEPM, 2020).....	346
Figure 48 : Nombre moyen de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre du rotor (SFEPM, 2020)	347
Figure 49 : Principe de fonctionnement du système ProBat (Sens Of Life)	398

Liste des tableaux

Tableau 1 : Équipe de travail	13
Tableau 2 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude	14
Tableau 3 : Définition des aires d'étude.....	16
Tableau 4 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée	19
Tableau 5 : Zonages règlementaires dans l'aire d'étude rapprochée.....	22
Tableau 6 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée	24
Tableau 7 : Zonages règlementaires dans l'aire d'étude éloignée.....	28
Tableau 8 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore applicables dans l'étude	36
Tableau 9 : Synthèse des textes de bioévaluation de la faune et de la flore applicables dans l'étude	37
Tableau 10 : Prospection de terrain pour l'étude de la flore et des habitats	39
Tableau 11 : Dates des prospections pour l'étude de l'avifaune	40
Tableau 12 : Dates des prospections 2021 pour le Busard Saint-Martin, le Milan royal et la Cigogne noire	42
Tableau 13 : Comportements liés au code atlas	47
Tableau 14 : Dates de prospection chiroptères	56
Tableau 15 : Type d'habitat pour les écoutes passives et actives.....	62
Tableau 16 : Coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert.....	68
Tableau 17 : Évaluation de l'activité selon le référentiel d'activité du protocole point fixe de Vigie- Chiro (MNHN de Paris) en nombre de contacts pour une nuit (norme nationale = activité modérée).....	70
Tableau 18 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives	71
Tableau 19 : Dates de la prospection pour l'étude de l'autre faune	72
Tableau 20 : Détermination des enjeux ornithologiques.....	80
Tableau 21 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse	81
Tableau 22 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice.....	81
Tableau 23 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques.....	83
Tableau 24 : Définition des classes d'enjeux chiroptérologique sur la ZIP en fonction du produit de la multiplication de la valeur de la classe de risque globale avec la valeur de l'activité globale	83
Tableau 25 : Détermination des enjeux de l'autre faune.....	84
Tableau 26 : Liste des habitats présents sur la ZIP.....	86
Tableau 27 : Niveaux d'enjeux liés à la flore et aux habitats	100
Tableau 28 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié	102
Tableau 29 : Liste des espèces patrimoniales recensées dans la base de données communale de « Faune ».....	104
Tableau 30 : Données IPA.....	112

Tableau 31 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives	114
Tableau 32 : Code atlas des espèces présentes dans la ZIP en période de nidification.....	118
Tableau 33 : Liste des espèces observées durant la recherche d'autres espèces nicheuses (individus)	121
Tableau 34 : Liste des espèces contactées durant les écoutes nocturnes.....	122
Tableau 35 : Résultats des observations sur le site des Quatre Peupliers durant la migration prénuptiale 2018.....	126
Tableau 36 : Résultats des observations sur le site des Quatre Peupliers durant la migration prénuptiale 2019.....	127
Tableau 37 : Résultat du suivi de la migration postnuptiale.....	134
Tableau 38 : Résultats du suivi des hivernants	137
Tableau 39 : Synthèse des observations complémentaires de 2021	143
Tableau 40 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site et à proximité	149
Tableau 41 : Détermination des enjeux pour les espèces communes sur l'ensemble du cycle biologique	150
Tableau 42 : Détermination des enjeux pour les espèces patrimoniales en fonction de la saison	151
Tableau 43 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site.....	188
Tableau 44 : Nombre de contacts total par session d'échantillonnage pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité	191
Tableau 45 : Activités moyennes pour les cultures durant le cycle complet et par saison	195
Tableau 46 : Activités moyennes pour les lisières de boisements durant le cycle complet et par saison	197
Tableau 47 : Activités moyennes pour les linéaires de haies durant le cycle complet et par saison .	200
Tableau 48 : Nombre de contacts par heure par espèce, pour chaque sortie et pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité propre à chaque espèce (BARATAUD, 2012)	203
Tableau 49 : Résultats bruts des contacts enregistrés au niveau du micro du bas (automne 2018) .	206
Tableau 50 : Résultats bruts des écoutes en altitude (automne 2018)	206
Tableau 51 : Détermination des niveaux d'activité par espèces et par mois, micro du haut.....	209
Tableau 52 : Résultats bruts des contacts enregistrés au niveau du micro du bas (2019)	210
Tableau 53 : Résultats bruts des écoutes en altitude (2019).....	211
Tableau 54 : Détermination des niveaux d'activité par espèces et par mois, micro du haut.....	214
Tableau 55 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	219
Tableau 56 : Activités moyennes des murins sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes) ...	222
Tableau 57 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	225
Tableau 58 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	228

Tableau 59 : Activités moyennes des oreillards sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	231
Tableau 60 : Activités moyennes de la Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	234
Tableau 61 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Kuhl sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	237
Tableau 62 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	240
Tableau 63 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	243
Tableau 64 : Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats	246
Tableau 65 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères	248
Tableau 66 : Liste des espèces de l'« autre faune » recensées dans la bibliographie	250
Tableau 67 : Liste des espèces de l'« autre faune » recensées sur le site des Quatre Peupliers	251
Tableau 68 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site	259
Tableau 69 : Classe de risque de collision pour les chiroptères	259
Tableau 70 : Évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines	275
Tableau 71 : Sensibilité de l'Alouette lulu	277
Tableau 72 : Sensibilité du Bruant jaune	279
Tableau 73 : Sensibilité du Busard Saint-Martin	282
Tableau 74 : Sensibilité de la Cigogne noire	284
Tableau 75 : Sensibilité du Chardonneret élégant	286
Tableau 76 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse	287
Tableau 77 : Sensibilité du Milan noir	289
Tableau 78 : Sensibilité du Milan royal	292
Tableau 79 : Sensibilité du Pic noir	293
Tableau 80 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur	295
Tableau 81 : Sensibilité du Pluvier doré	297
Tableau 82 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site	297
Tableau 83 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (DÜRR, 2021a)	306
Tableau 84 : Tableau indiquant le risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (SFPEM, 2012 ; DÜRR, 2021a)	310
Tableau 85 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation	315
Tableau 86 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux	317
Tableau 87 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque pour le modèle V136	326
Tableau 87 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque pour le modèle V150 mât à 105m	326

Tableau 87 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque pour le modèle V150 mât à 125m	326
Tableau 88 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels.....	340
Tableau 89 : Évaluation des différentes variantes du projet	341
Tableau 90 : Type d'éolienne prévu pour le projet des Quatre Peupliers	342
Tableau 91 : Détail des surfaces impactées par le projet	344
Tableau 92 : Impacts bruts sur l'Alouette lulu	353
Tableau 93 : Impacts bruts sur le Bruant jaune.....	353
Tableau 94 : Impacts bruts sur le Busard cendré	353
Tableau 95 : Impacts bruts sur le Busard Saint-Martin	354
Tableau 96 : Impacts bruts sur la Cigogne noire	354
Tableau 97 : Impacts bruts sur le Chardonneret élégant.....	354
Tableau 98 : Impacts bruts sur la Linotte mélodieuse	355
Tableau 99 : Impacts bruts sur le Milan noir.....	355
Tableau 100 : Impacts bruts sur le Milan royal	356
Tableau 101 : Impacts bruts sur le Pic noir	356
Tableau 102 : Impacts bruts sur la Pie-grièche écorcheur	357
Tableau 103 : Impacts bruts sur le Pluvier doré.....	357
Tableau 104 : Impacts bruts sur les autres migrateurs.....	357
Tableau 105 : Impacts bruts sur les autres nicheurs.....	358
Tableau 106 : Impacts bruts sur les autres hivernants.....	359
Tableau 107 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue.....	359
Tableau 108 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue.....	360
Tableau 109 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris	364
Tableau 110 : Risque de collision	374
Tableau 111 : Risque de dérangement, de destruction de gîtes et perte d'habitats (chasse et déplacement) en période de travaux.....	375
Tableau 112 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » intégrées au projet	385
Tableau 113 : Coût des mesures d'évitement et de réduction	400
Tableau 114 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale	401
Tableau 115 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale	402
Tableau 116 : Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes, de dérangement et de perte d'habitats pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale .	403

Tableau 117 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale	403
Tableau 118 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase exploitation et travaux sur la flore et les habitats naturels.....	404
Tableau 119 : Coût des suivis environnementaux.....	418
Tableau 120 : Liste des projets éoliens dans un périmètre de 20 km autour du projet des Quatre Peupliers.....	419

CADRE GÉNÉRAL DE L'ÉTUDE

1. Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom	Poste	Diplôme	Années d'expériences
Coordination de l'étude Inventaire du patrimoine naturel	Emmanuelle KUHN	Chargée d'études naturalistes	Master écologie opérationnelle à l'Université Catholique de Lille (2015-2017)	2 ans
Expertise ornithologique	Clémence CHEREAU	Chargés d'études ornithologiques	Master Forêt Agronomie Gestion des Écosystèmes à l'Université de Lorraine, Centre AgroParisTech Nancy (2014-2016)	2 ans
Expertise chiroptérologique	David KHATMI	Chargé d'études chiroptérologiques	Master Patrimoine Naturel et Biodiversité à l'Université de Rennes 1 (2012-2014)	3 ans
Expertise botanique	Oliver MAUCHARD	Chargé d'études botaniques	BTSA Gestion et Protection de la Nature option gestion des espaces naturels	19 ans
Expertise autre faune	Louis HEBERT	Chargée d'études naturalistes	Ingénieur en Agronomie et Agro-industries, spécialisation : Agroécologie, sols et territoires à LaSalle de Beauvais (2012-2017)	2 ans

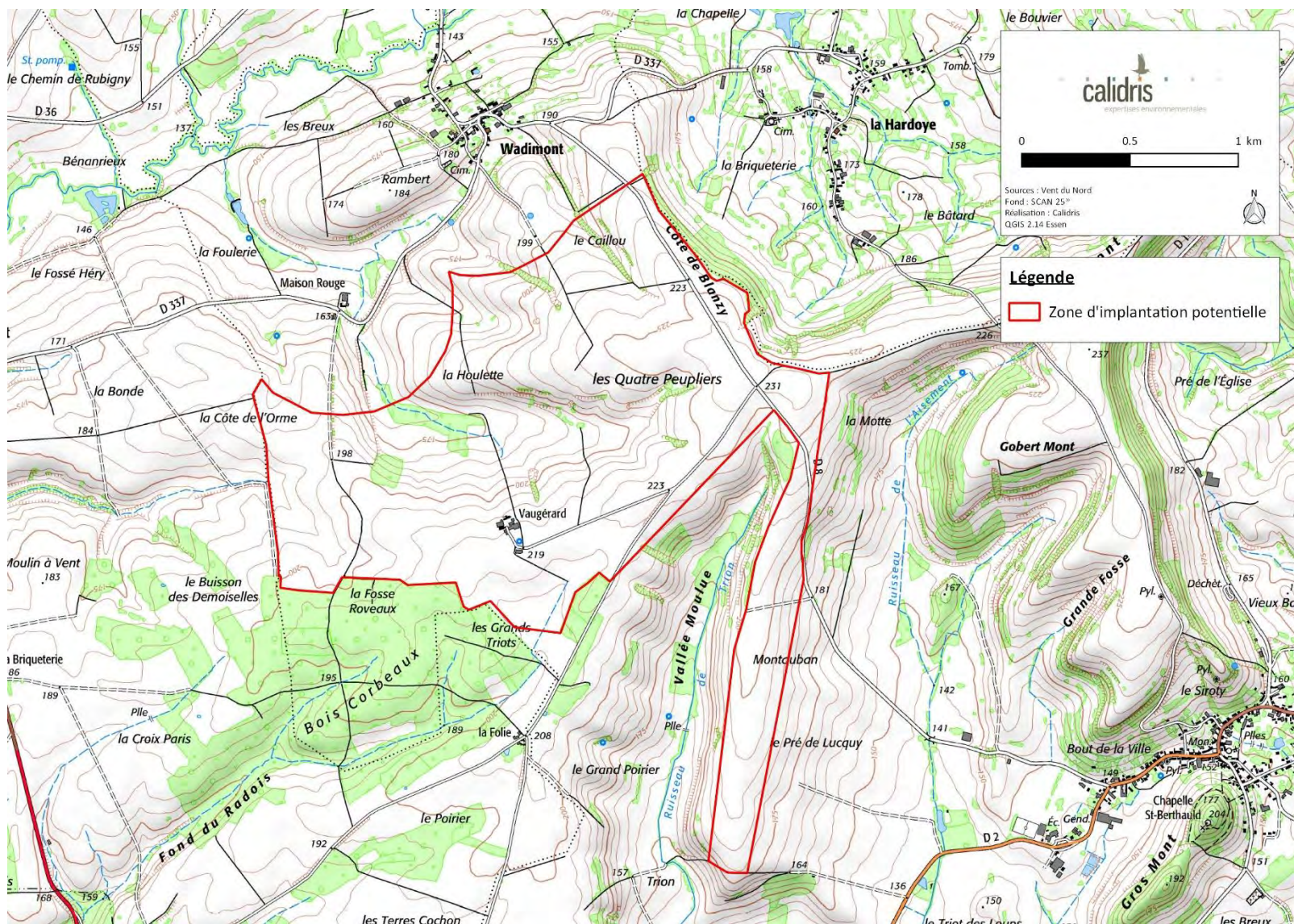
2. Consultations

Tableau 2 : Consultations réalisées dans le cadre de l'étude

Organisme consulté	Nom et fonction de la personne consultée	Nature des informations recueillies
Inventaire national du patrimoine naturel	Site internet	Patrimoine naturel
Faune Champagne-Ardenne	Site internet	Synthèse communale
Picardie Nature	Sébastien MAILLIER - Chargé de Mission Scientifique Observatoire Faune	Synthèse avifaune et chiroptère
RENARD	Nicolas HARTER - Coordinateur	Synthèse avifaune et chiroptère

3. Situation et description du site

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située sur la commune de Chaumont-Porcien dans les Ardennes à moins de cinq kilomètres de l'Aisne. Le site se situe à l'est de la départementale D946 et en limite sud de la D337. Il chevauche une route départementale (D8) au sud de Wadimont.



Carte 1 : Localisation de la ZIP des Quatre Peupliers



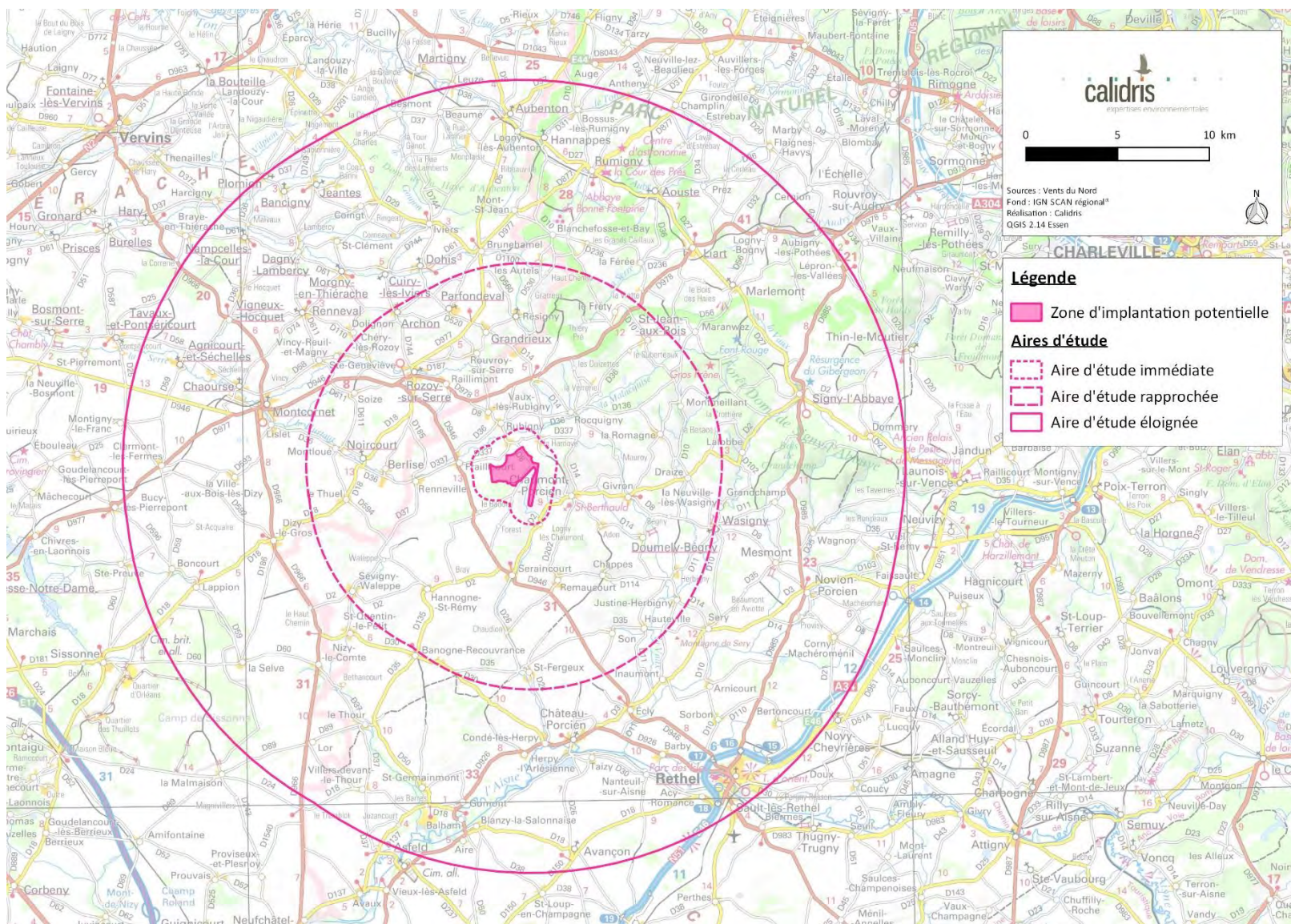
PATRIMOINE NATUREL RÉPERTORIÉ

1. Présentation des aires d'étude

La définition des aires d'étude reprend les préconisations du *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016). Dans ce document il est prévu de définir quatre aires d'étude comme détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Définition des aires d'étude

Nom	Définition
Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)	C'est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes. Elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.
Aire d'étude immédiate 1 km autour de la ZIP	L'aire d'étude immédiate inclut la ZIP et une zone tampon d'un kilomètre. C'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser le projet retenu. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).
L'aire d'étude rapprochée (1 - 10 km autour du projet)	L'aire d'étude rapprochée correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Sur le site, l'aire d'étude rapprochée retenue comprend un rayon d'environ 10 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle des éoliennes.
L'aire d'étude éloignée (10 - 20 km autour du projet)	Cette zone englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (lignes de crête, falaises, vallées, etc.) qui le délimite, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). L'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures. Sur le site, étant donné que certaines espèces se déplacent sur de longues distances, un rayon de 20 kilomètres autour du site d'implantation a été retenu pour définir l'aire d'étude éloignée.



Carte 2 : Aires d'étude autour de la Zone d'Implantation Potentielle des Quatre Peupliers

2. Définition des zonages écologiques

Sur la base des informations disponibles sur les sites internet de l'INPN et de la DREAL, un inventaire des zonages relatifs au patrimoine naturel a été réalisé. Les données recueillies concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique et la faune et la flore sont de deux types :

- **zonages réglementaires** : il s'agit de zonages ou de sites définis au titre de la législation ou de la réglementation en vigueur et pour lesquels l'implantation de projets tels qu'un parc éolien peut être soumise à un régime dérogatoire particulier. Il s'agit des arrêtés préfectoraux de protection de biotope, des réserves naturelles, des sites du réseau Natura 2000 (Sites d'Importance Communautaire et Zones de Protection Spéciale, Parcs Nationaux, etc.) ;
- **zonages d'inventaires** : il s'agit de zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais qui indiquent la présence d'un patrimoine naturel particulier dont il faut intégrer la présence dans la définition de projets d'aménagement. Ce sont les Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) à l'échelon national et certains zonages internationaux comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne. Notons que les ZNIEFF sont de deux types :
 - >> les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs de plus faible surface caractérisés par un patrimoine naturel remarquable ;
 - >> les ZNIEFF de type II, qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents.

3. Zonages présents dans les aires d'étude

3.1. Dans la zone d'implantation potentielle

3.1.1. Zonages d'inventaires

Aucun zonage d'inventaires du patrimoine naturel n'est présent dans la zone d'implantation potentielle.

3.1.2. Zonages réglementaires

Aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel n'est présent dans la zone d'implantation potentielle.

3.2. Dans l'aire d'étude immédiate

3.2.1. Zonages d'inventaires

Aucun zonage d'inventaire du patrimoine naturel n'est présent dans l'aire d'étude immédiate.

3.2.2. Zonages réglementaires

Aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel n'est situé dans l'aire d'étude immédiate.

3.3. Dans l'aire rapprochée

3.3.1. Zonages d'inventaires

L'aire d'étude rapprochée contient six ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II. Cinq ZNIEFF notent des oiseaux dans sa liste d'espèce déterminante.

Tableau 4 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
ZNIEFF de type II			
Forêt domaniale de Signy-L'abbaye	7,9 km	210009855	<p>La Forêt de Signy-l'Abbaye constitue l'un des massifs forestiers les plus vastes et les plus beaux des Ardennes. Par son étendue (4 563 hectares), son caractère typique, la richesse de sa flore et de sa faune, cette ZNIEFF de type II se range parmi les sites majeurs du département.</p> <p>Le massif abrite de nombreuses espèces végétales rares ou peu fréquentes, dont la nivéole printanière protégée au niveau régional, la Prêle des bois (espèce circumboréale, très rare dans la moitié nord de la France), la Prêle d'hiver (rare en plaine) et l'Euphorbe des marais inscrites sur la liste rouge des végétaux de Champagne-Ardenne, la sous-espèce "borreri" du Dryoptéris écailleux, l'Hellébore vert (rare dans l'est de la France), l'impatiante Ne-me-touchez-pas (peu courante dans les Ardennes), le Polypode dryoptère (rare en plaine), etc.</p> <p>Ce massif est d'une grande richesse avifaunistique (plus d'une cinquantaine d'espèces différentes recensées). La Cigogne noire y niche depuis plus de trois ans. On peut citer également ici le Rougequeue à front blanc, des rapaces (Bondrée apivore, Chouette hulotte), le Pic épeiche, le Pic mar, la Tourterelle des bois, le Pouillot siffleur, le Gobemouche gris...</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
			<p>Certaines chauves-souris s'y rencontrent : Noctule commune, Murin de Daubenton, Murin à moustaches et Pipistrelle commune. Le Chat sauvage, le Putois, le Blaireau, la Martre, la Musaraigne aquatique, le Loir et une belle population de Cerf élaphe y ont été observés.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, entomologique, mammalogique (dont chiroptérologique), avifaunistique et ichtyologique.</p>
ZNIEFF de type I			
Bocage du Franc-Bertin et haute vallée de la Serre	3,9 km	220013447	<p>Cet ensemble bocager et prairial est situé en Thiérache, en limite du département des Ardennes et en tête du bassin de la rivière la Serre. La zone est bordée, à l'ouest et au sud-ouest, par d'importantes cultures céréalières et, à l'est (dans le département des Ardennes) par la forêt d'Estremont.</p> <p>Présence de prairies de fauche irrégulièrement amendées, hébergeant un nombre important de taxons et exprimant les influences du domaine subcontinental. Ces prairies sont uniques en Picardie et se rapprochent de celles des systèmes continentaux et montagnards.</p> <p>Les boisements sont à rattacher à la chênaie-charmaie, avec cortège d'espèces atlantiques et montagnardes. De nombreux indicateurs floristiques expriment remarquablement ce carrefour phytogéographique entre le subatlantique, le subcontinental et le submontagnard. La présence de la Jacinthe (<i>Hyacinthoides non-scripta</i>), située ici en limite de répartition, le confirme.</p> <p>L'ensemble bocager, milieu indispensable pour plusieurs espèces d'oiseaux rares en Picardie. Les nombreuses mares de pâtures offrent des lieux de ponte aux batraciens.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, entomologique, avifaunistique et ichtyologique.</p>
Partie est du bois de Rocquigny et vallée de la Malaquire à Saint-Jean-aux-Bois	5 km	210009851	<p>Les boisements sont très intéressants, présentant une végétation de transition entre le domaine atlantique et le domaine "submontagnard" continental. Les essences sont bien diversifiées : chênes sessile et pédonculé, charme (très beaux arbres), cerisier à grappes (localement abondant), hêtre, érables plane, sycomore et champêtre, tilleul à petites feuilles, aulne glutineux, frêne...</p> <p>L'entomofaune est bien diversifiée, attirée par la présence de nombreux de milieux favorables (cours d'eau, étang, prairies et végétations marécageuses). Certaines espèces rares s'y rencontrent, comme par exemple deux éphémères. Les odonates sont également bien représentés (près d'une trentaine d'espèces a été répertoriée sur le site) et comprennent six espèces inscrites sur la liste rouge régionale. De nombreux criquets, sauterelles et papillons fréquentent également les prairies.</p> <p>Les plans d'eau, ruisseaux et fossés attirent une faune amphibienne variée dont la Salamandre tachetée.</p> <p>La Cigogne noire vient régulièrement chasser vers la rivière de la Malaquire. De nombreux pics peuvent s'observer dans la forêt : Pic épeiche, Pic noir et Pic mar. La Bécasse des bois s'y reproduit également.</p> <p>Le site est fréquenté par les grands mammifères (chevreuil et sanglier), divers carnivores (hermine, putois, blaireau) et par certaines chauves-souris (pipistrelle, Murin à moustaches et</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
			Noctule commune). La musaraigne aquatique, inscrite sur la liste rouge régionale peut également s'y observer. Intérêt essentiellement botanique, avifaunistique, herpétologique, entomologique et mammalogique
Forêt d'Estremont et vallée de la Serre à Blanchefosse-et-Bay et le Frety	6 km	210009852	La ZNIEFF de la Forêt d'Estremont et de la vallée de la Serre occupe les versants peu pentus d'une colline et la vallée du ruisseau de la Serre qui serpente au pied de la colline. La forêt d'Estremont présente trois types de boisements typiques des Crêtes préardennaises. La chênaie-charmaie mésotrophe est le type dominant. De nombreux amphibiens fréquentent le site dont le Triton alpestre, le Triton palmé et la Salamandre tachetée. La rivière possède des eaux de bonne qualité : on y trouve le Chabot et la Lamproie de Planer, la Truite fario, le Vairon, etc. Un éphémère rare et peu connu, fréquentant les ruisseaux argileux temporaires, se rencontre sur le site, il s'agit de <i>Metreletus balcanicus</i> . D'autres insectes sont rares et à ce titre inscrit sur les listes rouges régionales, comme par exemple le Nacré de la sanguisorbe pour les lépidoptères, la Libellule fauve pour les odonates et le Criquet ensanglanté pour les orthoptères. Intérêt botanique, herpétologique, entomologique et ichtyologique
Pelouses et bois du Mont d'Olivet au sud de Chappes	8,4 km	210009350	Le Mont d'Olivet une butte crayeuse située sur les communes de Chappes et de Hauteville, dans la région naturelle des Crêtes préardennaises. La pelouse est de type mésoxérophile sur craie marneuse : sa végétation est dominée par les graminées. De nombreuses espèces d'orchidées s'y rencontrent. Le secteur est très favorable au lézard vivipare. Le site est fréquenté par de nombreux oiseaux, comme la Grive musicienne, le Vanneau huppé, le Pipit des arbres, le Roitelet huppé, le Pigeon ramier, etc. La ZNIEFF est un site d'hivernage pour le rare Hibou des marais, inscrit sur la liste rouge des oiseaux menacés de Champagne-Ardenne. Intérêt botanique et avifaunistique
Bois de Daignon	8,8 km	220013434	Le site comprend principalement un bois de petite surface implanté sur les rebords ouest de la vallée de la Serre. La présence d'un microclimat froid et humide permet le maintien de plusieurs espèces à tendances montagnardes. La flore possède plusieurs espèces rares à très rares au plan régional : l'Actée en épi (<i>Actaea spicata</i>), la Raiponce noire (<i>Phyteuma nigrum</i>), le Polystic à aiguillons (<i>Polystichum aculeatum</i>). Signalons la nidification du Busard St-Martin (<i>Circus cyaneus</i>), assez rare en Picardie. Intérêt botanique et entomologique
Sources, ruisseaux et vallons forestiers en forêt de Signy-l'Abbaye	9,5 km	210009854	<i>Confer</i> ZNIEFF II n°210009855 « Forêt domaniale de Signy-L'abbaye » Les ruisseaux sont en bon état, leur faune invertébrée aquatique est caractéristique des ruisseaux collinéens aux eaux pures : ils constituent une zone de frayère pour la Marmore de Planer et le Chabot. Ils recèlent aussi, notamment dans le vallon de la Rosière, des populations d'Écrevisses à pieds blancs.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
			<p>Les amphibiens sont bien représentés et possèdent deux espèces rares inscrites sur la liste rouge régionale, le Triton crêté et la Salamandre tachetée. Le Putois et la Musaraigne fréquentent assidûment le site. La Cigogne noire se nourrit notamment dans les ruisseaux forestiers de la ZNIEFF. On y note également la présence de libellules dont trois font partie de la liste rouge régionale, le Cordulégastre bidenté (d'origine montagnarde, et dont c'est ici une des stations les plus à l'ouest, au nord de la Loire), l'Aeshne printanière et la Grande Aeshne.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, avifaunistique, entomologique, mammalogique et ichtyologique</p>

3.3.2. Zonages réglementaires

Deux sites Natura 2000 supplémentaire (ZSC) se situent dans l'aire d'étude rapprochée. Le site « Bocage du Franc Bertin » a un intérêt pour les chiroptères. De plus, un site géré par le Conservatoire d'espaces naturels (CEN) de Champagne-Ardenne et la partie sud du parc naturel régional des Ardennes sont présent dans un rayon de 10 km autour de la ZIP.

Tableau 5 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
Site Natura 2000 (ZSC)			
Bocage du Franc Bertin	8,1 km	FR2200388	<p>Le site constitué de prairies de fauche et pâturées comprend de nombreuses mares et un linéaire de haies encore importantes par rapport au reste de la région. Les intérêts écologiques et biologiques du site sont très élevés, le suivi scientifique du site en place depuis quelques années démontrant sa richesse floristique et faunistique telle que la présence de <i>Carum carvi</i>, <i>Stethophyma grossum</i>, <i>Dolomedes fimbriatus</i> et <i>D. plantarius</i>. L'intérêt floristique est exceptionnel en région de plaines et collines grâce à son cortège prairial oligomésotrophe à affinités montagnardes (présence de <i>Carum carvi</i>, <i>Phyteuma nigrum</i>, <i>Leucojum vernum</i>, <i>Luzula sylvatica</i>) et la flore représentative des prés de fauche de la Thiérache argilo-calcaire (<i>Pimpinella major</i>, <i>Crepis biennis</i>, <i>Silaum silaus</i>, <i>Centaurea timbalii</i>, ...).</p> <p>Parmi les espèces présentes sur site et inscrites à l'annexe II de la directive Habitat-Faune-Flore (HFF) sont notés deux poissons (le Chabot celtique et la Lamproie de Planer) et une espèce de chiroptère (le Murin de Bechstein présent toute l'année jusqu'à 10 individus).</p> <p>Intérêt botanique, ichtyologique et chiroptérologique</p>
Massif de Signy-l'Abbaye	9,9 km	FR2100300	<p>Le massif de Signy-l'Abbaye est un vaste ensemble forestier domanial, caractéristique des Crêtes Pré-Ardenaises, reposant sur la Gaize. Plusieurs habitats de la Directive sont présents : forêts acidophiles, forêts riveraines à <i>Fraxinus</i> bordant les ruisseaux, aulnaies marécageuses, ...</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
			Parmi les espèces présentes sur site et inscrites à l'annexe II de la directive HFF sont notés un amphibien (le Triton crêté), deux poissons (le Chabot commun et la Lamproie de Planer) et un crustacé (l'Écrevisse à pattes blanches). Intérêt essentiellement botanique et ichthyologique
Terrain acquis (ou assimilé) par le Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne			
Bois de Rocquigny	6 km	FR1502201	Ce site est une forêt de 10,39 ha
Parc naturel régional (PNR)			
Ardennes	6,1 km	FR8000048	Sept types d'habitats sont présents sur le PNR des Ardennes : <ul style="list-style-type: none"> - les marais tourbeux et les rièzes : ils présentent une faune et une flore typique : Drosera, Orchis des Sphaignes, Canneberge... - les pelouses sèches calcaires : elles se composent d'une végétation spontanée herbeuse et rase appréciée par l'Alouette lulu, l'Orchis singe, la mante religieuse et la Petit violette ; - les escarpements rocheux des vallées de Meuse et Semoy : ils abritent des espèces, tels le Hibou grand-duc, le Lézard des murailles, le Faucon pèlerin, l'Armoise herbe blanche.... - le massif forestier ardennais : il est composé essentiellement de feuillus : chêne, hêtre, bouleau, charmes, épicéas et mélèzes... Cette diversité d'habitats favorise la présence de nombreuses espèces faunistiques (Cigogne noire, Cerf élaphe, Chouette de Tengmalm, Salamandre tachetée) et floristiques (Sorbier sauvage, Trientale d'Europe...) ; - les cavités et ardoisières : s'y trouver le Grand Murin, le Grand Rhinolophe... - les rivières et zones humides : elles offrent une riche diversité paysagère et écologique comme le Martin-pêcheur, le Castor d'Europe, la Lamproie de Planer, le Triton alpestre, la Renoncule aquatique, le Chardon commun... - le bocage : les haies diversifiées et entretenues de manière adéquate sont sources d'alimentation et de refuge pour de nombreux animaux, tels la Pie-grièche écorcheur, la Chevêche d'Athéna, l'Alouette lulu, la coronelle... Au niveau des essences d'arbres, pruneliers, églantiers, sureaux, viornes y ont élu domicile.

3.4. Dans l'aire éloignée

3.4.1. Zonages d'inventaires

Douze ZNIEFF : onze de type I et une de type II sont présentes dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la ZIP, en plus des 7 ZNIEFF de type I et II cités précédemment. **Parmi ces sites, huit indiquent un intérêt pour l'avifaune et une indique un intérêt pour les chiroptères.**

Une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) est également présente dans un périmètre de 20 kilomètres autour de la ZIP.

Tableau 6 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
ZNIEFF de type II			
Plaine alluviale et cours de l'Aisne entre Aubry et Avaux	13,9 km	210000982	<p>La ZNIEFF de type II de la plaine alluviale et du cours de l'Aisne depuis Autry jusqu'à Avaux est d'une superficie de près de 12 000 hectares. Elle comporte, outre la rivière et les ruisseaux, un système complexe de noues et de bras morts d'origine naturelle ou lié à la création du canal des Ardennes. Ces eaux eutrophes portent une végétation caractéristique riche en espèces patrimoniales et sont colonisées en bordure par des peuplements amphibiens, auxquels succèdent des roselières, mégaphorbiaies et magnocariçaies. Les prairies de fauche, avec les prairies pacagées hygrophiles, sont bien représentées au niveau du lit majeur de l'Aisne. Les formations ripicoles, souvent menacées par la populiculture, se rencontrent çà et là le long de la rivière et des cours d'eau. Cependant les cultures gagnent du terrain et représentent actuellement 20% de la superficie du territoire de la vallée.</p> <p>Au niveau de la faune, la rivière abrite la Truite et le Chabot inscrit sur l'annexe II de la directive Habitats. Les libellules sont bien représentées, avec 37 espèces répertoriées dont onze sont rares et inscrites sur la liste rouge des Odonates de Champagne-Ardenne. Le Pélodyte ponctué est également bien représenté.</p> <p>120 espèces d'oiseaux utilisent la vallée comme voie migratrice et site d'hivernage, une vingtaine d'entre elles étant inscrites à l'annexe I de la directive Oiseaux. En période de nidification, la vallée constitue une richesse originale exceptionnelle : elle abrite les populations nicheuses de près d'une vingtaine d'espèces rares à très rares en Champagne-Ardenne, notamment le Courlis cendré dont la population, forte d'une cinquantaine de couples.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, entomologique, avifaunistique et ichtyologique</p>
ZNIEFF de type I			
Pelouses et bosquets du fond de Crouelle et de la vallée de Bury à Banogne-Recouvrance	11,3 km	210009351	<p>Le secteur comprend des pelouses, des bois linéaires de pente, des broussailles feuillues, des pinèdes peu étendues ainsi que quelques cultures et jachères.</p> <p>Outre l'aspect floristique, une des originalités du site est sa richesse en papillons et araignées. Les pelouses sont visitées par une cinquantaine d'espèces de papillons de jour et de nuit, dont le Flambé et le Grand damier inscrits sur la liste rouge régionale</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
			des lépidoptères. Les araignées sont variées avec deux espèces peu courantes dans le secteur, l'Épeire diadème et l'Argiope frelon. Intérêt botanique, entomologique et aranéologique.
Pelouses des monts de Sery	11,3 km	210009354	D'une superficie d'une centaine d'hectares, la ZNIEFF est constituée par des pelouses typiques, des fruticées, des petits bois feuillus, des cultures entrecoupées de terrasses, quelques prairies de fauche et prairies pâturées et localement des vergers ou des vignobles abandonnés. La faune entomologique, et plus particulièrement celle des lépidoptères, est très diversifiée, notamment au niveau des pelouses et prairies visitées par le Machaon, l'Aurore, la Belle-dame, etc. , ou des lisières et broussailles avec le Thécla de la ronce, l'Azuré des nerpruns, le Tristan, le Gazé, etc. On rencontre également de nombreux zygènes et phalènes Les oiseaux sont particulièrement bien représentés (55 espèces différentes) avec trois espèces appartenant à la liste rouge des oiseaux menacés de Champagne-Ardenne : le Rougequeue à front blanc, la Pie-grièche écorcheur et le Pipit farlouse. Intérêt botanique, mammalogique et avifaunistique
Forêt de la Haye d'Aubenton et bois de Plomion	11,6 km	220013441	Cette vaste forêt de Thiérache, installée sur des limons de plateau, annonce les grandes forêts des côtes jurassiques du département des Ardennes. La végétation présente des combinaisons floristiques intéressantes, marquées par la relative abondance d'espèces continentales, avec plusieurs types de boisements : chênaie-charmaie, proche de celle avec Jacinthes ; frênaie fraîche à Ail des ours ; frênaie calcicole, à Orme des montagnes et aulnaie-frênaie eutrophe. L'ensemble de ces types forestiers est à l'origine de la grande richesse patrimoniale de la zone. Au niveau faunistique, la présence du Chat sylvestre et du Muscardin, deux mammifères très localisés dans la région picarde est notée. De nombreuses ornières et mares représentent des milieux potentiels pour la ponte des batraciens. Le site accueille la reproduction de la Truite fario, du Goujon et du Chabot. Ce site accueille également de nombreux rapaces et autres oiseaux rares en Picardie (ainsi que dans les Ardennes) : l'Autour des palombes, la Huppe fasciée, le Pic mar, la Bécasse des bois, ... Intérêt botanique, herpétologique, entomologique, mammalogique, avifaunistique et ichtyologique
Pelouses du mont Chalmont à Ecly	12,2 km	210009353	D'une superficie d'une dizaine d'hectares, cette ZNIEFF est constituée par des pelouses rases typiques, des fruticées, des petits bois feuillus, des prairies de fauche, quelques vergers et des cultures. La pelouse est de type mésoxérophile sur craie marneuse. Intérêt botanique
Savarts de Beaurepaire et des rougerons entre	14,6 km	210000661	La ZNIEFF dite des savarts de Beaurepaire et des Rougerons est constituée de deux zones proches situées entre les communes d'Herpy- l'Arlésienne et de Gomont.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
Gomont et Herpy-l'Arlesienne			<p>La plus grande partie du versant est occupée par une pelouse calcicole à Brome dressé, Brachypode penné, Fétuque de Leman et Koelérie à crêtes.</p> <p>Les insectes, plus particulièrement les orthoptères et les lépidoptères, sont bien représentés ici, avec un papillon inscrit sur la liste rouge des rhopalocères de Champagne-Ardenne, l'Azuré de la sarriette.</p> <p>Le site convient à la nidification ou au repos de nombreux oiseaux (Pipit farlouse, Tarier pâtre, Bruant jaune, Alouette des champs), il est survolé par certains rapaces à la recherche de nourriture (Faucon crécerelle, Busard cendré et Hibou moyen duc). C'est une zone importante d'hivernage du rare Hibou des marais.</p> <p>Intérêt botanique, entomologique et avifaunistique</p>
Bocage de Landouzy et Besmont	14,7 km	220013435	<p>Le périmètre englobe un très vaste ensemble bocager où la rivière le Ton coule en limite nord du périmètre. Ce bocage recèle donc des éléments floristiques appartenant à ces deux secteurs phytogéographiques.</p> <p>Le Ton présente une grande diversité faunistique (poissons, macro-invertébrés aquatiques). Le Vairon et le Chabot sont très abondants. On note aussi la présence de la Lamproie de Planer), du Goujon et de la Lote de rivière.</p> <p>L'avifaune possède plusieurs espèces en déclin, étant donné la disparition de leur habitat : la Pie-grièche écorcheur, le Rougequeue à front blanc, le Cincle plongeur, le Martin-pêcheur et le Pic mar. Les rapaces sont assez nombreux.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, avifaunistique et ichtyologique</p>
Ancienne Ballastière au sud-ouest de Château-Porcien	15,3 km	210020030	<p>L'ancienne ballastière, située au sud-ouest de Château-Porcien, a été laissée à l'état sauvage depuis son abandon et a évolué par la suite plus ou moins naturellement, contrairement aux étangs et autres ballastières environnantes. Elle abrite aujourd'hui une flore remarquable.</p> <p>Intérêt botanique</p>
Camp militaire de Sissonne	15,6 km	220013426	<p>Plus de la moitié du camp est couverte par des pelouses calcicoles (Mesobromion), des pelouses-ourlets et des ourlets thermophiles (<i>Geranium sanguinei</i>). Des fourrés lâches de Prunellier occupent localement des surfaces importantes. Les boisements spontanés sont à rattacher à la hêtraie calcicole médio-européenne et thermomontagnarde du Cephalanthero-Fagion, qui représente également l'aboutissement de l'évolution des autres milieux.</p> <p>Sur les pelouses et lisières sont notés une diversité importante d'insectes dont l'Azuré de la Sarriette, le Damier de la Succise et d'oiseau (Pipit rousseline et Pie-grièche grise).</p> <p>En forêt et au niveau des lisières il est possible de rencontrer le Cerf élaphe, la Bondrée apivore, le Pouillot de Bonelli, etc.</p> <p>Dans les ornières et les mares se trouve le Pélodyte ponctué et une espèce de crustacé très rare en France : <i>Branchipus schaefferi</i>.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, entomologique, avifaunistique et mammalogique</p>

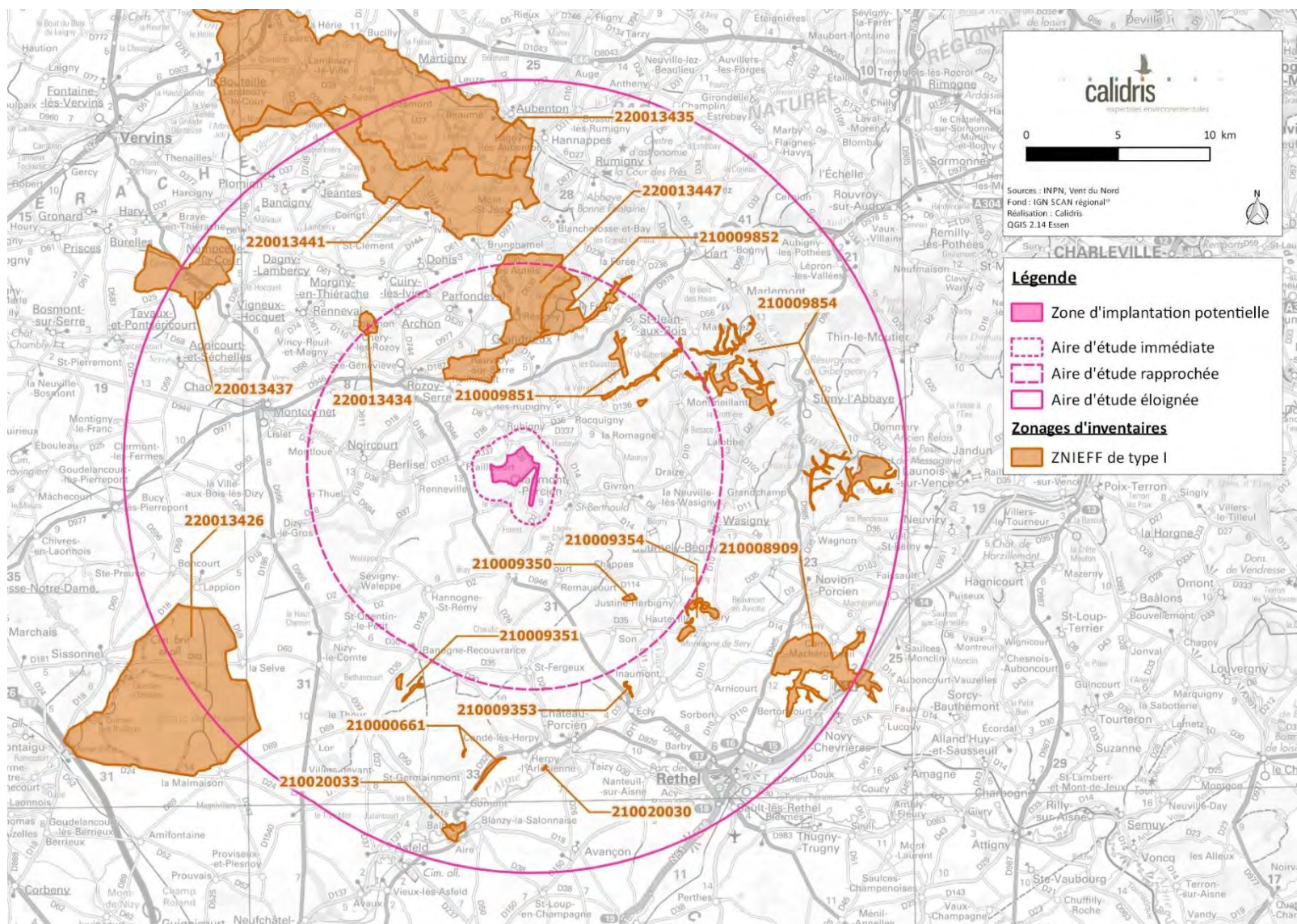
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
Forêt du val Saint Pierre (partie sud)	16,6 km	220013437	<p>Cette ZNIEFF est principalement formée d'une vaste forêt implantée dans un secteur de plateau céréalière, entre la rivière la Serre et la Brune.</p> <p>L'étendue de ce type de boisement est un élément indispensable pour l'établissement de certains éléments faunistiques : rapaces, pics et chauves-souris.</p> <p>Plusieurs espèces de mammifères rares en Picardie sont notées : le Muscardin, l'Oreillard commun et le Murin à oreilles échancrées.</p> <p>Deux espèces de batraciens rares en Picardie sont notées : la Rainette verte et le Pelodyte ponctué.</p> <p>L'avifaune possède aussi plusieurs espèces rares au niveau picard. Il s'agit principalement du Pic mar, de l'Autour, de la Pie-grièche écorcheur et du Busard Saint-Martin.</p> <p>Intérêt botanique, herpétologique, entomologique, avifaunistique et mammalogique (dont chiroptérologique)</p>
Prairies humides de Corny-Machéroménil	16,7 km	210008909	<p>Plus des 2/3 de la superficie de la ZNIEFF sont en prairies ; quelques étangs, des petits marécages relictuels et différents boisements complètent la diversité du site.</p> <p>Les odonates sont bien représentés (plus d'une vingtaine d'espèces ont été répertoriées sur le site) et comprennent deux espèces inscrites sur la liste rouge régionale, l'Aeshne printanière et la Grande Aeshne. Quelques espèces de papillons ont également été observées sur le site.</p> <p>L'avifaune des grandes vallées est aussi très présente : de nombreux oiseaux fréquentent le site pour leur alimentation, y font une halte lors de leur migration ou s'y reproduisent. Deux espèces font partie de la liste rouge des oiseaux nicheurs menacés de Champagne-Ardenne : ce sont le Courlis cendré et le Râle d'eau.</p> <p>Intérêt botanique, avifaunistique et entomologique</p>
Cours de l'Aisne entre aire et Balham	18,6 km	210020033	<p><i>Confer</i> ZNIEFF de type II n° 210000982 « Plaine alluviale et cours de l'Aisne entre Aubry et Aiaux » et ZICO CA08 « Vallée de l'Aisne »</p> <p>La ZNIEFF du cours de l'Aisne entre Aire et Balham, d'une superficie de 75 hectares, comprend, outre la rivière, plusieurs bras morts de l'Aisne, des prairies mésophiles (fauchées et pacagées) et des forêts humides.</p> <p>Intérêt botanique et entomologique</p>
Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO)			
Vallée de l'Aisne	13,9 km	CA08	<p>Elle constitue une halte migratoire et un site d'hivernage important pour les oiseaux des zones humides, ainsi qu'un site de nidification pour plusieurs espèces remarquables.</p> <p>29 des 49 espèces d'oiseaux citées au recueil d'information ornithologique de 1991 figurent en annexe I de la Directive « Oiseaux ».</p>

3.4.2. Zonages réglementaires

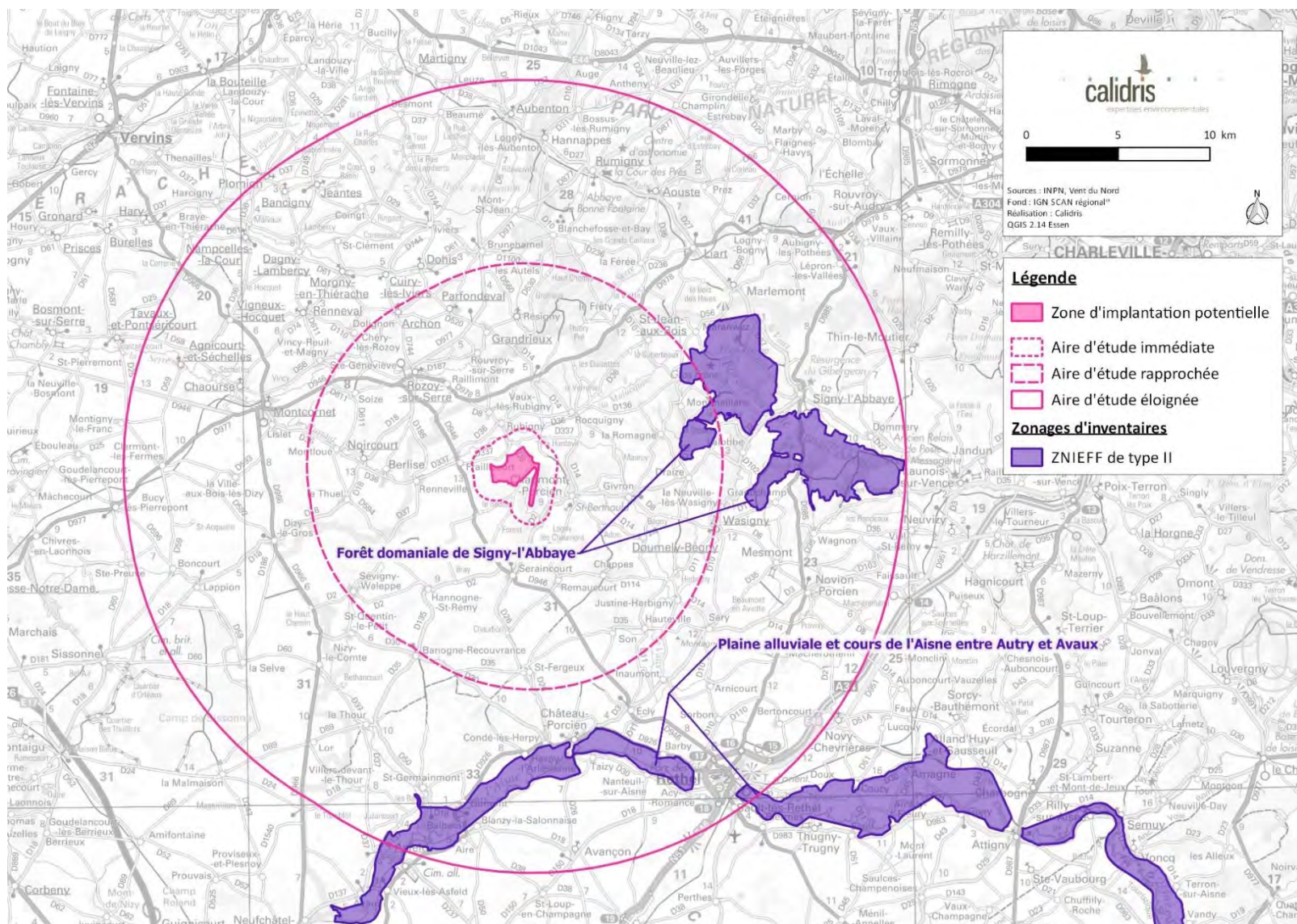
L'aire d'étude éloignée contient trois zonages réglementaires. Il y a une ZPS et deux arrêtés de protection de biotope. Pour l'APB le « Marais de Novy-Chevrières » huit espèces d'oiseaux sont conservées par la protection de leurs biotopes.

Tableau 7 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée

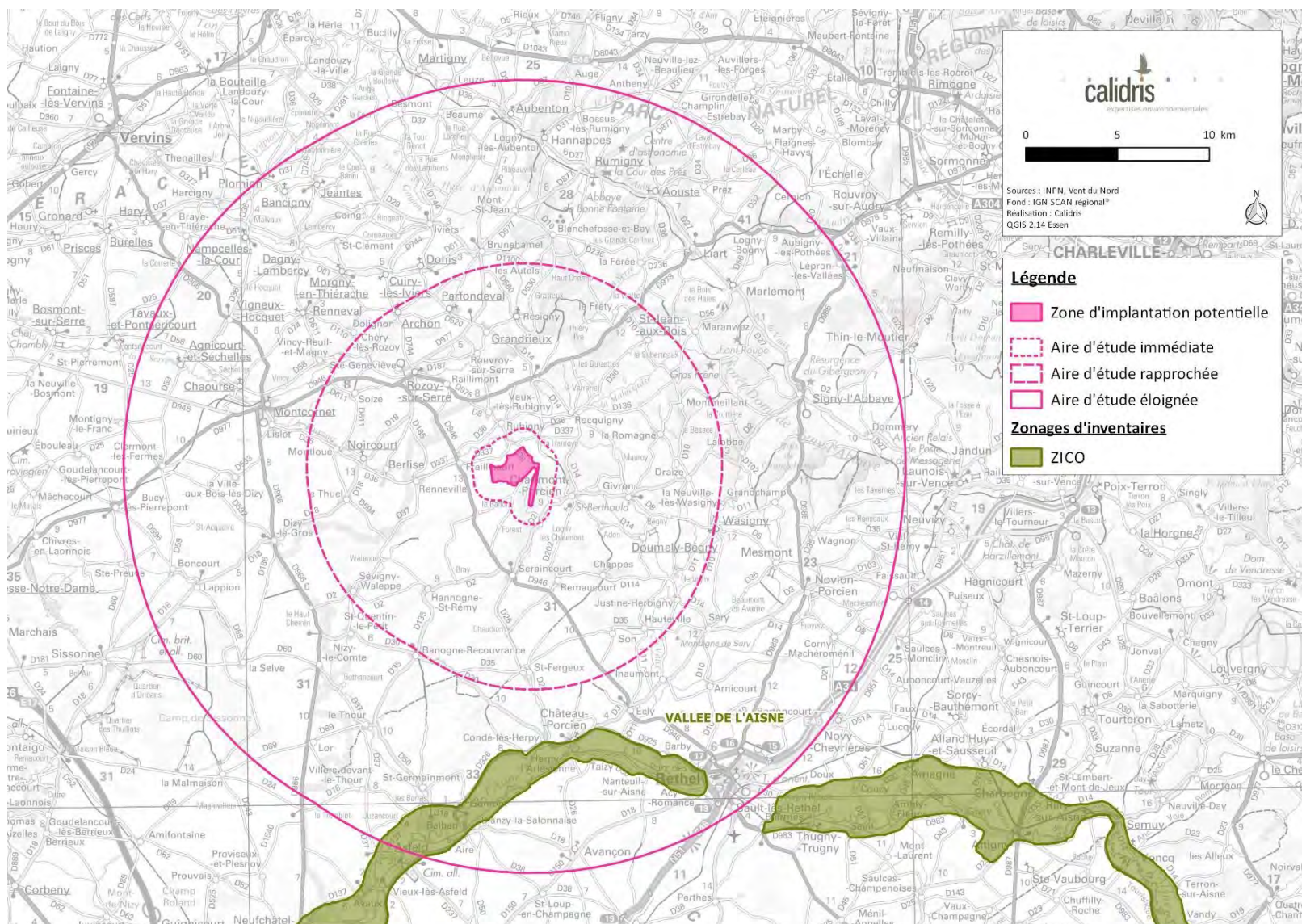
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt
Site Natura 2000 (ZPS)			
Vallée de l'Aisne en aval de Château Porcien	14,3 km	FR2112005	La vallée de l'Aisne en aval de Château Porcien présente encore un aspect très intéressant pour l'avifaune, avec la présence de nombreuses prairies de fauche. Ce secteur est particulièrement important pour les cigognes (noires et blanches), notamment en migration prénuptiale.
Arrêté de protection de biotope (APB)			
Ruisseaux du Moulinet et de la Rosière	14,5 km	FR3800677	Cette zone est instaurée pour préserver l'équilibre biologique des milieux et la conservation des biotopes nécessaires à l'alimentation, la reproduction, au repas et à la survie de l'Écrevisse à pattes blanches et de la Truite fario.
Marais de Novy-Chevrières	17,3 km	FR3800864	Cet arrêté a été motivé par la présence à la fois de huit espèces d'oiseaux (dont le Courlis cendré, la Bécassine des marais, le Râle des Genêts et la Pie-grièche écorcheur), de sept plantes (dont la Violette élevée, l'Inule des fleuves et le Pâturin des marais), d'un odonate (l'Aeschna printanière), de deux lépidoptères (le Cuivré des marais et le Damier de la Succise) et d'un orthoptère (le Criquet ensanglanté).



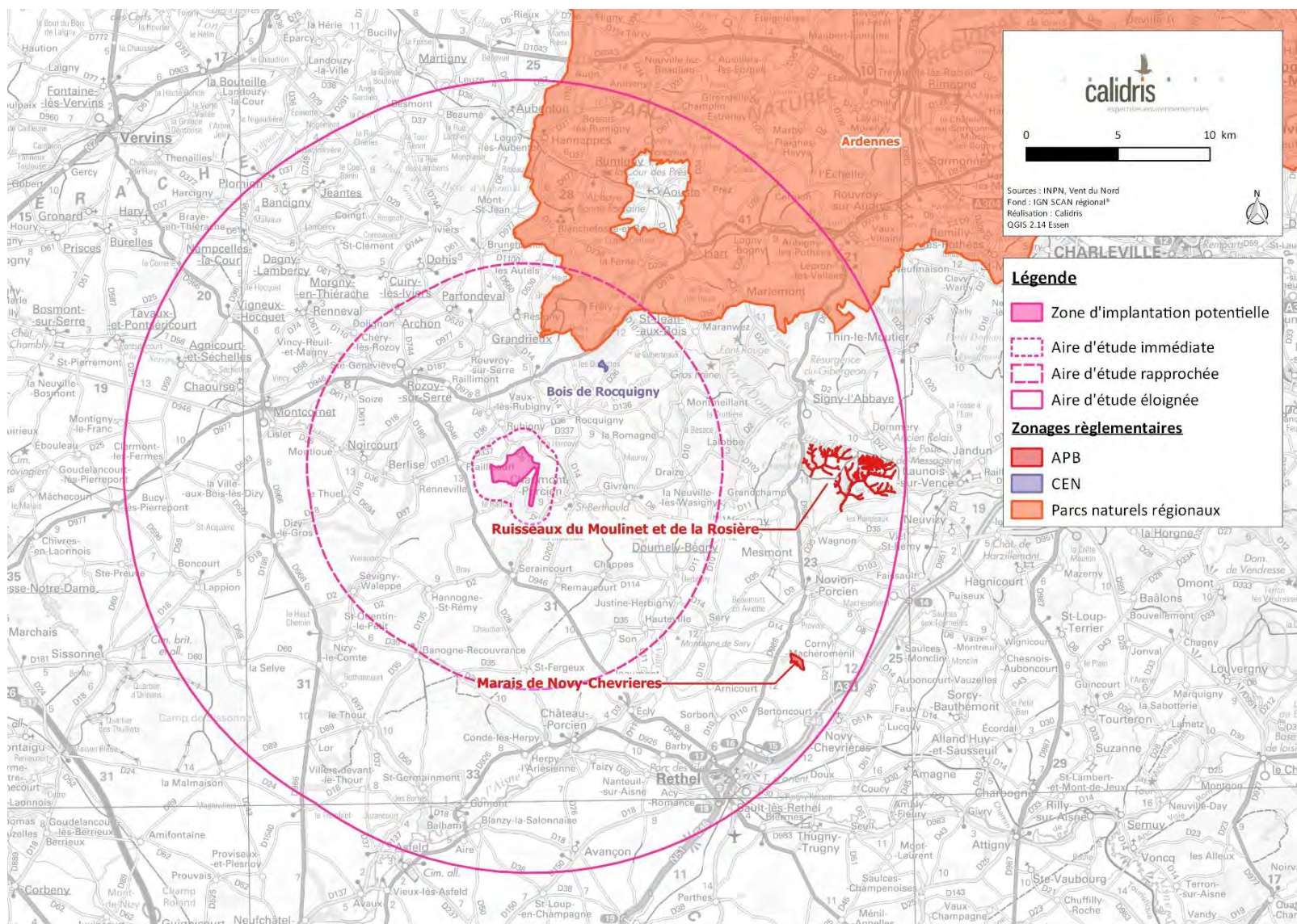
Carte 3 : Localisation des ZNIEFF de type I jusqu'à 20 km autour de la ZIP



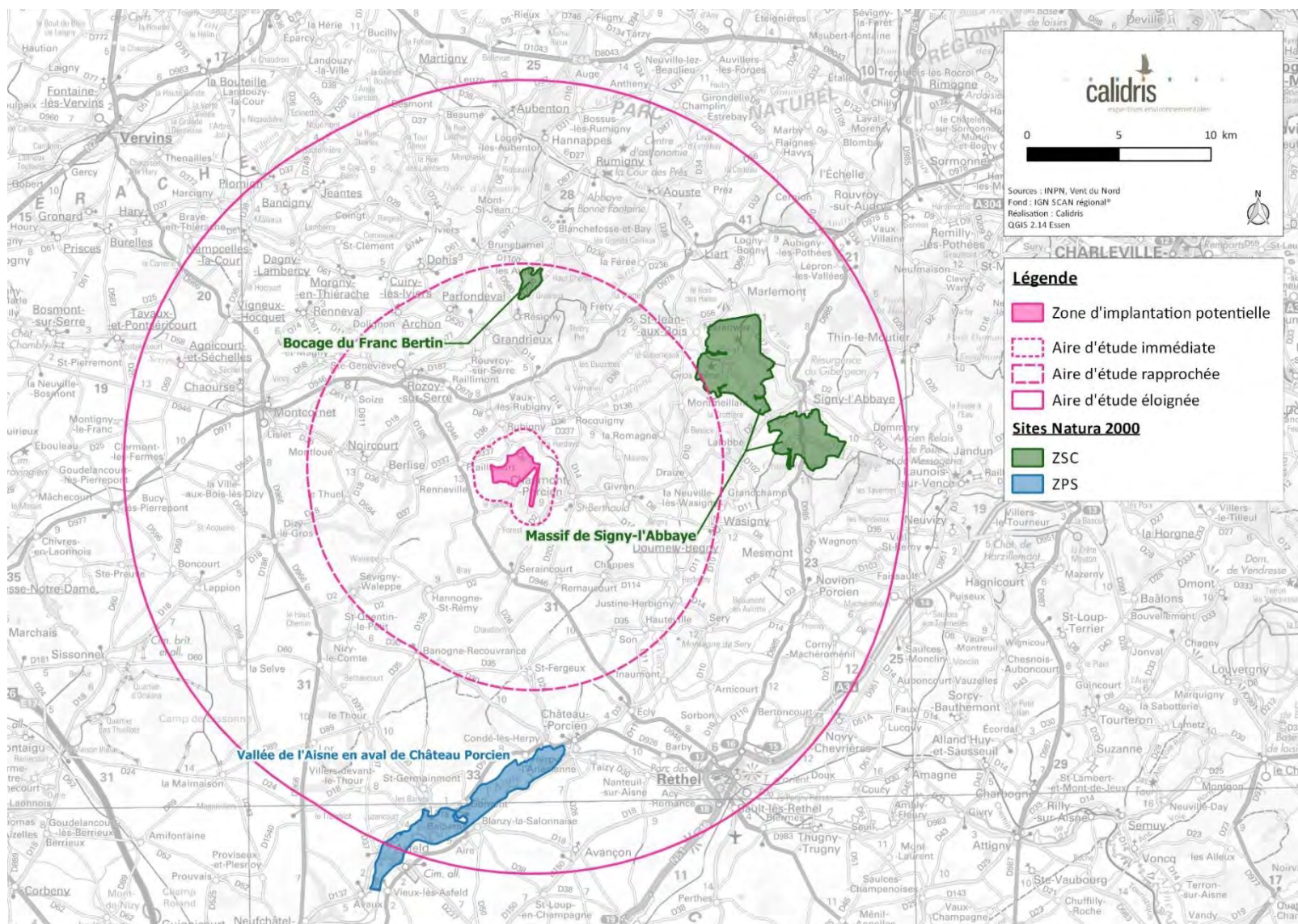
Carte 4 : Localisation des ZNIEFF de type II jusqu'à 20 km autour de la ZIP



Carte 5 : Localisation des ZICO jusqu'à 20 km autour de la ZIP



Carte 6 : Localisation des zonages réglementaires (hors Natura 2000) jusqu'à 20 km autour de la ZIP



Carte 7 : Localisation des sites Natura 2000 jusqu'à 20 km autour de la ZIP

3.5. Synthèse

Le projet de parc éolien des Quatre Peupliers se situe dans un secteur riche écologiquement : 19 ZNIEFF (types I et II), 1 ZICO, 3 sites Natura 2000 (ZSC et ZPS), deux APB, un PNR et un site acquis (ou assimilé) par les CEN Champagne-Ardenne ont été recensés dans un périmètre de 20 km.

Plusieurs zonages dans les 20 km autour de la ZIP ont été définis pour leur intérêt sur le plan ornithologique ou chiroptérologique. La plupart d'entre eux concernent des habitats que l'on ne retrouve pas dans la ZIP ; leur interaction avec cette dernière est donc potentiellement faible.

4. Protection et statut de rareté des espèces

4.1. Protection des espèces

Les espèces animales figurant dans les listes d'espèces protégées ne peuvent faire l'objet d'aucune destruction ni d'aucun prélèvement, quels qu'en soient les motifs évoqués.

De même pour les espèces végétales protégées au niveau national ou régional, la destruction, la cueillette et l'arrachage sont interdits.

L'étude d'impact se doit d'étudier la compatibilité entre le projet d'aménagement et la réglementation en matière de protection de la nature. Les contraintes réglementaires identifiées dans le cadre de cette étude s'appuient sur les textes en vigueur au moment où l'étude est rédigée.

✚ Droit européen

En droit européen, la protection des espèces est régie par les articles 5 à 9 de la directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009, dite directive « Oiseaux », et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive « Habitats ».

L'État français a transposé les directives « Habitats » et « Oiseaux » par voie d'ordonnance (ordonnance n°2001-321 du 11 avril 2001).

✚ Droit français

En droit français, la protection des espèces est régie par le Code de l'environnement :

Article L. 411-1 : « *Lorsqu'un intérêt scientifique particulier, le rôle essentiel dans l'écosystème ou les nécessités de la préservation du patrimoine naturel justifient la conservation de sites d'intérêt*

géologique, d'habitats naturels, d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées et de leurs habitats, sont interdits :

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

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

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

Ces prescriptions générales sont ensuite précisées pour chaque groupe par un arrêté ministériel fixant la liste des espèces protégées, le territoire d'application de cette protection et les modalités précises de celle-ci (article R. 411-1 du Code de l'environnement – cf. tableau ci-après).

Par ailleurs, les termes de l'arrêté du 29 octobre 2009 modifié s'appliquent à la protection des oiseaux. Ainsi, les espèces visées voient leur protection étendue aux éléments physiques ou biologiques indispensables à leur reproduction et à leur repos « *aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction ou de repos de [ces espèces] et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.* ».

Remarque : des dérogations au régime de protection des espèces de faune et de flore peuvent être accordées dans certains cas particuliers listés à l'article L. 411-2 du Code de l'environnement. L'arrêté ministériel du 19 février 2007 modifié en précise les conditions de demande et d'instruction.

Tableau 8 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore applicables dans l'étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	Directive 2009/147/CE du 30 novembre 2009 dite directive « Oiseaux », articles 5 à 9	Arrêté du 29 octobre 2009 modifié fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modifié par l'arrêté du 21 juillet 2015) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (modifié par l'arrêté du 27 mai 2009)	Aucune protection
Mammifères, reptiles, amphibien et insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive « Habitats », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 modifié fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection (modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012) Arrêté du 9 juillet 1999 fixant la liste des espèces de vertébrés protégées menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département (modifié par l'arrêté du 27 mai 2009) Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Aucune protection
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992 modifiée, dite directive « Habitats », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 modifié fixant la liste des espèces de végétaux protégées sur l'ensemble du territoire (modifié par l'arrêté du 31 août 2015 et du 23 mai 2013)	Arrêté ministériel du 8 février 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Champagne-Ardenne complétant la liste nationale
Habitats		Arrêté du 19 décembre 2018 fixant la liste des habitats naturels pouvant faire l'objet d'un arrêté préfectoral de protection des habitats naturels en France métropolitaine	

4.2. Outils de bioévaluation

Les listes d'espèces protégées ne sont pas nécessairement indicatrices de leur caractère remarquable. Si pour la flore les protections légales sont assez bien corrélées au statut de conservation des espèces, aucune considération de rareté n'intervient par exemple dans la définition des listes d'oiseaux protégés.

Cette situation nous amène à utiliser d'autres outils, pour évaluer l'importance patrimoniale des espèces présentes : listes rouges, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste, etc. Ces documents rendent compte de l'état des populations des espèces et habitats dans les secteurs géographiques auxquels ils se réfèrent : l'Europe, le territoire national, la région, le département. Ces listes de référence n'ont cependant pas de valeur juridique.

Tableau 9 : Synthèse des textes de bioévaluation de la faune et de la flore applicables dans l'étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et départemental
Oiseaux	Annexe I de la directive « Oiseaux » European Red List of Birds (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO <i>et al.</i> , 2016)	Liste rouge de Champagne-Ardenne - Oiseaux nicheurs (FAUVEL <i>et al.</i> , 2007)
Mammifères	Annexe II de la directive « Habitats » The Status and Distribution of European Mammals (TEMPLE & TERRY, 2007)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2017)	Liste rouge de Champagne-Ardenne - Mammifères (BECU <i>et al.</i> , 2007)
Reptiles et amphibiens	Annexe II de la directive « Habitats » European Red List of Reptiles (TEMPLE & COX, 2009a) European Red List of Amphibians (TEMPLE & COX, 2009b)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2015)	Liste rouge de Champagne-Ardenne - Reptiles (GRANGE & MIONNET, 2007) Liste rouge de Champagne-Ardenne - Amphibiens (CART, 2007)
Insectes	Annexe II de la directive « Habitats » European Red List of Butterflies (SWAAY <i>et al.</i> , 2010) European Red List of Dragonflies (KALKMAN <i>et al.</i> , 2010) European Red List of Saproxylic Beetles (NIETO & ALEXANDER, 2010) European Red List of Bees (NIETO <i>et al.</i> , 2014) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (HOCHKIRCH <i>et al.</i> , 2016)	Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouges par domaines biogéographiques (SARDET & DEFAUT, 2004) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2012) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, OPIE <i>et al.</i> , 2016)	Liste rouge de Champagne-Ardenne - Insectes (COPPA <i>et al.</i> , 2007)
Flore	Annexe II de la directive « Habitats » European Red List of Vascular Plants (BILZ <i>et al.</i> , 2011)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2018) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2010)	Catalogue de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne, version octobre 2016 (CBN BASSIN PARISIEN, 2016)

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et départemental
Habitats	Annexe I de la directive « Habitats »	-	Liste rouge de Champagne-Ardenne – Habitats (DIDIER <i>et al.</i> , 2007)



MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE

1. Habitats naturels et flore

1.1. Date de prospections

Le tableau ci-dessous récapitule l'ensemble des prospections menées afin d'inventorier les habitats et d'identifier la flore présente, notamment les espèces protégées et/ou remarquables.

Tableau 10 : Prospection de terrain pour l'étude de la flore et des habitats

Date	Commentaires
16 mai 2018	Cartographie des habitats et inventaire de la flore
11 et 12 juillet 2018	Cartographie des habitats et inventaire de la flore

1.2. Protocole d'inventaire

Un inventaire systématique a été réalisé afin d'inventorier la flore vasculaire et les habitats présents sur l'ensemble du périmètre de la zone d'implantation potentielle. Toutes les parcelles de la ZIP ont donc été visitées ainsi que les chemins bordant les parcelles ; les efforts se concentrant néanmoins sur celles les plus susceptibles de renfermer des habitats ou des espèces à valeur patrimoniale, comme cela est préconisé par le *Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ENERGIE ET DE LA MER, 2016). Les investigations ont été menées au printemps et à l'été 2018, périodes de développement optimal de la majorité des espèces végétales.

Chaque habitat cartographié est décrit à partir de sa végétation caractéristique. Des relevés floristiques (annexe 3) ont été réalisés sur l'ensemble des habitats. Ces relevés ont été analysés, ce qui a permis ensuite de rattacher l'habitat à la nomenclature phytosociologique, la typologie

CORINE biotopes (BISSARDON *et al.*, 1997), EUR 28 (pour les habitats d'intérêt communautaire et prioritaire) (EUROPEAN COMMISSION & DG-ENV, 2013), EUNIS (LOUVEL *et al.*, 2013).

La flore protégée ou patrimoniale a été précisément localisée puis cartographiée afin de définir les zones à enjeux pour la flore.

2. Oiseaux

2.1. Dates de prospections

Les inventaires concernant l'avifaune vont être menés durant un cycle complet en 2018 puis en 2019 suite à une extension de la ZIP. En 2018, quatre jours ont été consacrés à l'étude de la migration prénuptiale, huit aux espèces nicheuses (dont deux nocturnes), dix à la migration postnuptiale et deux pour les hivernants. En 2019, quatre jours ont été consacrés à l'étude de la migration prénuptiale et trois aux espèces nicheuses. Les conditions météorologiques ont été globalement favorables à l'observation des oiseaux.

Remarque : Un agrandissement de la ZIP en cours d'étude a induit des sorties supplémentaires sur la ligne de crête. Les premières sorties jusqu'au 17 juillet 2018 se sont déroulées sur l'ancienne ZIP. À partir de la migration postnuptiale, la ZIP actuelle a été prise en compte.

Tableau 11 : Dates des prospections pour l'étude de l'avifaune

Date	Météorologie	Durée des inventaires ¹	Commentaire
Ancienne ZIP			
06/04/2018	Nébulosité 0% - vent moyen à fort est – 1-7°C	5h00 à 10h00 (5h00)	Migration prénuptiale
10/04/2018	Nébulosité 70% - vent faible sud-est - 10°C	7h15 à 11h50 (3h20)	Nicheurs – IPA 1 à 10
		19h40 à 23h00 (3h20)	Avifaune nocturne
11/04/2018	Nébulosité 40% - vent nul - 5°C	5h00 à 9h00 (4h00)	Migration prénuptiale
24/04/2018	Nébulosité 60% - vent faible sud - 7°C	4h30 à 8h30 (4h00)	Migration prénuptiale
04/05/2018	Brume matinale - Nébulosité 0% - vent nul à faible nord - 4°C	4h15 à 9h15 (5h00)	Migration prénuptiale
			Recherche des espèces nicheuse patrimoniales
10/05/2018	Nébulosité 80% - vent faible - 7°C	19h40 à 23h00 (3h20)	Avifaune nocturne
16/05/2018	Nébulosité 10% - vent nul - 12°C	5h00 à 12h00 (7h00)	Recherche des espèces nicheuse patrimoniales
31/05/2018	Nébulosité 70% - vent moyen sud - 15°C	5h30 à 9h00 (3h20)	Nicheurs – IPA 1 à 10

¹ Les heures du lever et de coucher du soleil pour le site des Quatre Peupliers sont présents en annexe 1.

Date	Météorologie	Durée des inventaires ¹	Commentaire
		5h00 à 12h00 (5h00)	Recherche des espèces nicheuse patrimoniales
16 et 17/07/2018	Nébulosité 30% - vent faible ouest - 24°C	4h00 à 10h00 (2h00 + 5h00)	Recherche des espèces nicheuse patrimoniales
Nouvelle ZIP			
22/08/2018	Nébulosité 20%, vent faible nord, 15-28°C	4h00 à 10h00 (6h00)	Migration postnuptiale
30/08/2018	Nébulosité 40%, vent nul, 21°C	5h00 à 11h00 (6h00)	Migration postnuptiale
12/09/2018	Nébulosité 0%, vent faible à nul, 16°C	5h15 à 11h15 (6h00)	Migration postnuptiale
26/09/2018	Nébulosité 20%, vent faible, 18°C	5h30 à 12h00 (6h30)	Migration postnuptiale
03/10/2018	Nébulosité 20%, vent faible nord-ouest, 18-22°C	5h45 à 12h15 (6h30)	Migration postnuptiale
24/10/2018	Nébulosité 100%, vent nul, brume, pluie fine, 8-12°C	6h20 à 12h20 (6h00)	Migration postnuptiale
25/10/2018	Nébulosité 80%, vent faible à nul, 9°C	6h20 à 13h20 (7h00)	Migration postnuptiale
08/11/2018	Nébulosité 100%, brume, vent faible à nul, 7°C	6h45 à 11h45 (5h00)	Migration postnuptiale
09/11/2018	Nébulosité 100%, averses, vent faible ouest, 8°C	6h45 à 10h45 (4h00)	Migration postnuptiale
21/11/2018	Nébulosité 80%, brume, vent nul, -2°C à 5 °C	7h00 à 13h30 (6h30)	Migration postnuptiale
06/12/2018	Nébulosité 100%, vent nul, brume, -2°C à 1°C	8h00 à 11h30 (3h30)	Hivernants
26/01/2019	Nébulosité 100%, vent faible sud-ouest, brume, 0°C, mauvaise visibilité (100-500m), brouillard et bruine	8h30 à 12h30 (4h00)	Hivernants
20/02/2019	Nébulosité : 100%, vent faible à modéré est, 2-3,5°C, brume épaisse	6h45 à 10h45 (4h00)	Migration pré-nuptiale
27/02/2019	Nébulosité : 0%, vent faible est, 7-11°C	6h30 à 9h30 (3h00)	Migration pré-nuptiale
12/03/2019	Nébulosité : 90%, vent moyen à fort sud, 3-11°C	6h00 à 12h00 (6h00)	Migration pré-nuptiale
29/03/2019	Nébulosité : 10%, vent faible est, 5-12°C	5h30 à 11h00 (5h30)	Migration pré-nuptiale
25/04/2019	Nébulosité : 100%, vent moyen à fort nord, 12°C	7h12 à 8h30 (1h15)	Nicheurs – IPA 11 à 13
29/05/2019	Nébulosité : 80%, vent faible ouest, 18°C	5h00 à 8h00 (3h00)	Recherche des espèces nicheuse patrimoniales
30/05/2019	Nébulosité : 100%, vent faible à moyen sud-ouest, pluie jusqu'à 9h, 11-14°C	9h10 à 10h10 (1h20)	Nicheurs – IPA 11 à 13

En 2021, 23 sorties complémentaires ont été réalisées. Les espèces suivantes étaient ciblées : le Busard Saint-Martin, le Milan royal et la Cigogne noire.

Tableau 12 : Dates des prospections 2021 pour le Busard Saint-Martin, le Milan royal et la Cigogne
noire

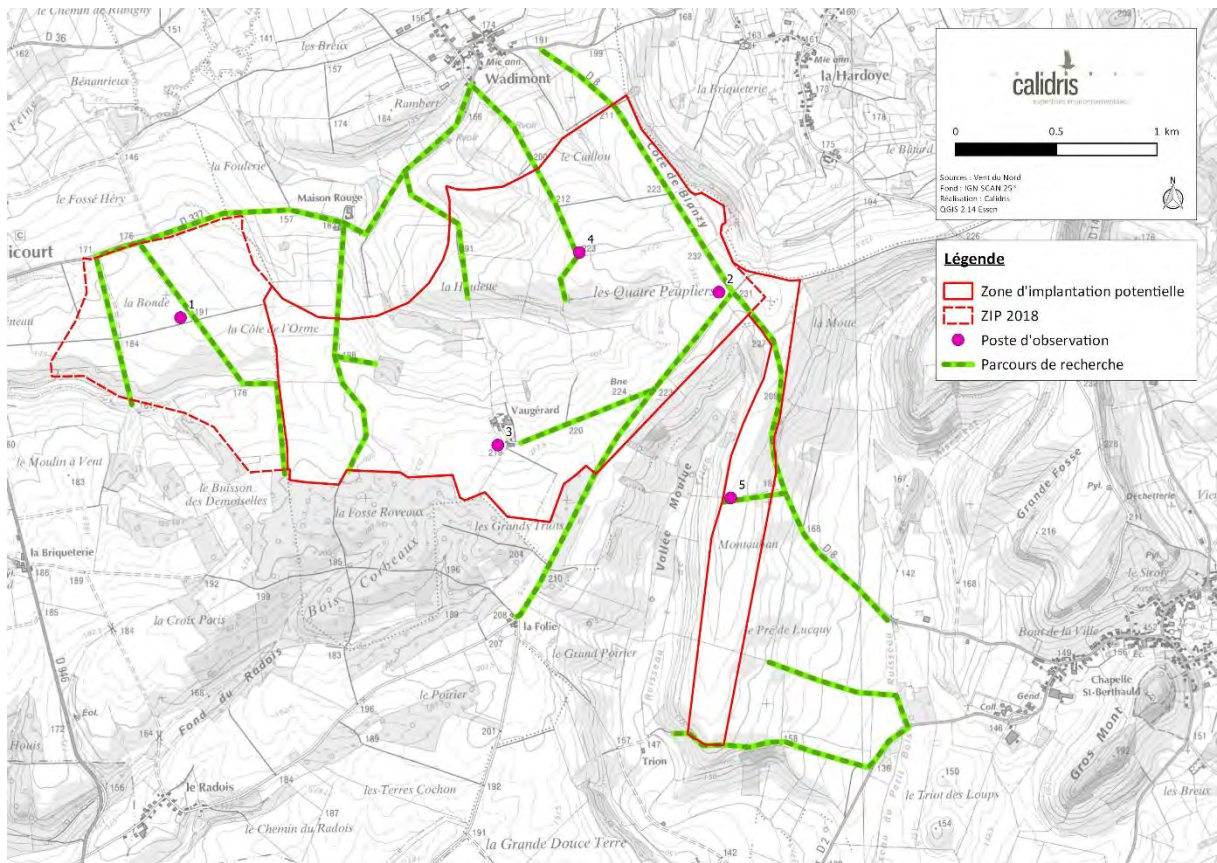
Date	Météorologie	Durée des inventaires	Commentaires
08/01/2021	Nébulosité 0/8 (brume), T° -3°C, vent faible à absent	5h00	Passage Busard Saint-Martin
27/01/2021	Nébulosité 8/8 (brume et pluie), T° 3°C, vent faible à modéré ouest	4h00	Passage Busard Saint-Martin
16/03/2021	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 8°C, vent faible à absent	7h00	Passage Milan royal
31/03/2021	Nébulosité 0/8, T° 28°C, vent faible sud-est	7h00	Passage Milan royal
01/04/2021	Nébulosité 0/8, T° 25°C, vent faible	7h00	Passage Cigogne noire
07/04/2021	Nébulosité 2/8, T° 10°C, vent modéré nord-ouest	6h30	Passage Busard Saint-Martin
08/04/2021	Nébulosité 8/8, T° 5°C, vent faible à absent	7h00	Passage Milan royal
14/04/2021	Nébulosité 3/8, T° 10°C, vent faible à absent	7h00	Passage Milan royal
21/04/2021	Nébulosité 7/8 (pluie), T° 14°C, vent faible à modéré nord/nord-est	7h00	Passage Milan royal
22/04/2021	Nébulosité 1/8, T° 9°C, vent modéré nord-est	6h30	Passage Cigogne noire
05/05/2021	Nébulosité 6/8, T° 11°C, vent modéré à fort ouest	6h30	Passage Busard Saint-Martin
06/05/2021	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 8°C, vent faible à absent	5h00	Passage Cigogne noire
17/05/2021	Nébulosité 7/8 (pluie), T° 14°C, vent modéré à fort ouest/nord-ouest	7h00	Passage Milan royal
18/05/2021	Nébulosité 7/8 (averses orageuses et grêle), T° 13°C, vent modéré ouest	4h00	Passage Cigogne noire
19/05/2021	Nébulosité 8/8 (averses orageuses et grêle), T° 12°, vent faible sud-ouest	7h00	Passage Milan royal
01/06/2021	Nébulosité 0/8, T° 25°C, vent modéré à faible est	7h00	Passage Cigogne noire
02/06/2021	Nébulosité 1/8, T° 28°C, vent modéré à faible est/sud-est	6h30	Passage Busard Saint-Martin
14/06/2021	Nébulosité 0/8, T° 28°C, vent faible est	7h00	Passage Milan royal
15/06/2021	Nébulosité 2/8, T° 28°C, vent faible est	6h30	Passage Cigogne noire
16/06/2021	Nébulosité 1/8, T° 30°C, vent faible est	7h00	Passage Milan royal
29/06/2021	Nébulosité 8/8, T° 15°C, vent faible à absent ouest	7h00	Passage Busard Saint-Martin
15/07/2021	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 16°C, vent modéré nord-ouest	7h00	Passage Milan royal
16/07/2021	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 18°C, vent faible nord-ouest	7h00	Passage Milan royal

2.2. Protocole d'inventaire

2.2.1. Avifaune migratrice

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le site, des observations à la jumelle et à la longue-vue ont été réalisées depuis cinq points fixes différents. Le relief joue un rôle essentiel dans la localisation des flux d'oiseaux (NEWTON, 2008). Les cols et autres éléments du relief susceptibles de concentrer les migrateurs ont été recherchés pour positionner les points d'observation. Ces éléments faisant défaut sur le site, des zones possédant une vue dégagée ont été privilégiées. En complément, l'ensemble du site et les secteurs limitrophes ont été parcourus afin de comptabiliser les oiseaux en halte migratoire qui représentent parfois une part importante dans les effectifs de migrateurs. En effet, on peut différencier les oiseaux en migration active (passage en vol migratoire au-dessus du site sans s'arrêter) des oiseaux en halte migratoire (stationnement sur le site pour se nourrir, se reposer ou muer).

Le temps d'observation a été de 36h30 heures réparties sur **huit jours**, entre le 6 avril et le 4 mai 2018 puis entre le 20 février et le 29 mars 2019 pour la migration pré-nuptiale. Concernant la migration post-nuptiale, **dix jours** (correspondant à 59h30) ont été réalisés entre le 22 août et le 21 novembre 2018. Les dates de prospection ont été choisies afin de couvrir la migration de la plus grande partie des espèces pouvant survoler le site d'étude. Ces périodes correspondent aux périodes les plus favorables pour le suivi des cigognes et des rapaces ainsi qu'aux périodes de migration des passereaux. Les observations ont eu lieu depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi, période de la journée la plus favorable au passage des oiseaux. Cependant, des variations dans le temps d'observation sont à noter en fonction du flux d'oiseaux le jour du suivi et des conditions météorologiques.

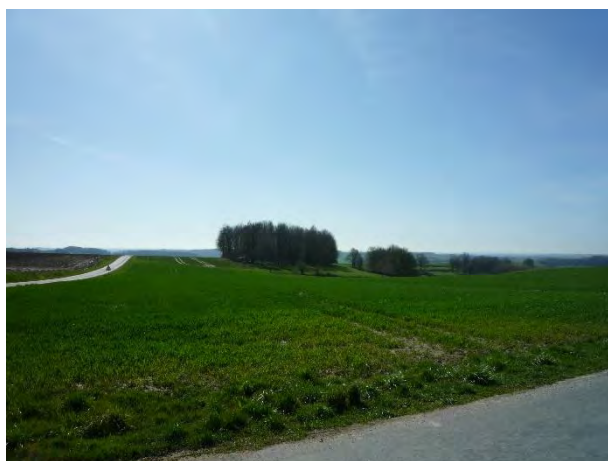


Carte 8 : Postes d'observation et parcours de recherche pour la migration

Remarque : le point 1 a été inventorié uniquement en période prénuptiale en 2018. Le point 5 a été inventorié à partir de la migration postnuptiale.



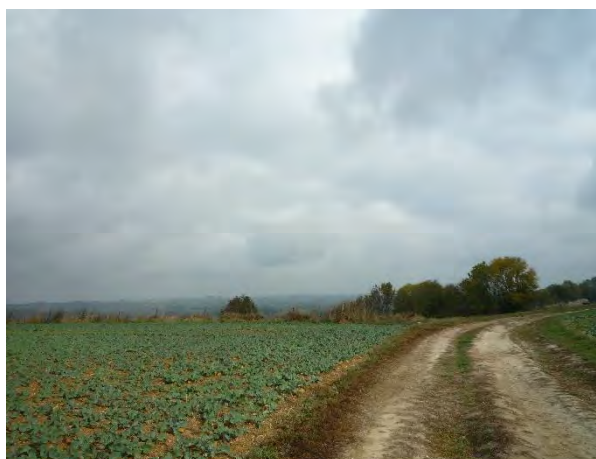
Point d'observation 1



Point d'observation 2



Point d'observation 3



Point d'observation 4



Point d'observation 5

Aperçu des points d'observation consacrés à la migration

2.2.2. Nidification

Indice ponctuel d'abondance (IPA)

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site, des points d'écoute suivant la méthode définie par BLONDEL *et al.* ont été réalisés (BLONDEL *et al.*, 1970). Cette méthode dite des IPA est une méthode relative, standardisée et reconnue au niveau international par l'International Bird Census Committee (IBCC). Elle consiste en un relevé du nombre de contacts avec les différentes espèces d'oiseaux et de leur comportement (mâle chanteur, nourrissage, etc.) pendant une durée d'écoute égale à 20 minutes.

Deux passages ont été effectués sur chaque point, conformément au protocole des IPA, afin de prendre en compte les nicheurs précoces (turdidés) et les nicheurs tardifs (sylviidés). Chaque point d'écoute couvre une surface moyenne approximative d'une dizaine d'hectares. Les écoutes ont été réalisées entre 5 h 30 et 11 h du matin par météorologie favorable. Un total de 20 points d'écoute soit 10 IPA a été réalisé sur la zone d'étude en 2018. En 2019, 6 points d'écoute soit 3 IPA ont été ajoutés et réalisés sur l'extension de la zone d'étude. L'IPA est la réunion des informations notées dans les deux relevés en ne retenant que l'abondance maximale obtenue dans l'un des deux relevés.



Observateur sur un point d'écoute (Calidris)

Pour chaque dénombrement, les observations effectuées sont conventionnellement traduites en nombre de couples nicheurs selon l'équivalence suivante :

- ✚ un oiseau vu ou entendu criant : ½ couple ;
- ✚ un mâle chantant : 1 couple ;
- ✚ un oiseau bâtissant : 1 couple ;
- ✚ un groupe familial : 1 couple.

Les points d'écoute ont été positionnés dans des milieux représentatifs du site afin de rendre compte le plus précisément possible de l'état de la population d'oiseaux nicheurs de la ZIP.

Des observations opportunistes ont été réalisées dans la ZIP et à proximité lors des déplacements entre les points d'écoute et après 11 h lorsque le protocole IPA est terminé. Ces observations ont permis de préciser les résultats obtenus sur les IPA.

Définition du Code atlas

Le code atlas est un chiffre de 2 à 19 attribué à une espèce afin de qualifier son statut de reproduction dans une zone donnée (LPO AUVERGNE). Chaque code correspond directement à un comportement observé sur le terrain (*confer* tableau ci-dessous) et confère au statut de reproduction de l'espèce une probabilité plus ou moins forte (possible, probable ou certaine).

Tableau 13 : Comportements liés au code atlas

Nidification possible

2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
3	Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction

Nidification probable

4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).
8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
9	Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)
10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).

Nidification certaine

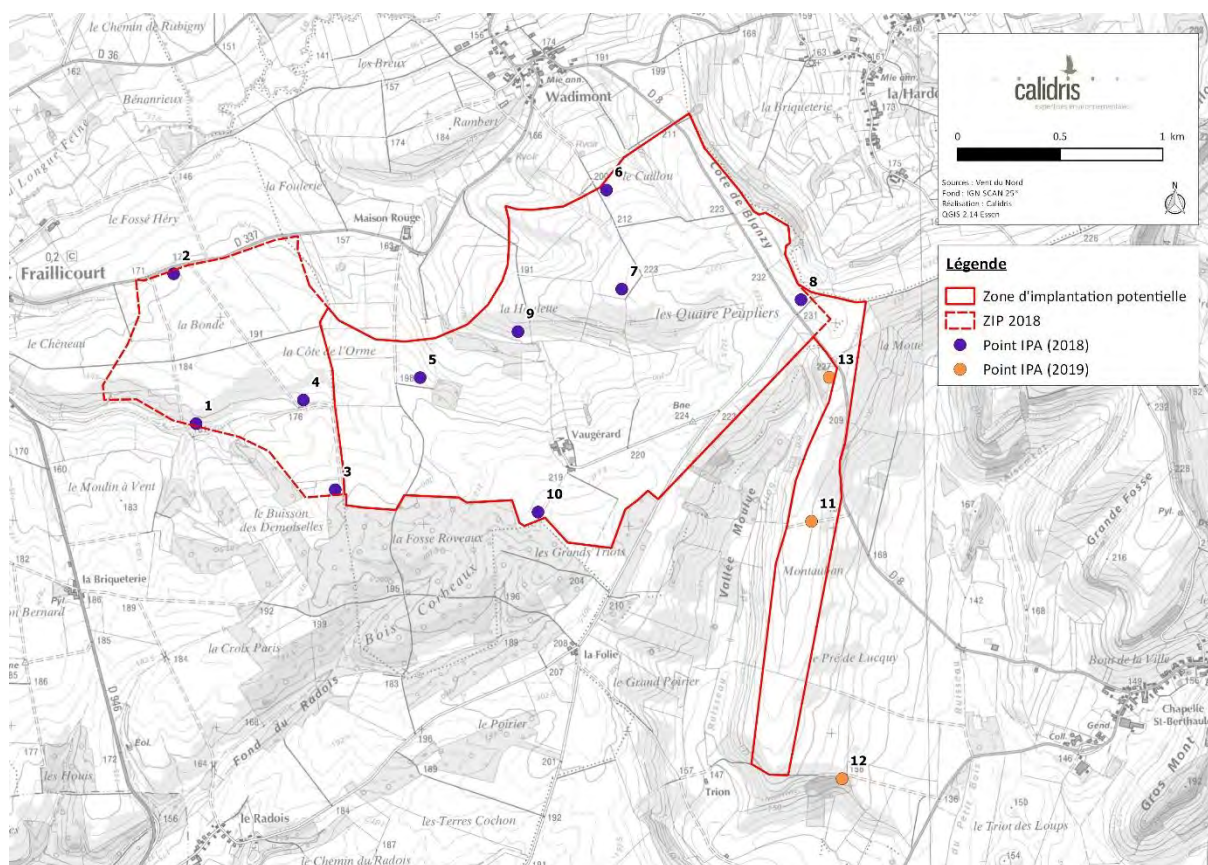
11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
13	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15	Adulte transportant un sac fécal.
16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17	Coquilles d'œufs éclos.
18	Nid vu avec un adulte couvant.
19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Recherche d'autres espèces nicheuses

Des recherches d'autres espèces d'oiseaux nicheurs ont été entreprises sur la zone d'étude pour cibler plus particulièrement les espèces qui ne sont pas ou peu contactées avec la méthode des IPA comme les rapaces (localisation des aires, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, etc.). Un parcours d'observation aléatoire a été réalisé sur le site d'étude afin de couvrir la plus grande surface possible, et de prospecter des zones non échantillonnées lors des relevés IPA.

Écoute nocturne

Deux sorties dédiées à la recherche des rapaces nocturnes a été réalisée sur la zone d'étude. Des points d'écoute d'une durée de 20 minutes ont été réalisés aux mêmes emplacements que les points IPA (1 à 10). Les écoutes se sont déroulées à partir du coucher du soleil.



Carte 9 : Localisation des points IPA



IPA 1



IPA 2



IPA 3



IPA 4



IPA 5



IPA 6



IPA 7



IPA 8



IPA 9



IPA 10



IPA 11



IPA 12

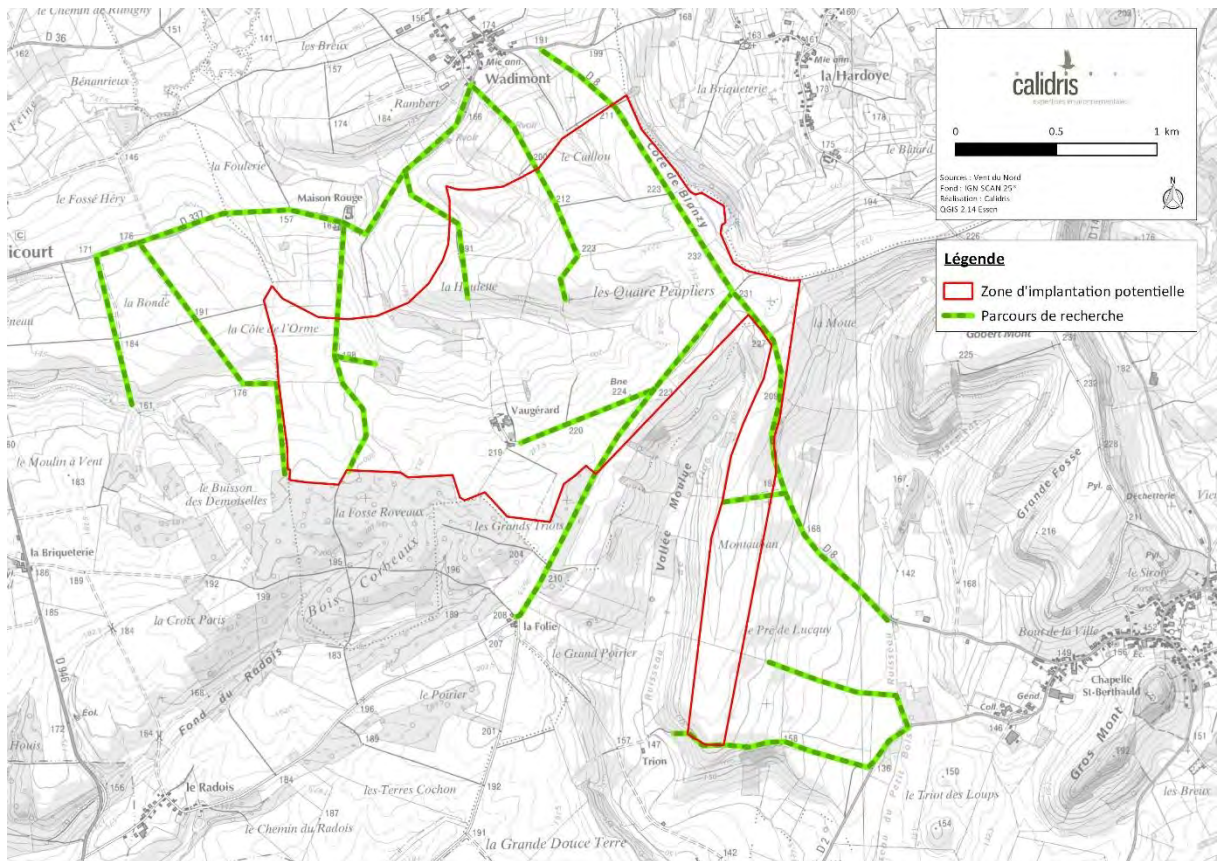


IPA 13

2.2.3. *Hivernage*

L'étude des hivernants consiste à parcourir la ZIP afin de couvrir l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures, etc.) et de rechercher les espèces considérées comme patrimoniales à cette période. L'objectif est de mettre en évidence les espèces grégaires susceptibles de se rassembler en groupes importants (vanneaux, pluviers, dortoir de pigeons, fringilles, turdidés, etc.). Les rapaces diurnes ont été particulièrement recherchés (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon, etc.).

Deux journées de prospection ont lieu le 6 décembre 2018 et le 26 janvier 2019. Elles sont menées depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi.



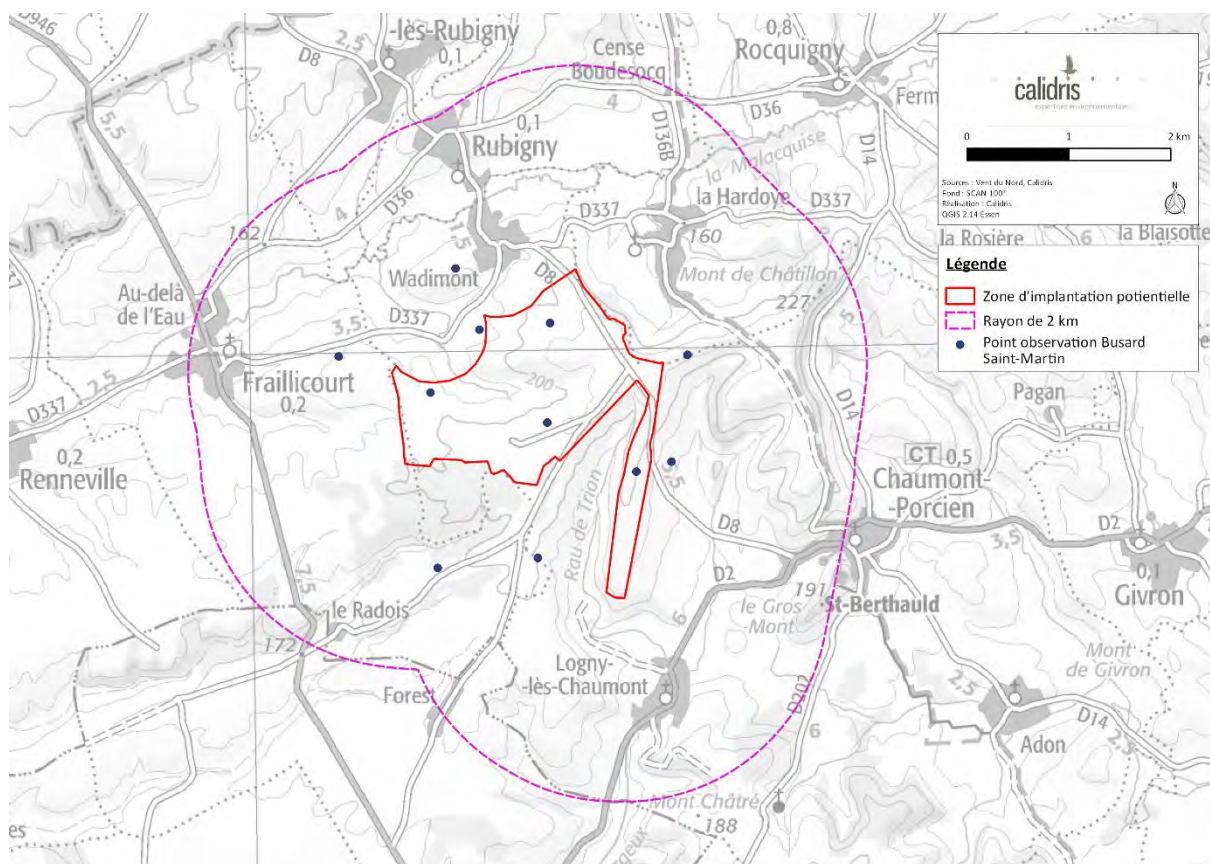
Carte 10 : Parcours de recherche pour l'hivernage

2.2.4. *Sorties complémentaires 2021 - Protocole spécifique pour le Busard Saint-Martin, la Cigogne noire ou le Milan royal*

Busard Saint-Martin

Deux jours ont été réalisés en période hivernale en janvier afin d'inventorier les zones de chasse préférentielles et les éventuels dortoirs hivernaux. En période de reproduction quatre jours ont été réalisés entre début avril et fin juin. L'objectif étant d'évaluer le nombre de couples cantonnés, de repérer les nids et les zones de chasse préférentielles.

Ces sorties ont été réalisées dans un rayon de 2 km autour de la ZIP (points d'observation et transects).

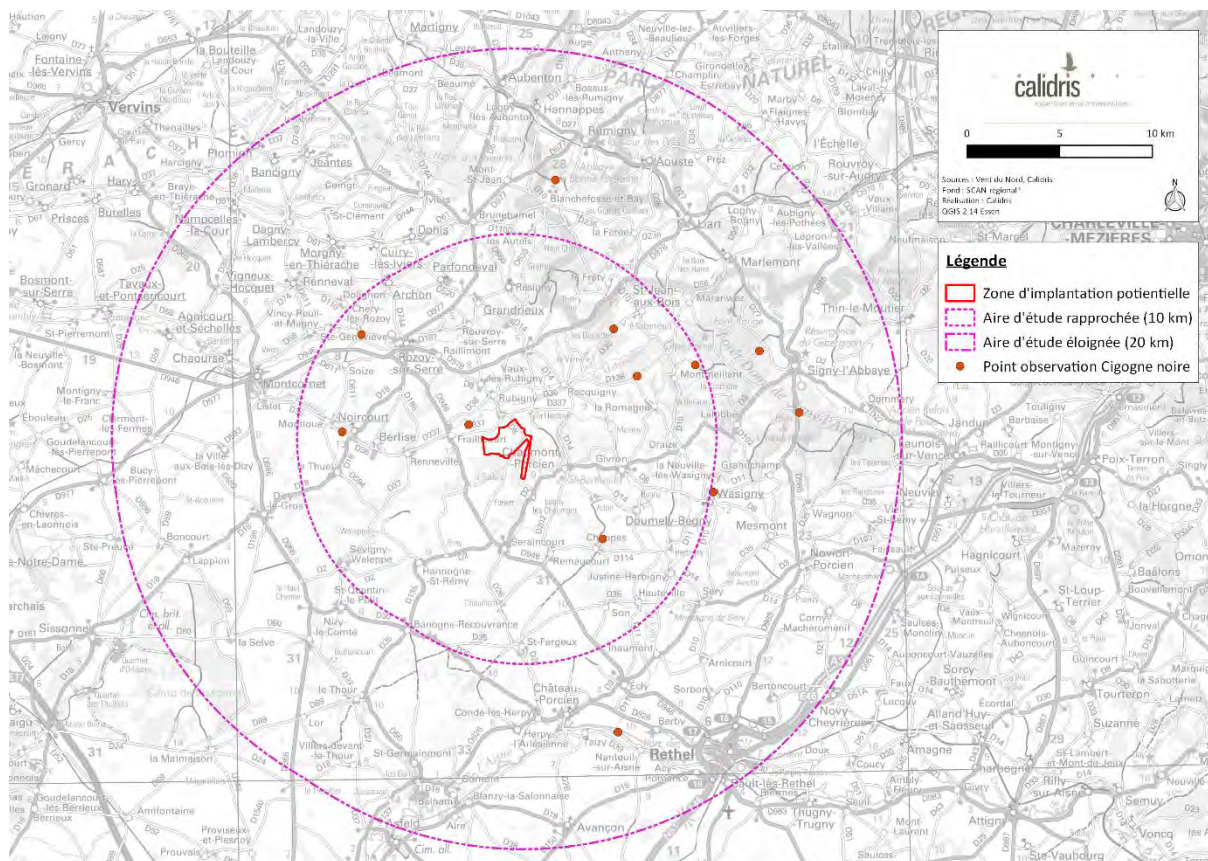


Carte 11 : Points d'observation Busard Saint-Martin

Cigogne noire

Six journées de prospection ont été consacrées à la recherche de la Cigogne noire en période de reproduction. Les passages ont eu lieu entre début avril et mi-juin (dont quatre en mai et juin). Des points d'observation de 30 min à 2 heures ont été réalisés ainsi que des transects dans un rayon de 20 km.

L'objectif étant de repérer les zones d'alimentation et les potentielles voies de déplacements empruntées par les cigognes nicheuses.



Carte 12 : Points d'observation Cigogne noire

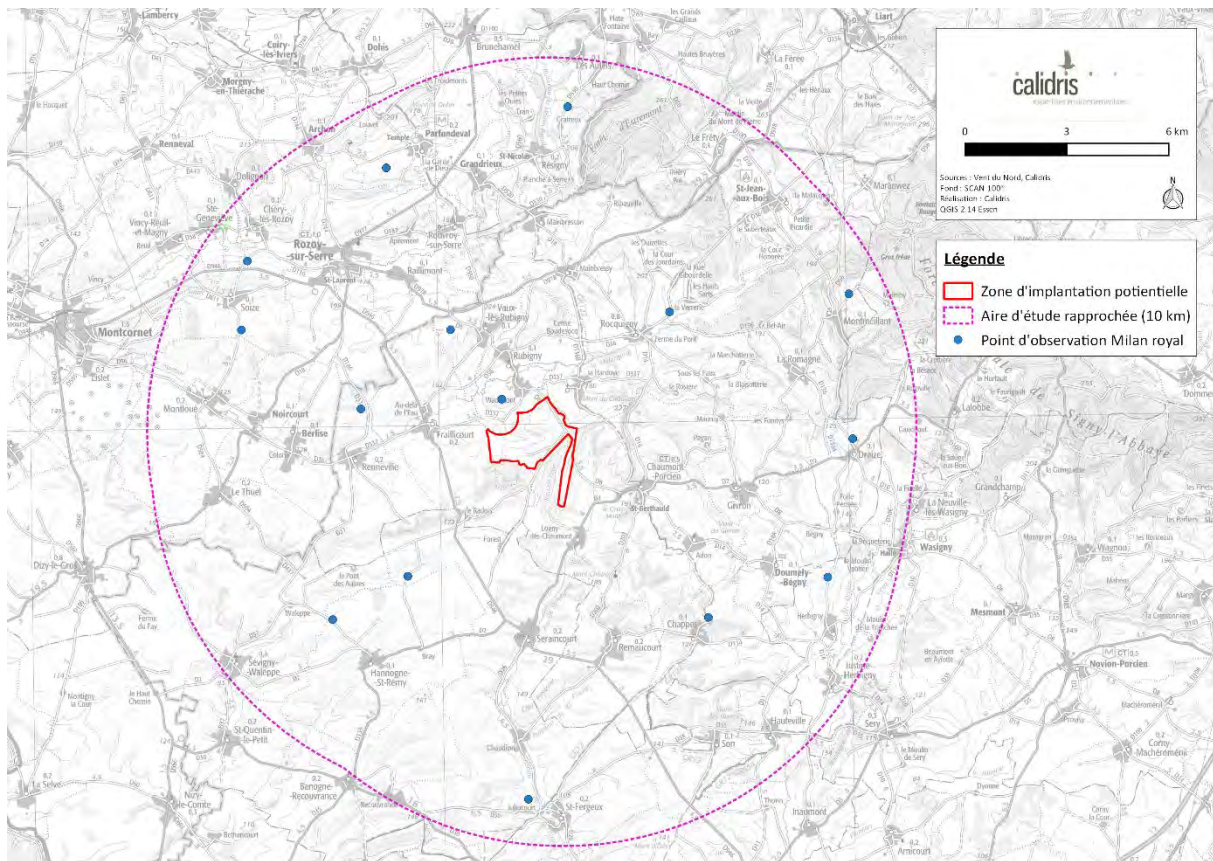
Milan royal

Concernant le Milan royal, 11 jours de prospection ont été réalisés :

- ✦ 5 sorties en mi-mars et mi-avril (installation des couples), entre 10h et 17h ;
- ✦ 6 sorties entre mi-mai et mi-juillet (nourrissage des jeunes), plutôt entre 9h et 16h.

Les prospections par temps clair et ensoleillé ont été privilégié, mais au regard des conditions météorologiques du printemps et été 2021, quelques sorties ont dû être réalisées sous la pluie. Les mois de mai, juin et juillet 2021 ont été particulièrement pluvieux (d'après le site historique-meteo.net, il y a eu de la pluie plus de la moitié des jours de ces mois).

Les observations ont été faites à partir de points en hauteur qui offrent un grand angle d'observation. L'objectif étant de localiser les secteurs de cantonnement des couples, d'identifier clairement les zones de chasse et les voies de déplacements autour du projet.



Carte 13 : Points d'observation Milan royal

Remarque : lors de ces différentes prospections, l'ensemble des trois espèces ont été noté.

3. Chiroptères

3.1. Périodes d'étude et dates de prospections

Les sessions de prospections sont adaptées aux trois phases clés du cycle biologique des chiroptères, en rapport avec les problématiques inhérentes aux projets éoliens.

Les **deux sessions de prospections printanières** se sont déroulées au printemps 2018 et 2019, aux mois d'avril et de fin mai. Elles sont principalement destinées à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Cela permet aussi la détection d'espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).

La **seconde phase** a eu lieu en été 2018 et 2019, **lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes**, avec une nuit d'écoute en juin et une nuit en juillet. Son but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc d'étudier leurs habitats de chasse et, si l'opportunité se présente, de localiser des colonies de mises bas.

Enfin, la **troisième session de prospections** a été réalisée en automne 2018 et 2019 avec quatre soirées d'écoutes : entre fin août et mi-octobre. Elle permet de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut, aux mouvements migratoires et à l'émancipation des jeunes.

Une journée consacrée à la **recherche de gîtes** a été réalisée en juin 2018.

Remarque : Un agrandissement de la ZIP en cours d'étude a induit des sorties supplémentaires sur la ligne de crête. Les sorties réalisées en 2018 se sont déroulées sur l'ancienne ZIP (points A à F) et celles de 2019 sur la partie de ZIP agrandi (points G à I).

Tableau 14 : Dates de prospection chiroptères

Date	Objectif	Météorologie	Temps d'écoute (par détecteur) ²	Commentaires
Passage printanier				
Nuit du 10 au 11 avril 2018	Réalisation d'écoutes passives (A à F) et actives en période de transit printanier	Température : 11°C, Vent : 15 km/h (moyen quelques rafales 30 km/h), Nébulosité : 80%, lune : dernier croissant	Écoute passive : 17h58 à 5h29 (11h31) Écoute active : 18h10 à 21h10 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 30 au 31 mai 2018		Température : 20°C, Vent : 5 km/h (faible), Nébulosité : 80%, lune : gibbeuse décroissante	Écoute passive : 19h10 à 3h41 (9h01) Écoute active : 19h20 à 22h20 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 24 au 25 avril 2019	Réalisation d'écoutes passives (G à I)	Température : 10°C, Vent : 15 km/h (moyen quelques rafales 40 km/h), Nébulosité : 100%, lune : gibbeuse décroissante, pluie intermittente	Écoute passive : 18h19 à 4h32 (10h43)	Conditions assez favorables
Nuit du 29 au 30 mai 2019		Température : 15°C, Vent : 10 km/h (moyen quelques rafales 15 km/h), Nébulosité : 60%, lune : dernier croissant	Écoute passive : 19h08 à 3h42 (9h04)	Conditions favorables
Passage estival				

² Les heures du lever et de coucher du soleil pour le site des Quatre Peupliers sont présents en annexe 1.

Date	Objectif	Météorologie	Temps d'écoute (par détecteur) ²	Commentaires
Nuit du 19 au 20 juin 2018	Réalisation d'écoutes passives (A à F) et actives en période de reproduction	Température : 21°C, Vent : 5 km/h (faible), Nébulosité : 70%, lune : premier croissant	Écoute passive : 19h24 à 3h35 (8h41) Écoute active : 19h30 à 22h30 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 16 au 17 juillet 2018		Température : 22°C, Vent : 5 km (faible), Nébulosité : 50%, lune : premier croissant	Écoute passive : 19h15 à 3h55 (9h10) Écoute active : 19h30 à 23h (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 27 au 28 juin 2019	Réalisation d'écoutes passives (G à I)	Température : 21°C, Vent : 20 km/h (moyen quelques rafales 45 km/h), Nébulosité : 10%, lune : dernier croissant	Écoute passive : 19h25 à 3h38 (8h43)	Conditions favorables
Nuit du 10 au 11 juillet 2019		Température : 18°C, Vent : 5 km/h, Nébulosité : 30%, lune : gibbeuse croissante	Écoute passive : 19h14 à 3h48 (8h58)	Conditions favorables
Passage automnal				
Nuit du 29 au 30 août 2018	Réalisation d'écoutes passives (A à F) et actives en période de transit automnal	Température : 15°C, Vent : 20 km/h (moyen, quelques rafales 30 km/h), Nébulosité : 100%, lune : gibbeuse décroissante	Écoute passive : 18h04 à 4h56 (11h22) Écoute active : 18h15 à 21h15 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 11 au 12 septembre 2018		Température : 21°C, Vent : 10 km/h (faible), Nébulosité : 10%, lune : premier croissant	Écoute passive : 17h36 à 5h15 (12h09) Écoute active : 18h00 à 21h00 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 25 au 26 septembre 2018		Température : 12°C, Vent : 15 km/h (moyen), Nébulosité : 20%, pleine lune	Écoute passive : 17h06 à 5h36 (13h00) Écoute active : 17h30 à 20h30 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 02 au 03 octobre 2018		Température : 13°C, Vent : 15 km/h (moyen quelques rafales 30 km/h), Nébulosité : 90%, lune : dernier quartier	Écoute passive : 16h51 à 5h46 (13h25) Écoute active : 17h00 à 20h00 (1h40)	Conditions favorables
Nuit du 28 au 29 août 2019	Réalisation d'écoutes passives (G à I)	Température : 21°C, Vent : 5 km/h, Nébulosité : 30%, lune : dernier croissant	Écoute passive : 18h06 à 4h54 (11h18)	Conditions favorables
Nuit du 23 au 24 septembre 2019		Température : 15°C, Vent : 15 km/h, Nébulosité : 70%, lune : dernier quartier	Écoute passive : 17h11 à 5h35 (12h51)	Conditions favorables
Nuit du 3 au 4 octobre 2019		Température : 14°C, Vent : 10 km/h, Nébulosité : 50%, lune : gibbeuse croissante	Écoute passive : 16h49 à 5h47 (13h28)	Conditions favorables
Nuit du 15 au 16 octobre 2019		Température : 14°C, Vent : 25 km/h, Nébulosité : 100%, lune : pleine lune, pluie fine	Écoute passive : 16h24 à 6h06 (14h12)	Conditions moyennement favorables

Les prospections se sont déroulées dans des conditions météorologiques relativement favorables à l'activité des chiroptères (absence de pluie, vent inférieur à 30 km/h).

3.2. Protocoles d'étude

Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (température, force du vent, couverture nuageuse, etc.) ont été notées pour aider à l'interprétation des données recueillies.

Deux méthodes d'enregistrements ont été mises en place lors de l'étude : **l'écoute passive par Song Meter** et **l'écoute active par D240x**.

Des **écoutes en altitude** ont également été réalisées de l'automne 2018 à l'automne 2019.

3.2.1. Song Meter (SM2BAT)

Des **enregistreurs automatiques SM2 Bat de chez Wildlife Acoustics** ont été utilisés pour réaliser les écoutes passives. Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement des sons (en l'occurrence le logiciel Batsound).

Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 28 espèces de chiroptères sur les 34 présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.



SM2BAT de chez Wildlife Acoustics

Dans le cadre de cette étude, **neuf enregistreurs** automatiques ont été utilisés. Ils ont été programmés d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil le lendemain matin, afin d'enregistrer le trafic de l'ensemble des espèces présentes tout au long de la nuit. Chaque SM2 est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste

identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les appareils sont placés de manière à échantillonner un habitat (prairie, boisement feuillu, etc.) ou une interface entre deux milieux (lisière de boisement). L'objectif est d'échantillonner, d'une part, les habitats les plus représentatifs du périmètre d'étude, et d'autre part, les secteurs présentant un enjeu potentiellement élevé même si ceux-ci sont peu recouvrants.

L'analyse et l'interprétation des enregistrements recueillis permettent de déduire la fonctionnalité (activité de transit, activité de chasse ou reproduction) et donc le niveau d'intérêt de chaque habitat échantillonné.

3.2.2. *Pettersson D240-X (D240)*

Parallèlement aux enregistrements automatisés par SM2BAT, des séances d'écoute active ont été effectuées au cours de la même nuit à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le **D240-X** (appelé D240x dans la suite du dossier) de **Pettersson Elektronik**.

Cinq points d'écoute de 20 minutes ont été réalisés au sein et en périphérie du périmètre d'étude immédiat. Les écoutes ont débuté une demi-heure après le coucher du soleil, en modifiant l'ordre de passage des points entre chaque nuit afin de minimiser le biais lié aux pics d'activité en début de nuit. Ces points d'écoute active ont différents objectifs :



D240 X de Pettersson Elektronik

- compléter géographiquement l'échantillonnage du périmètre d'étude immédiat rempli par les SM2 ;
- mettre en évidence l'occupation d'un gîte (point d'écoute réalisé au coucher du soleil afin de détecter les chiroptères sortant d'une cavité d'arbre ou d'un bâtiment) ;
- identifier une voie de déplacement fonctionnelle (haies, cours d'eau, etc.) ;
- échantillonner des zones extérieures au périmètre d'étude immédiat, très favorables aux chiroptères, afin de compléter l'inventaire spécifique.

Ce matériel a l'avantage de combiner deux modes de traitement des ultrasons détectés :

- en hétérodyne, ce qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;
- en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification très fines des sons enregistrés.

Le mode hétérodyne permet de caractériser la nature des cris perçus (cris de transit, cris de chasse, cris sociaux...) ainsi que le rythme des émissions ultrasonores. L'interprétation de ces signaux, combinée à l'observation du comportement des animaux sur le terrain, permet d'appréhender au mieux la nature de la fréquentation de l'habitat. Les signaux peuvent également être enregistrés en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification plus précise des espèces (possibilités d'identifications similaires au SM2).

Cette méthode d'inventaire est complémentaire au système d'enregistrement continu automatisé (SM2) puisqu'un plus grand nombre d'habitats et de secteurs sont échantillonnés durant la même période.

3.2.3. *Écoutes continues en hauteur*

Les investigations au sol ont été complétées par des écoutes acoustiques effectuées en altitude pour la détection d'espèces en transit (vol en plein ciel). Un mât de mesures anémométriques a été installé en août 2018, pour une durée minimale d'un an (hors période hivernale, car le matériel ne résiste pas très bien au froid). **Deux SM4** ont été placés sur ce mât de mesure, couplé à des microphones, **l'un à une hauteur d'environ 75 mètres environ et l'autre à 15 mètres**, dans le but de caractériser l'activité des chiroptères en altitude.

Les écoutes en débutées le 2 août 2018 et se sont poursuivies jusqu'au 6 novembre 2019.



Mât de mesure

3.3. Localisation et justification des points d'écoute

L'emplacement des points d'écoute a été déterminé de façon à inventorier les espèces présentes et appréhender l'utilisation des habitats.

Les **neuf points d'écoute passive** ont été positionnés au niveau d'éléments paysagers caractéristiques de l'aire d'étude immédiate et dans des habitats potentiellement favorables à l'activité des chiroptères. Cet effort de prospection permet de caractériser l'utilisation du site par les chauves-souris et donc de définir au mieux les enjeux. Les points d'écoute passive sont différenciés par une lettre (SM2 A, SM2 B, etc.).

Les **cinq points d'écoute active** ont été placés afin d'affiner la compréhension de l'utilisation des habitats par les chiroptères ainsi que leurs déplacements. Des potentielles zones de chasse ont donc été recherchées et une attention particulière a été portée les lisières afin d'avoir une meilleure vision des impacts potentiels du projet. Les points d'écoute active sont différenciés par un chiffre (D240x 1, D240x 2, etc.).

Tableau 15 : Type d'habitat pour les écoutes passives et actives

Types d'écoute	Points d'écoute	Habitats
Écoute passive (2018)	SM2 A	Culture
	SM2 B	Lisière de boisement
	SM2 C	Lisière de boisement/zone humides
	SM2 D	Haie
	SM2 E	Culture
	SM2 F	Culture
Écoute passive (2019)	SM2 G	Culture
	SM2 H	Culture
	SM2 I	Haie
Écoute active	D240x 1	Ripisylve dégradée
	D240x 2	Culture
	D240x 3	Lisière de boisement
	D240x 4	Culture
	D240x 5	Culture

3.3.1. Cultures

Les zones cultivées sont présentes sur une bonne partie de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit principalement de cultures monospécifiques, séparées par quelques éléments arborés. Généralement délaissé par les chiroptères, ce type d'habitat a été échantillonné au niveau des points d'écoute passive **SM2 A, E, F, G** et **H** ainsi que des points d'écoute active **D240x 2, 4** et **5**.

3.3.2. Lisières de boisement

Les lisières de boisements sont généralement appréciées des chiroptères pour leurs déplacements, car elles les protègent des prédateurs et des mauvaises conditions météorologiques (ARTHUR et LEMAIRE, 2009). De plus, elles peuvent constituer un habitat à part entière pour les chiroptères en tant que zone de chasse notamment. Les espèces les plus impactées au niveau de la mortalité par les éoliennes étant principalement des espèces de lisière, ces écotones ont donc été échantillonnées par écoute passive et active.

Les lisières présentes sur la ZIP sont de deux types : lisière boisement/culture et lisière boisement/zone humide. Les points **SM2 B** et **D240x 3** ont été placés le long d'une lisière à l'interface

avec une culture, tandis que le point **SM2 C** a été positionné à l'interface entre un boisement et une zone humide.

3.3.3. *Linéaires de haies*

Quelques haies arborées se trouvent sur le site d'étude. Ce type de haie offre généralement des fonctionnalités intéressantes aux chiroptères en termes de transit et de chasse. Leur potentialité d'utilisation par les chauves-souris pour le transit ou la chasse a été étudiée grâce à la pose de deux détecteurs : le point **SM2 D** a été placé le long d'une haie le long d'un chemin et bordant une culture et le point **SM2 I** a été placé le long d'une haie, devant un boisement.

3.3.4. *Ripisylve*

Les ripisylves³, sont des milieux attractifs pour les chiroptères qui vont venir s'y désaltérer et chasser. En 2018, une ripisylve était située en limite de la ZIP au sud-ouest. Elle a été échantillonnée en écoute active à l'aide du point **D240x 1**.

³ **Ripisylves** : Formations végétales qui se développent sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre (écotones).



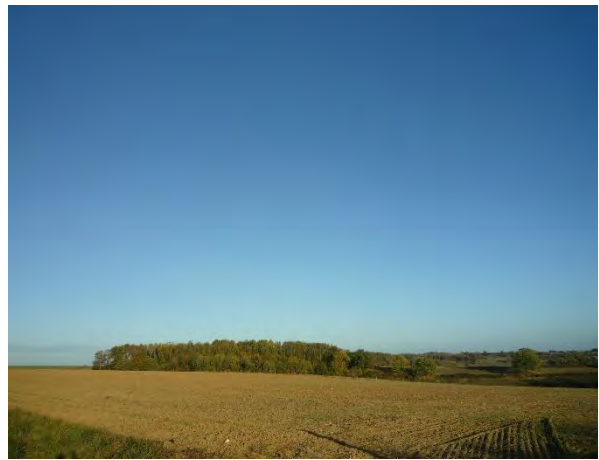
D240x 1



D240x 2



D240x 3



D240x 4



D240x 5

Aperçu des points d'écoute active



SM2 A



SM2 B



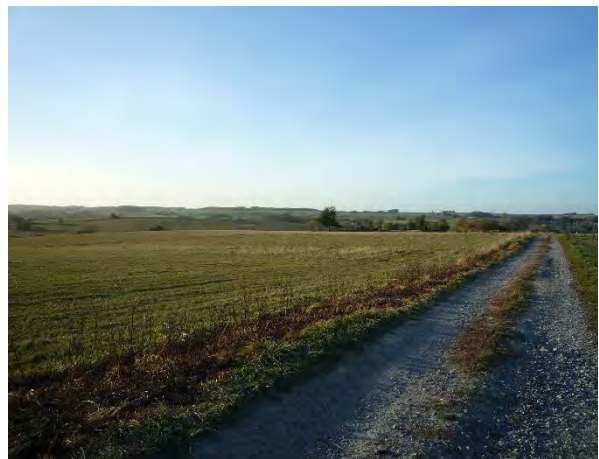
SM2 C



SM2 D



SM2 E



SM2 F



SM2 G

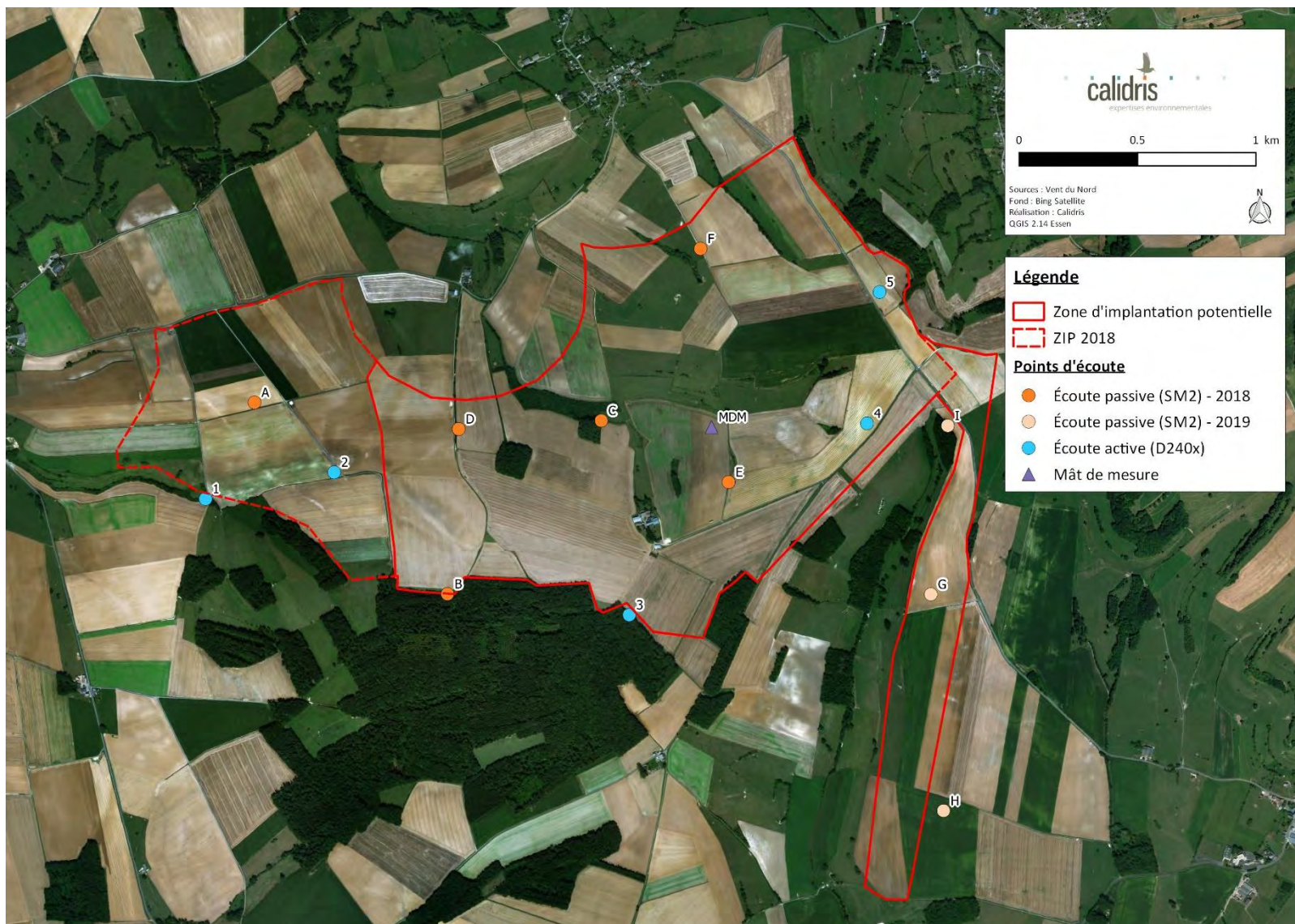


SM2 H



SM2 I

Aperçu des points d'écoute passive



Carte 14 : Localisation des points d'écoute passive et active pour l'étude des chiroptères

3.4. Analyse et traitement des données

Les données issues des points d'écoute permettent d'évaluer le niveau d'activité des espèces (ou groupes d'espèces) et d'apprécier l'attractivité et la fonctionnalité des habitats (zone de chasse, de transit, etc.) pour les chiroptères. L'activité chiroptérologique se mesure à l'aide du nombre de contacts par heure d'enregistrement. La notion de contact correspond à une séquence d'enregistrement de 5 secondes au maximum.

L'intensité des émissions d'ultrasons est différente d'une espèce à l'autre. Il est donc nécessaire de pondérer l'activité mesurée pour chaque espèce par un coefficient de détectabilité (BARATAUD, 2012).

Tableau 16 : Coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	Petit Rhinolophe	5	5,00
	Grand Rhinolophe / Rhinolophe euryale	10	2,50
	Murin à oreilles échancrées	10	2,50
	Murin d'Alcathoe	10	2,50
	Murin à moustaches	10	2,50
	Murin de Brandt	10	2,50
	Murin de Daubenton	15	1,67
	Murin de Natterer	15	1,67
	Murin de Bechstein	15	1,67
	Barbastelle d'Europe	15	1,67
Moyenne	Grand Murin / Petit Murin	20	1,25
	Oreillards	20	1,25
	Pipistrelle pygmée	25	1,00
	Pipistrelle commune	25	1,00
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,63
	Sérotine commune	40	0,63
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31

Intensité d'émission	Espèce	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande Noctule	150	0,17

Selon BARATAUD : « Le coefficient multiplicateur étalon de valeur 1 est attribué aux pipistrelles, car ce genre présente un double avantage : il est dans une gamme d'intensité d'émission intermédiaire, son caractère ubiquiste et son abondante activité en font une excellente référence comparative » (BARATAUD, 2012).

Ces coefficients sont appliqués au nombre de contacts obtenus pour chaque espèce et pour chaque tranche horaire afin de comparer l'activité entre espèces. Cette standardisation permet également une analyse comparative des milieux et des périodes d'échantillonnage. Elle est appliquée pour l'analyse de l'indice d'activité obtenu avec les enregistreurs automatiques et avec les points d'écoute active.

3.5. Évaluation du niveau d'activité

3.5.1. Écoutes passives (contacts/nuit)

Le niveau d'activité des espèces sur chaque point peut être caractérisé sur la base du référentiel du Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) de Paris : référentiels d'activité des protocoles Vigie-Chiro : protocole point fixe (pour les enregistrements sur une nuit avec SM2 Bat).

Les taux sont ainsi évalués sur la base des données brutes, sans nécessiter de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces⁴. Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Cette grille suit le modèle D'ACTICHIRO, une méthode développée par Alexandre Haquart (HAQUART, 2013). C'est ainsi que le niveau d'activité pour chaque espèce enregistrée sur une nuit peut être classé en quatre niveaux : activité faible, activité modérée, activité forte et activité très forte. Une activité modérée

⁴ Le référentiel Vigie-Chiro intègre déjà le coefficient de détectabilité des espèces.

(pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et ≤ à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Ces seuils nationaux sont à préférer pour mesurer objectivement l'activité des espèces.

Une classe d'activité « très faible » a été ajoutée et correspond à un nombre moyen de contacts par nuit inférieure à 1.

Cette échelle permet de comparer l'activité intraspécifique des espèces observées sur le site.

Tableau 17 : Évaluation de l'activité selon le référentiel d'activité du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN de Paris) en nombre de contacts pour une nuit (norme nationale = activité modérée)

Espèce	Q25 %	Q75 %	Q98 %	Activité très faible	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Petit Rhinolophe	1	5	57	<1	1	2 à 5	6 à 57	> 57
Grand Rhinolophe	1	3	6	<1	1	2 à 3	4 à 6	> 6
Murin de Daubenton	1	6	264	<1	1	2 à 6	7 à 264	> 264
Murin à moustaches	2	6	100	<1	1 à 2	3 à 6	7 à 100	> 100
Murin de Natterer	1	4	77	<1	1	2 à 4	5 à 77	> 77
Murin à oreilles échanquées	1	3	33	<1	1	2 à 3	4 à 33	> 33
Murin de Bechstein	1	4	9	<1	1	2 à 4	5 à 9	> 9
Grand Murin	1	2	3	<1	1	2	3	> 3
Noctule commune	3	11	174	<1	1 à 3	4 à 11	12 à 174	> 174
Noctule de Leisler	2	14	185	<1	1 à 2	3 à 14	15 à 185	> 185
Pipistrelle commune	24	236	1 400	<1	1 à 24	25 à 236	237 à 1 400	> 1 400
Pipistrelle pygmée	10	153	999	<1	1 à 10	11 à 153	154 à 999	> 999
Pipistrelle de Nathusius	2	13	45	<1	1 à 2	3 à 13	14 à 45	> 45
Pipistrelle de Kuhl	17	191	1 182	<1	1 à 17	18 à 191	192 à 1 182	> 1 182
Sérotine commune	2	9	69	<1	1 à 2	3 à 9	10 à 69	> 69
Barbastelle d'Europe	1	15	406	<1	1	2 à 15	16 à 406	> 406
Oreillards roux et gris	1	8	64	<1	1	2 à 8	9 à 64	> 64
Groupe des murins				<1	1	2-4	5-81	>81

3.5.2. Écoutes actives (contacts/heure)

Le référentiel propre aux écoutes actives a été conçu à partir de l'expérience acquise ces dernières années lors d'expertises menées en France (hors zone méditerranéenne), sur des points d'écoute active. Ces valeurs d'activité sont applicables pour toutes les espèces confondues après l'application du coefficient de détectabilité propre à chacune d'elle. L'activité des chiroptères n'étant pas homogène sur l'ensemble de la nuit, cette échelle ne doit pas être utilisée pour qualifier des moyennes d'activité sur une nuit entière. Le référentiel d'activité de Vigie-Chiro n'a pas été utilisé, car il correspond à des points d'écoute d'une durée de 6 min et non de 20 min comme c'est le cas ici.

Tableau 18 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives

	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Nombre de contacts par heure	< 20	20 à 69	70 à 200	> 200

3.6. Potentialité de gîtes

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes pour la reproduction, étant donné qu'il s'agit très souvent d'un facteur limitant pour le maintien des populations. Ainsi, tous les éléments favorables à l'installation de colonies (bois, bâti, ouvrages d'art) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux chiroptères ainsi que lors d'une journée en juin. Ces prospections se sont déroulées 1 km autour de la ZIP.

Les potentialités de gîtes des divers éléments paysagers de la zone d'étude (boisements, arbres, falaises, bâtiments, etc.) peuvent être classées en trois catégories :

- **Potentialités faibles** : boisements ou arbres ne comportant quasiment pas de cavités, fissures ou interstices. Boisements souvent jeunes, issus de coupes de régénérations, structurés en taillis, gaulis ou perchis. On remarque généralement dans ces types de boisements une très faible présence de chiroptères cavernicoles en période de reproduction ;
- **Potentialités modérées** : boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures ou soulèvements d'écorces. On y note la présence de quelques espèces cavernicoles en période de reproduction. Au mieux, ce genre d'habitat est fréquenté ponctuellement comme gîte de repos nocturne entre les phases de chasse ;

- **Potentialités fortes** : boisements ou arbres sénescents comportant des éléments de bois mort. On note un grand nombre de cavités, fissures et décollements d'écorce. Ces boisements présentent généralement un cortège d'espèces de chiroptères cavernicoles important en période de reproduction.

4. Autre faune

Le vocable « autre faune » désigne toutes les espèces animales autres que les chiroptères et les oiseaux.

4.1. Dates de prospections

Les espèces de l'autre faune ont été recherchées en parallèle de tous les inventaires naturalistes effectués sur le site ainsi que lors de deux journées en particulier.

Tableau 19 : Dates de la prospection pour l'étude de l'autre faune

Date	Météorologie	Plage horaires	Commentaire
12/07/2018	Couvert - Nébulosité 6/8 - Vent faible ouest - 16°C	10h00 à 14h00	Autre faune
9-10/07/2019	Faiblement couvert - Nébulosité 5/8 - Vent faible - 18°C	10h30 à 16h00	Autre faune

4.2. Protocoles d'inventaire

4.2.1. Amphibiens et Reptiles

Afin d'inventorier les espèces d'amphibiens et reptiles présentes sur le site d'implantation envisagé, une recherche visuelle des individus dans les milieux favorables à ces deux groupes a été effectuée. Principalement, ce sont les lisières de haies, les boisements, les fourrés et les zones humides qui ont été prospectés.

4.2.2. Invertébrés

Concernant l'inventaire des invertébrés, les lépidoptères rhopalocères (papillons de jour), les odonates, les orthoptères et les coléoptères saproxylophages ont été recherchés en priorité sur le site d'étude.

Pour identifier les différentes espèces d'insectes présentes sur la zone d'étude, la méthodologie utilisée est basée sur l'observation directe des individus imagos (adultes). Si nécessaire, une capture au filet pour identification peut être réalisée. Les individus sont relâchés sur place.

4.2.3. Mammifères hors chiroptères

Outre les amphibiens, reptiles et invertébrés, les mammifères (hors chiroptères) ont fait également l'objet d'une prospection. Afin de déterminer la présence des espèces de ce groupe sur le site, nous avons réalisé l'observation directe des individus et l'observation indirecte à travers la détermination des indices de présence laissés par les animaux, tels que les fèces, restes de repas, empreintes, etc.

5. Analyse des méthodologies des inventaires

5.1. Habitats naturels et flore

La méthodologie employée pour l'inventaire de la flore et des habitats est classique et permet d'avoir une représentation claire et complète de l'occupation du sol ainsi que de la présence ou de l'absence d'espèces ou d'habitats naturels patrimoniaux, voire protégés. Trois jours ont été dédiés à la cartographie des habitats et à la recherche d'espèces protégées ou patrimoniales. Cet effort d'inventaire est suffisant pour appréhender la richesse floristique du site.

5.2. Oiseaux

Les inventaires ornithologiques réalisés dans le cadre de cette étude couvrent l'ensemble du cycle biologique des oiseaux.

En ce qui concerne l'avifaune nicheuse, la méthode des IPA a été employée. Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage relative, standardisée et reconnue au niveau européen. D'autres méthodes existent, mais semblent moins pertinentes dans le cadre d'une étude d'impact ; c'est le cas par exemple de l'EPS (échantillonnage ponctuel simplifié) utilisée par le Muséum National d'Histoire Naturelle pour le suivi des oiseaux communs ou de l'EFP (échantillonnage fréquentiel progressif). En effet, la méthode des IPA permet de contacter la très grande majorité des espèces présentes sur un site, car le point d'écoute, d'une durée de vingt minutes, est plus long que pour la méthode

de l'EPS qui ne dure que cinq minutes et qui ne permet de voir que les espèces les plus visibles ou les plus communes. De plus, l'IPA se fait sur deux passages par point d'écoute permettant de contacter les oiseaux nicheurs précoces et tardifs, ce que permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EPF, qui est réalisée sur un seul passage. Les points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP, afin de recenser toutes les espèces présentes dans les différents habitats.

Sur le site, neuf jours et deux soirées d'inventaire ont été dédiés à la recherche de l'avifaune nicheuse. Cela permet de couvrir l'ensemble de la zone d'étude, mais également de réaliser des inventaires complémentaires à la recherche d'espèces qui ne peuvent pas être contactées lors des points d'écoute, notamment les rapaces. À noter que les IPA ont été réalisés sur deux années différentes (IPA 1 à 10 en 2018 et IPA 11 à 13 en 2019). Des légères différences peuvent apparaître comme chaque année est différente.

Huit jours de suivi ont été effectués pour étudier la migration pré-nuptiale et dix jours pour la migration post-nuptiale. Les jours de terrain ont été réalisés lors des périodes de passage les plus importantes et lors de conditions météorologiques favorables à la migration. Cet effort d'inventaire est suffisant pour caractériser la migration.

En hiver, deux jours d'inventaire ont été consacrés à la recherche de l'avifaune hivernante, ce qui constitue un effort de recherche suffisant pour un site dont la capacité d'accueil en hiver est somme toute limitée en raison de la nature des habitats.

En 2021, 23 sorties complémentaires ont été réalisées ce qui a permis de mieux appréhender les enjeux pour le Busard Saint-Martin, le Milan royal et la Cigogne noire ; espèces ciblées par ces sorties.

5.3. Chiroptères

Concernant les points d'écoute ultrasonore, la limite méthodologique la plus importante est le risque de sous-évaluation de certaines espèces ou groupes d'espèces. En effet, comme cela a été présenté précédemment, les chiroptères n'ont pas la même portée de signal d'une espèce à l'autre. Le comportement des individus influence aussi leur capacité à être détectés par le micro des appareils. Les chauves-souris passant en plein ciel sont plus difficilement contactées par un observateur au sol, d'autant plus lorsqu'elles sont en migration active (hauteur de vol pouvant être

plus importante). La difficulté de différencier certaines séquences des genres *Myotis* et *Plecotus* peut aussi aboutir à une sous-estimation des espèces de ces groupes. Enfin, certaines stridulations d'orthoptères peuvent recouvrir en partie les signaux des chiroptères et relativement biaiser l'analyse des enregistrements.

La méthodologie employée durant l'étude possède cependant un intérêt important. D'une part, la régularité et la répartition temporelle des investigations de terrain permettent de couvrir l'ensemble du cycle biologique des chiroptères. Les espèces présentes uniquement lors de certaines périodes peuvent ainsi être recensées. L'utilisation d'enregistreurs automatiques permet de réaliser une veille sur l'ensemble de la nuit, et ainsi détecter les espèces aux apparitions ponctuelles. L'effort d'échantillonnage est important, puisque neuf SM2 ont été utilisés durant huit sessions et cinq points d'écoute active ont également été réalisés. Cette méthodologie permet donc d'avoir une bonne représentation des populations de chiroptères sur le site d'étude.

On notera que la stratégie d'écoute mise en œuvre permet d'avoir une pression d'observation bien plus importante que les standards correspondant aux recommandations de la SFPEM notamment (GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFPEM, 2016). En effet, le travail réalisé a permis de collecter des informations sur plus de 543 heures en 2018 et 267 en 2019 tandis que le protocole SFPEM par exemple ne permet de travailler que sur une petite centaine d'heures (entre 80 et 100 heures).

Enfin, on remarquera que malgré les biais météo, la robustesse des données collectées (capacité du jeu de données à offrir une image juste du cortège d'espèces présentes) est importante. En effet, la richesse spécifique réelle estimée sur le site, par l'estimateur Jackknife⁵ de premier ordre (BURNHAM & OVERTON, 1979), est de 11 ce qui est proche de la richesse spécifique observée (9, sans différencier les murins et les oreillards). De plus, selon la formule de Ferry (FERRY, 1976), ($= a/n$, où a est le nombre d'espèces observées une seule fois et n le nombre de relevés), il y a seulement une chance sur quatre (soit 25 %) d'espérer contacter une nouvelle espèce sur le site en rajoutant une sortie supplémentaire. Il est donc possible de conclure que la richesse spécifique observée est représentative de la richesse spécifique réelle sur le site. Le travail réalisé offre une description robuste et très représentative du cortège d'espèces et de l'activité des chiroptères sur le site tout au long de la saison sans incidence des biais météo sur les résultats.

⁵ Estimateur non-paramétrique permettant de compenser le biais inhérent à un échantillonnage non exhaustif.

Formule de Jackknife (richesse réelle) : Richesse observée + $((n-1)/n)*a$, avec a = nombre de taxons présents dans une seule sortie et n = nombre de sorties

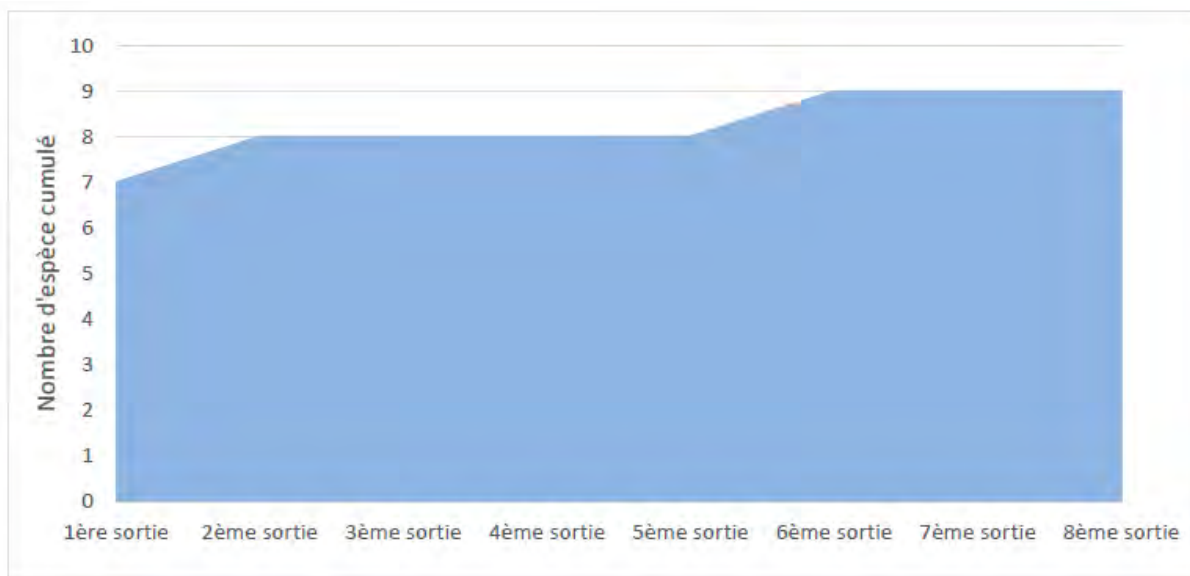


Figure 1 : Évolution du nombre d'espèces recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage

Enfin, la standardisation des données rend possible la comparaison des résultats obtenus avec d'autres études similaires.

5.4. Autre faune

Les autres espèces dénommées sous le vocable « autre faune » ont été recherchées lors de toutes les sorties sur le site ainsi que lors de deux journées dédiées à ces espèces. Ce qui représente un effort conséquent pour ces espèces peu concernées par un projet éolien dont l'emprise au sol est limitée et l'habitat peu menacé.

6. Définition de la patrimonialité

Remarque : la patrimonialité correspond au degré d'importance que revêt l'espèce dans le maintien de ses populations.

6.1. Habitats naturels

Un habitat naturel est considéré comme patrimonial s'il figure :

- à l'annexe I de la Directive « Habitats » ;
- sur la liste rouge régionale avec une cotation minimum de Quasi menacée (NT).

6.2. Flore

Une plante est considérée comme patrimoniale si elle est protégée au niveau national ou régional ou si elle est inscrite :

- À l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- Sur une liste rouge nationale ou régionale avec une cotation minimum de Quasi menacée (NT).

6.3. Oiseaux

La patrimonialité des espèces a été déterminée à l'aide de trois outils de bioévaluation :

- Liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016) ;
- Liste rouge des Oiseaux nicheurs en Champagne-Ardenne (FAUVEL *et al.*, 2007).

Les espèces listées dans l'annexe I de la directive « Oiseaux » sont considérées comme patrimoniales toute l'année. Pour les listes rouges, les espèces retenues sont les espèces menacées (classées CR, EN et VU⁶)

La période d'observation des espèces sur le site a également été prise en compte, car une espèce peut être menacée en période de nidification et commune en hivernage ou en passage. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hivernage ou en migration, elle n'est pas considérée comme étant d'intérêt patrimonial.

Toutes les espèces appartenant à au moins une de ces listes ont été qualifiées de patrimoniales.

6.4. Chiroptères

Toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées au titre de l'article L411-1 du Code de l'environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007), fixant la

⁶ CR : espèce en danger critique d'extinction ; EN : espèce en danger ; VU : espèce vulnérable

liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos sont également protégés dans le cadre de cet arrêté. Dès lors qu'une espèce bénéficie d'une protection intégrale, elle constitue un enjeu réglementaire fort dans le sens où elle ne peut être détruite, capturée, transportée et que toute atteinte à ses milieux de vie ne doit pas remettre en cause le bon déroulement du cycle biologique de l'espèce.

L'évaluation de l'intérêt patrimonial des espèces contactées sur le site se fait donc en prenant en compte la :

- Liste des espèces relevant de l'annexe II et IV de la Directive « Habitats, faune, flore » ;
- Liste rouge régionale des mammifères de la région Champagne-Ardenne (2007) ;
- Liste rouge des espèces de mammifères menacées en France (2017).

Les espèces listées dans l'annexe II de la directive « Habitat » sont considérées comme patrimoniales. Pour les listes rouges, les espèces retenues sont les espèces menacées (classées CR, EN, VU et NT⁷).

Remarque : Est retenu, le degré de menace le plus important entre les listes rouges régionale et nationale.

Une hiérarchisation de l'enjeu patrimonial des espèces peut ainsi être faite grâce à ces listes (GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFPEPM, 2016) :

- ✓ **Fort à Très fort** : espèce ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années et dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations - espèce menacée de disparition au niveau régional (CR) - espèce en danger (EN ou E) ou vulnérable (VU ou V) au sens de l'UICN ou de la liste rouge de Champagne-Ardenne. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes.
- ✓ **Modéré** : espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » - espèce parfois largement répartie, mais peu fréquente et peu abondante au niveau local et national - espèce pouvant figurer comme quasi menacée (NT) au sens de l'UICN ou rare (R) sur la liste rouge de Champagne-Ardenne. Ces espèces sont parfois cantonnées dans des milieux restreints.

⁷ CR : espèce en danger critique d'extinction ; EN : espèce en danger ; VU : espèce vulnérable ; NT : espèce quasi menacée

- ✓ **Faible** : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions (espèces classées LC - préoccupation mineure sur la liste rouge nationale ou faisant partie de la catégorie orange AP – à préciser ou AS – à surveiller de la liste rouge de Champagne-Ardenne).
- ✓ **Très faible** : espèce étant classée DD (Données insuffisantes) ou NA (Non applicable) au niveau national.

6.5. Autre faune

La patrimonialité des espèces a été déterminée en fonction des outils de bioévaluation suivants :

- Liste des espèces relevant de la Directive « Habitats, faune, flore » ;
- Liste des espèces ayant un statut de protection national ou régional ;
- Liste rouge des espèces menacées en France ;
- Liste rouge des espèces menacées en région Champagne-Ardenne.

Pour les amphibiens et les reptiles, sont considérées comme des espèces patrimoniales les espèces protégées, celles inscrites à la Directive européenne « Habitat, faune, flore » et celles étant classées CR, EN ou VU sur les listes rouges nationales ou régionales.

Pour les insectes et les mammifères (hors chiroptères), sont considérées comme des espèces patrimoniales celles ayant un statut de protection national ou régional et celles classées CR, EN ou VU sur les listes rouges nationales ou régionales.

7. Détermination des enjeux

7.1. Habitats naturels et flore

Les enjeux concernant la flore et les habitats ont été évalués suivant la patrimonialité des habitats et des plantes présents dans la ZIP et suivant la présence de taxons protégés.

Les niveaux d'enjeux concernant la flore et les habitats ont été définis comme suit :

- ✚ Un niveau d'enjeu **faible** a été attribué aux habitats non patrimoniaux sur lesquels aucune plante patrimoniale ou protégée n'a été observée ;
- ✚ Un niveau d'enjeu **modéré** a été attribué aux habitats non patrimoniaux abritant des plantes patrimoniales ainsi qu'aux habitats patrimoniaux largement répandus et non menacés ;
- ✚ Un niveau d'enjeu **fort** a été attribué aux habitats patrimoniaux rares ou menacés ainsi qu'aux habitats abritant des plantes protégées.

7.2. Oiseaux

Les enjeux sont déterminés par espèce et par secteur.

Les enjeux concernant les oiseaux ont été évalués suivant la patrimonialité des espèces présentes dans la ZIP et à proximité, leur appartenance à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » et leur abondance sur le site. Pour chaque espèce, le niveau d'enjeu le plus important sera retenu. Il sera déterminé par phase du cycle biologique (nidification, migration, hivernage).

L'abondance des espèces est évaluée par dire d'expert en fonction des observations réalisées par Calidris sur différentes études.

Tableau 20 : Détermination des enjeux ornithologiques

	Effectif très important pour la période et la région considérée	Effectif important pour la période et la région considérée	Effectif classique pour la période et la région considérée	Effectif faible pour la période et la région considérée	Espèce rare et/ou effectif anecdotique
Espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux »	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Statut UICN 2016 « En danger critique »	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré
Statut UICN 2016 « En danger »	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible
Statut UICN 2016 « Vulnérable »	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Espèce considérée comme menacée au titre de la liste rouge régionale	Enjeu modéré	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Autres espèces non patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Pour la détermination des secteurs à enjeux et leur hiérarchisation, les facteurs suivants ont été pris en compte :

✚ Oiseaux nicheurs

- Présence d'une espèce patrimoniale considérée comme « nicheur certain » ;
- Richesse spécifique en période de reproduction, divisée en trois catégories :
 - Élevée, richesse spécifique supérieure à la moyenne du site,
 - Moyenne, richesse spécifique égale à la moyenne du site,
 - Faible, richesse spécifique inférieure à la moyenne du site.

Tableau 21 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse

	Richesse spécifique élevée	Richesse spécifique moyenne	Richesse spécifique faible
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré
Absence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

✚ Oiseaux migrateurs

- La valeur quantitative du flux migratoire en deux catégories :
 - o Flux localisé (couloir de migration) et atteignant un effectif important ou remarquable pour la région considérée,
 - o Flux diffus et atteignant un effectif important ou remarquable pour la région considérée,
- La présence d'espèces considérées comme patrimoniales à cette période de l'année.

Tableau 22 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice

	Flux localisé	Flux diffus
Effectif important / Présence d'espèces patrimoniales	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort

Effectif important / Absence d'espèces patrimoniales	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Effectif faible / Présence d'espèces patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible
Effectif faible / Absence d'espèces patrimoniales	Enjeu faible	Enjeu faible

✚ Oiseaux hivernants

- Présence d'un dortoir en hivernage ou d'un habitat favorable à des rassemblements récurrents voire au stationnement d'une espèce patrimoniale ;
- Absence de dortoir ou d'habitat favorable à des rassemblements récurrents voire au stationnement d'une espèce patrimoniale.

7.3. Chiroptères

Afin d'évaluer les enjeux des espèces en fonction des milieux, une matrice a été élaborée en se basant sur le référentiel d'activité Vigie-chiro (confer 3.5.1 de la méthodologie) et la patrimonialité des chiroptères au niveau régional ou national, d'après les recommandations de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM) (GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016).

La création de cette matrice s'appuie sur les travaux de la SFEPM (2012) qui attribuent des indices à chaque catégorie de statut de conservation : NA, DD = 1, LC = 2, NT et R = 3, VU - V, EN - E = 4 et CR = 5. Les espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » sont également considérées comme patrimoniales et un indice de 3 minimum leur est attribué (SFEPM, 2012).

L'enjeu est ensuite déterminé en multipliant l'indice de patrimonialité par l'indice d'activité :

Tableau 23 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques

	Activité globale de l'espèce sur le site					
	Très forte = 5	Forte = 4	Modérée = 3	Faible = 2	Très faible = 1	Nulle = 0
Patrimonialité des espèces sur le site	Enjeu chiroptérologique (produit de l'activité globale de l'espèce par sa patrimonialité)					
NA, DD = 1 (très faible)	5	4	3	2	1	0
LC = 2 (faible)	10	8	6	4	2	0
NT, annexe II = 3 (modéré)	15	12	9	6	3	0
VU ou EN = 4 (forte)	20	16	12	8	4	0
CR = 5 (très forte)	25	20	15	10	5	0

Les enjeux liés aux espèces de chauves-souris sont regroupés en classe d'enjeux :

Tableau 24 : Définition des classes d'enjeux chiroptérologique sur la ZIP en fonction du produit de la multiplication de la valeur de la classe de risque globale avec la valeur de l'activité globale

Classe d'enjeu	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul à très faible
Enjeu chiroptérologique	≥ 20	10 à 19	5 à 9	2 à 4	< 2

Les enjeux de chaque habitat sur la zone d'implantation potentielle sont définis, par dire d'expert, par le croisement de l'activité de chasse, de l'activité de transit, de la potentialité en gîtes, de la richesse spécifique et de l'intérêt pour l'habitat des espèces patrimoniales.

7.4. Autre faune

Les enjeux sont déterminés par espèce et par secteur.

Les enjeux par espèce présentes dans la ZIP et à proximité ont été évalués suivant leur patrimonialité et leur statut de rareté au niveau locale.

Pour connaître le statut de rareté des espèces, les listes rouges de Champagne-Ardenne sont utilisées :


- ✚ **Espèce commune (C)** : espèce non présente dans les listes rouges régionales ;
- ✚ **Espèce peu commune (PC)** : espèce considérée à surveiller (AS) ou à préciser (AP) ;
- ✚ **Espèce rare (R)** : espèce considérée rare (R) ;
- ✚ **Espèce très rare (TR)** : espèce considérée en danger (E).

Tableau 25 : Détermination des enjeux de l'autre faune

	Commune (C)	Peu commune (PC)	Rare (R)	Très rare (TR)
Espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitat »	Enjeu modéré	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort	Enjeu très fort
Espèce considérée comme menacée au titre de la liste rouge national	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré	Enjeu fort	Enjeu très fort
Espèce protégée au niveau national ou régional	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré	Enjeu fort	Enjeu très fort
Autres espèces non patrimoniales	Enjeu faible	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré	Enjeu fort

Pour la détermination des secteurs à enjeux et leur hiérarchisation, les facteurs suivants ont été pris en compte :

- ✚ **Enjeu faible** : habitat peu favorable à l'autre faune et absence d'espèce à enjeu ;
- ✚ **Enjeu modéré** : habitat favorable à l'autre faune et présence abondante d'espèces patrimoniales ;
- ✚ **Enjeu fort** : habitat favorable à l'autre faune ou présence d'espèces à enjeu.



RÉSULTATS D'INVENTAIRE

1. Habitats naturels et flore

1.1. Bibliographie

Aucun périmètre d'inventaire ou réglementaire ne recoupe la ZIP.

La base de données de l'observatoire de la flore et des végétations du Conservatoire botanique national (CBN) du Bassin parisien a été consultée (confer résultats dans le paragraphe concernant la flore).

1.2. Les habitats naturels et semi-naturels

Située dans le département des Ardennes en région Grand-Est (ex région Champagne-Ardenne), sur le territoire de la commune de Chaumont-Porcien, la ZIP prend place à l'étage collinéen, dans la région naturelle du Porcien. Faisant l'objet d'exploitation agricole intensive, la ZIP développe une flore fortement influencée par les activités humaines.

L'ensemble des habitats naturels sont localisés sur la Carte 15, page 96.

Tableau 26 : Liste des habitats présents sur la ZIP

Habitats	Phytosociologie	Code Corine	Statut (Code EUR 28)	LR Champagne -Ardenne	Code EUNIS	Surface	Pourcentage de la surface de la ZIP
Ruisseaux	-	24.1	-	Non	C2	0,45 ha	0,14%
Friches à Graminées	<i>Arrhenatheretea elatioris</i>	38	-	Non	E2	0,45 ha	0,14%
Pâturages mésophiles	<i>Cynosurion cristati</i>	38.11	-	Non	E2.11	32,07 ha	9,86%
Prairies de fauche eutrophes	<i>Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris</i>	38.22	6510-7	Non	E2.22	3,62 ha	1,11%
Frênaies-chênaies pédonculées	<i>Fraxino excelsioris - Quercion roboris</i>	41.23	9160-2	Non	G1.A13	2,42 ha	0,74%
Ripisylves à Aulne glutineux	<i>Alnion incanae</i>	44.332	91E0-11*	Non	G1.2132	0,17 ha	0,05%
Magnocariçaies	<i>Caricion gracilis</i>	53.21	-	Non	D5.21	0,09 ha	0,03%
Cultures	<i>Veronico agrestis - Euphorbion pepli</i>	82.2	-	Non	I1.12	270,42 ha	83,16%
Plantations de Peupliers	-	83.321	-	Non	G1.C1	3,01 ha	0,93%
Haies, bosquets	<i>Sambuco racemosae - Salicion capreae</i>	84.3/84.2	-	Non	F3.11/FA.4	3,78 ha	1,16%
Bâtiments et annexes	-	86	-	Non	J	1,45 ha	0,45%
Voirie	-	86	-	Non	J4.2	6,72 ha	2,07%
Friches	<i>Aegopodion podagrariae</i>	87.1	-	Non	E5.1	0,52 ha	0,16%

Les codes Eur 28 sont attribués aux habitats d'intérêt communautaire et prioritaire.

Statut Directive Habitats : DH : Habitat d'intérêt communautaire, DH* : Habitat d'intérêt prioritaire

1.2.1. Ruisseaux

Code EUNIS : C2 – Eaux courantes de surface
Code CORINE Biotopes : 24.1 – Lits des rivières
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : -



Ruisseaux

Couvrant 0,45 ha et représentant environ 0,14 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à un cours d'eau de faible largeur (moins d'un mètre) dépourvu de végétation. **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**

1.2.2. Friches à Graminées

Code EUNIS : E2 – Prairies mésiques
Code CORINE Biotopes : 38 – Prairies mésophiles
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : *Arrhenatheretea elatioris*

Couvrant 0,45 ha et représentant environ 0,14 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à une végétation herbacée mal caractérisée dominée par des espèces prairiales telles que *Arrhenatherum elatius*, *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Plantago lanceolata*... accompagnées de diverses espèces issues des cultures et des friches avec entre autres : *Avena fatua*, *Convolvulus arvensis*, *Equisetum arvense*, *Galium aparine*, *Urtica dioica*... **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Friches à Graminées

1.2.3. Pâturages mésophiles

Code EUNIS : E2.11 – Pâturages ininterrompus

Code CORINE Biotopes : 38.11 – Pâturages continus

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Cynosurion cristati*

Couvrant 32,07 ha et représentant environ 9,86 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des prairies mésophiles pâturées caractérisées par la présence de *Bellis perennis*, *Cynosurus cristatus*, *Ranunculus acris*, *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Trifolium repens*... **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Pâturages mésophiles

1.2.4. Prairies de fauche eutrophes

Code EUNIS : E2.22 – Prairies de fauche planitiales subatlantiques

Code CORINE Biotopes : 38.22 – Prairies des plaines médio-européennes à fourrage

Code Natura 2000 : 6510-7 – Prairies fauchées collinéennes à submontagnardes eutrophiques

Rattachement phytosociologique : Rumici obtusifolii - Arrhenatherenion elatioris

Couvrant 3,62 ha et représentant environ 1,11 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des prairies de fauche riches en azote. Il est caractérisé par la présence d'*Arrhenatherum elatius*, *Rumex obtusifolius*, *Festuca rubra*, *Heracleum sphondylium*... **Indexé à la Directive Habitats sous le code 6510-7, cet habitat, bien que largement répandu du nord-ouest au nord de la France, relève d'un intérêt communautaire.**



Prairies de fauche eutrophes

1.2.5. Frênaies-chênaies pédonculées

Code EUNIS : G1.A13 – Frênaies-chênaies subatlantiques à *Primula elatior*

Code CORINE Biotopes : 41.23 – Frênaies-chênaies sub-atlantiques à primevère

Code Natura 2000 : 9160-2 – Chênaies pédonculées neutrophiles à Primevère élevée

Rattachement phytosociologique : *Fraxino excelsioris* - *Quercion roboris*

Couvrant 2,42 ha et représentant environ 0,74 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des forêts dont la strate arborescente est dominée par *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur* et *Carpinus betulus* accompagnés d'*Acer pseudoplatanus* et de *Prunus avium*. La strate herbacée est caractérisée par la dominance d'espèces de sous-bois frais avec entre autres *Alliaria petiolata*, *Arum maculatum*, *Circaea lutetiana*, *Ficaria verna*, *Geum urbanum*, *Stachys sylvatica*... **Indexé à la Directive**

Habitats sous le code 9160-2, cet habitat, bien que non menacé, relève d'un intérêt communautaire.



Frênaies-chênaies pédonculées

1.2.6. Ripisylves à *Aulne glutineux*

Code EUNIS : G1.2132 – Aulnaies-frênaies ouest-européennes à hautes herbes

Code CORINE Biotopes : 44.332 – Bois de Frênes et d'Aulnes à hautes herbes

Code Natura 2000 : 91E0-11* – Aulnaies à hautes herbes

Rattachement phytosociologique : *Alnion incanae*

Couvrant 0,17 ha et représentant environ 0,05 % de la surface de la ZIP, cet habitat forestier linéaire est caractérisé par une strate arborescente largement dominée par l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) accompagné du Frêne (*Fraxinus excelsior*) et de plusieurs espèces de saules (*Salix alba*, *Salix cinerea*, *Salix triandra*). **Cet habitat, menacé sur l'ensemble de son aire est indexé à la Directive Habitats sous le code 91E0-11*. Il est considéré d'intérêt prioritaire.**



Ripisylves à Aulne glutineux

1.2.7. *Magnocariçaies*

Code EUNIS : D5.21 – Communautés de grands Carex (*magnocariçaies*)

Code CORINE Biotopes : 53.21 – Peuplements de grandes Laïches (*Magnocariçaies*)

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Caricion gracilis*

Couvrant 0,09 ha et représentant environ 0,03 % de la surface de la ZIP, cet habitat linéaire correspond à une végétation herbacée hygrophile largement dominée par *Carex acutiformis* accompagné par *Filipendula ulmaria*, *Lythrum salicaria*, *Mentha aquatica*, *Veronica beccabunga*... **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Magnocariçaies

1.2.8. Cultures

Code EUNIS : I1.12 – Monocultures intensives de taille moyenne (1-25ha)
Code CORINE Biotopes : 82.2 – Cultures avec marges de végétation spontanée
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : *Veronico agrestis* - *Euphorbion pepli*

Couvrant 270,42 ha et représentant environ 83,2 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des cultures intensives (céréales principalement) ainsi qu'à la flore adventice qui les accompagne avec entre autres : *Aethusa cynapium*, *Bromus commutatus*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia helioscopia*, *Papaver rhoeas*, *Sinapis arvensis*... **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Cultures

1.2.9. Plantations de Peupliers

Code EUNIS : G1.C1 – Plantations de *Populus*
Code CORINE Biotopes : 83.321 – Plantations de Peupliers
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : -

Couvrant 3,01 ha et représentant environ 0,93 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des plantations forestières dont la strate arborescente est largement dominée par *Populus deltoides* accompagné de quelques espèces spontanées (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*, *Salix alba*, *Salix caprea*...). **D'origine anthropique, cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Plantations de Peupliers

1.2.10. Haies, bosquets

Code EUNIS : F3.11/FA.4 – Fourrés médio-européens sur sols riches/Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces

Code CORINE Biotopes : 84.3/84.2 – Petits bois, bosquets/Bordures de haies

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Sambuco racemosae* - *Salicion capreae*

Couvrant 3,78 ha et représentant environ 1,16 % de la surface de la ZIP, cet habitat linéaire pour les haies et surfacique pour les bosquets correspond à des végétations dominées par les espèces arbustives (*Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Sambucus nigra*, *Sambucus racemosa*...) accompagnées de quelques espèces arborescentes : *Acer pseudoplatanus*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Quercus robur*... **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Haies, bosquets

1.2.11. Bâtiments et annexes

Code EUNIS : J – Zones bâties, sites industriels et autres habitats artificiels

Code CORINE Biotopes : 86 – Villes, villages et sites industriels

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Couvrant 1,45 ha et représentant environ 0,45 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond aux bâtiments de la ferme Vaugérard et à leurs annexes. **Fortement anthropisé, cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**

1.2.12. Voirie

Code EUNIS : J4.2 – Réseaux routiers

Code CORINE Biotopes : 86 – Villes, villages et sites industriels

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Couvrant 6,72 ha et représentant environ 2,07 % de la surface de la ZIP, cet habitat fortement anthropisé correspond aux routes et chemins présents sur la ZIP. **Il ne relève pas d'un intérêt particulier.**

1.2.13. Friches

Code EUNIS : E5.1 – Végétations herbacées anthropiques

Code CORINE Biotopes : 87.1 – Terrains en friche

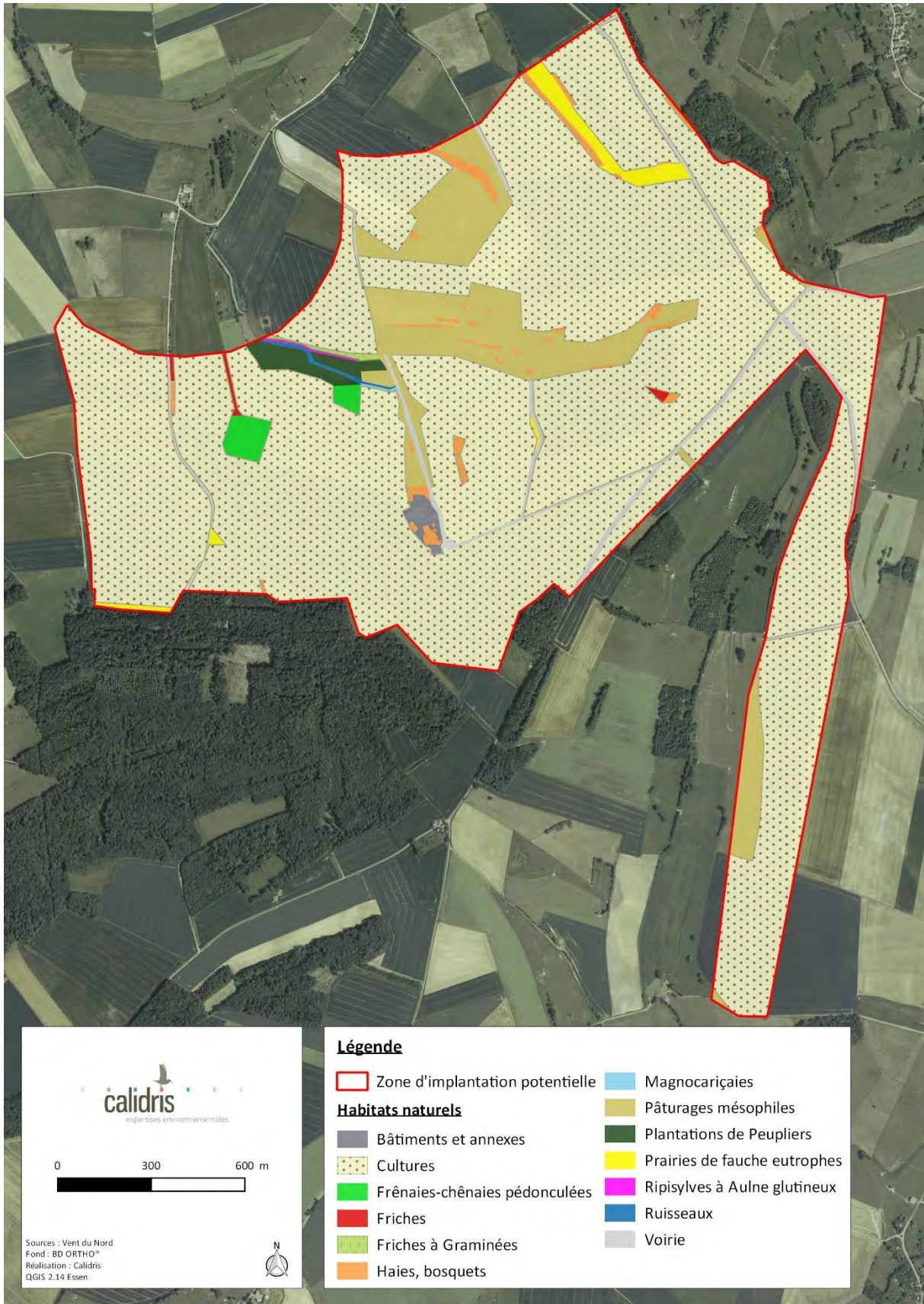
Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Aegopodium podagrariae*

Couvrant 0,52 ha et représentant environ 0,16 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à une friche vivace haute caractérisée par la présence de *Cirsium arvense*, *Dipsacus fullonum*, *Epilobium hirsutum*, *Galium aparine*, *Sambucus ebulus*, *Rubus fruticosus*, *Urtica dioica*... **Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.**



Friches



Carte 15 : Cartographie des habitats naturels

1.2.14. Habitats patrimoniaux

Trois habitats sont considérés comme d'intérêt communautaire dans la ZIP :

- ✚ les prairies de fauche eutrophes ;
- ✚ les frênaies-chênaies pédonculées ;
- ✚ les ripisylves à Aulne glutineux.

1.3. La flore

141 taxons ont été observés sur la ZIP. La liste hiérarchisée des taxons végétaux présents dans la ZIP est disponible dans l'annexe 2.

1.3.1. Flore protégée

La consultation de la base de données de l'observatoire de la flore et des végétations du Conservatoire botanique national (CBN) du Bassin parisien montre qu'aucune plante protégée n'a été observée récemment (après 1980) sur le territoire de la commune de Chaumont-Porcien. Les prospections de terrain confirment ce constat.

1.3.2. Flore patrimoniale

La consultation de la base de données de l'observatoire de la flore et des végétations du Conservatoire botanique national (CBN) du Bassin parisien montre que deux plantes menacées ont été observées récemment (après 1980) sur le territoire de la commune de Chaumont-Porcien : *Anthemis cotula* et *Carex distans*. *Anthemis cotula* a été recherchée dans les cultures et les friches ; *Carex distans* a été recherché dans les magnocariçaies, sans résultat.

1.3.3. Flore invasive

Au sein des haies, deux localités de Renouée du japon (*Reynoutria japonica*), d'une surface d'environ 20 m² chacune, ont été observées. Ces localités sont cartographiées page suivante.



Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)



Carte 16 : Cartographie des espèces végétales envahissantes

1.4. Détermination des enjeux pour la flore et les habitats

Confer chapitre méthodologie de détermination des enjeux

Un habitat est d'enjeu **fort** :

- ✚ les ripisylves à Aulne glutineux.

Deux habitats sont d'enjeu **modéré** :

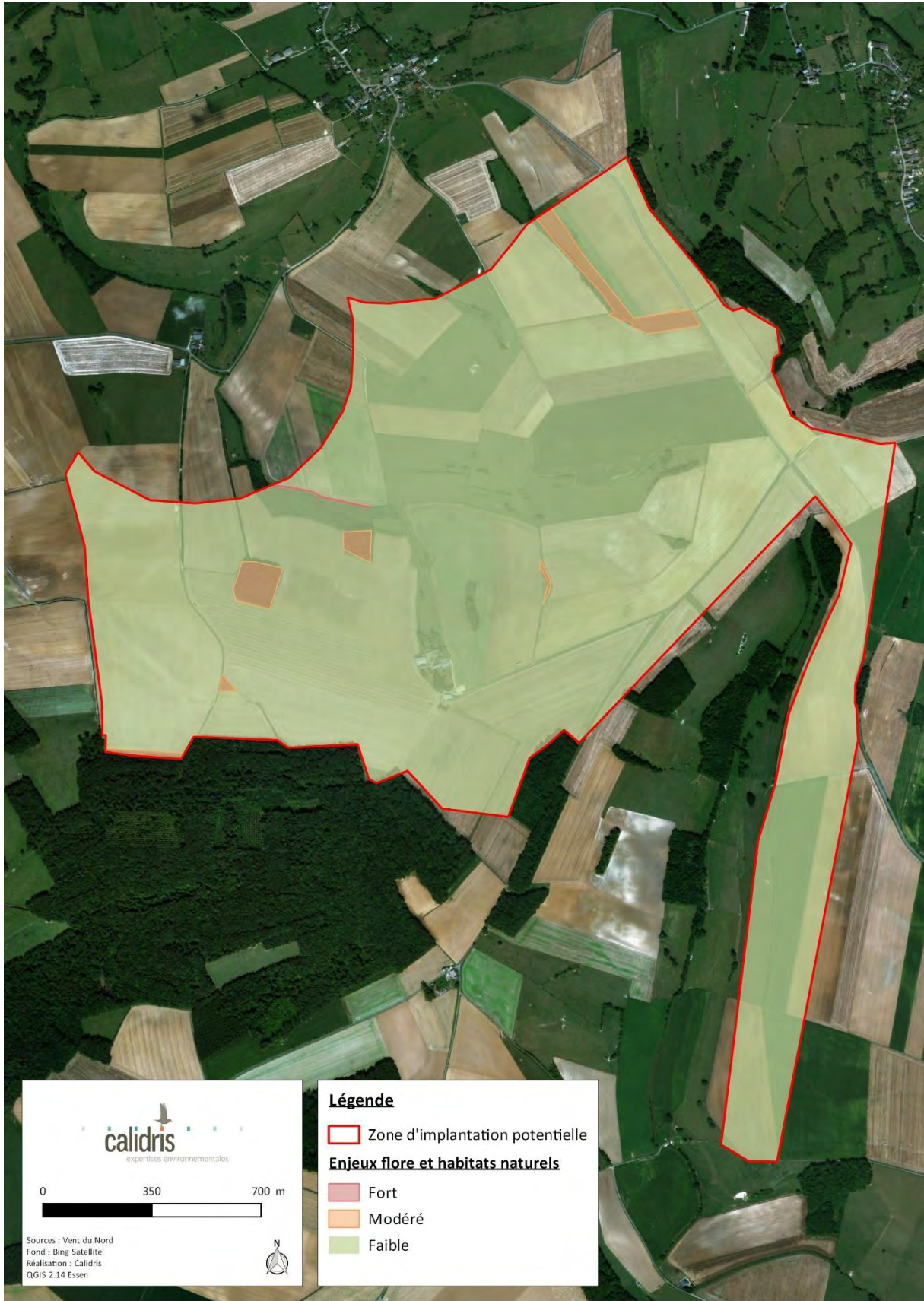
- ✚ les prairies de fauche eutrophes ;
- ✚ les frênaies-chênaies pédonculées.

Les autres habitats de la ZIP ont un niveau d'enjeu **faible**.

Les enjeux liés à la flore et aux habitats sont cartographiés page suivante.

Tableau 27 : Niveaux d'enjeux liés à la flore et aux habitats

Typologie d'habitat	Code CORINE biotopes	Enjeux
Ruisseaux	24.1	Faible
Friches à Graminées	38	Faible
Pâturages mésophiles	38.11	Faible
Prairies de fauche eutrophes	38.22	Modéré
Frênaies-chênaies pédonculées	41.23	Modéré
Ripisylves à Aulne glutineux	44.332	Fort
Magnocariçaies	53.21	Faible
Cultures	82.2	Faible
Plantations de Peupliers	83.321	Faible
Haies, bosquets	84.3/84.2	Faible
Bâtiments et annexes	86	Faible
Voirie	86	Faible
Friches	87.1	Faible



Carte 17 : Zonages des enjeux pour la flore et les habitats naturels

2. Zones humides

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7 et R. 211-108 du code de l'Environnement.

D'après cet arrêté, une zone est humide si elle répond à l'un des deux critères suivants :

- ✦ sol de zones humides listé dans l'annexe 1 de l'arrêté ;
- ✦ végétation renfermant des espèces figurant dans l'annexe 2.1 de l'arrêté ou se rattachant à un habitat de l'annexe 2.2 de l'arrêté.

Sur la base des codes Corine biotopes proposés dans la présente étude, un certain nombre d'habitats de la ZIP peuvent être considérés comme humides ou potentiellement humides (tableau suivant).

Tableau 28 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié

Habitats	Correspondance code Corine biotopes	Zone humide d'après l'arrêté du 24 juin 2008 modifié
Ruisseaux	24.1	Potentielle
Friches à Graminées	38	Potentielle
Pâturages mésophiles	38.11	Potentielle
Prairies de fauche eutrophes	38.22	Potentielle
Frênaies-chênaies pédonculées	41.23	Potentielle
Ripisylves à Aulne glutineux	44.332	Humide
Magnocariçaies	53.21	Humide
Cultures	82.2	Potentielle
Plantations de Peupliers	83.321	Potentielle
Haies, bosquets	84.3/84.2	Potentielle
Bâtiments et annexes	86	-
Voirie	86	-
Friches	87.1	Potentielle

Pour les habitats potentiellement humides, une étude complémentaire sur la pédologie ou sur la végétation peut permettre de trancher quant à leur caractère humide.

Les sondages pédologiques effectués ne présentent de caractères hydromorphiques (confer dossier zone humide).

3. Avifaune

3.1. Bibliographie

3.1.1. *Éléments des zonages du patrimoine naturel*

L'inventaire du patrimoine naturel a indiqué la présence de sept ZNIEFF à moins de 10 km de la ZIP. Cinq d'entre elles indiquent un intérêt avifaunistique. La ZNIEFF la plus proche est le « BOCAGE DU FRANC-BERTIN ET HAUTE VALLÉE DE LA SERRE » (n° 220013447) situé à 3,9 km. Ce site abrite des rapaces tels que le **Faucon hobereau** ou la **Bondrée apivore** ainsi que des passereaux comme le **Rougequeue à front blanc**, la **Pie-grièche écorcheur** et la **Pie-grièche grise**. À 5 km de la ZIP se trouve la ZNIEFF n°210009851 « PARTIE EST DU BOIS DE ROCQUIGNY ET VALLÉE DE LA MALAQUIRE À SAINT-JEAN-AUX-BOIS ». Ce boisement accueille le **Pic mar** de même que la ZNIEFF de type II n°210009855 « FORÊT DOMANIALE DE SIGNY-L'ABBAYE » situé à 7,9 km. Dans cette forêt se trouve également le **Gobemouche gris**, le **Pouillot siffleur**, la **Tourterelle des bois**, la **Bondrée apivore**, la **Chouette hulotte** et la **Cigogne noire**. Ensuite, à 8,4 km, le formulaire de la ZNIEFF « PARTIE EST DU BOIS DE ROCQUIGNY ET VALLÉE DE LA MALAQUIRE À SAINT-JEAN-AUX-BOIS » note la présence en hiver du **Hibou des marais**. Pour finir, la ZNIEFF « SOURCES, RUISSEAUX ET VALLONS FORESTIERS EN FORÊT DE SIGNY-L'ABBAYE » indique la présence de la Cigogne noire. Ce site fait partie de la ZNIEFF de type II. Les habitats de la ZIP ne sont donc pas favorables à cette espèce, ni aux espèces forestières. La Bondrée apivore et le Faucon hobereau sont susceptibles d'utiliser les cultures de la ZIP comme zone de chasse. En revanche, étant donnée l'éloignement des sites par rapport à la ZIP, les passereaux des ZNIEFF n'auront pas d'interaction avec le parc éolien des Quatre Peupliers.

Concernant les zonages règlementaires, seul le parc naturel régional des Ardennes se situe à 6,1 km de la ZIP. De la même façon que pour les ZNIEFF, les passereaux n'auront pas d'interaction avec le parc éolien mais certains rapaces pourront utiliser les milieux ouverts de la ZIP comme zone de chasse.

Les autres zonages règlementaires et d'inventaires sont éloignés de plus de 10 km de la ZIP. Ainsi, les interactions avec le parc seront faibles. À noter qu'une ZPS (sites Natura 2000), se trouvent à 14,3 km de la ZIP. Les interactions entre les espèces et le site des Quatre Peupliers seront détaillés dans *l'Étude d'incidence Natura 2000*.

Une description de l'ensemble de ces sites se trouve dans la partie « Inventaire du patrimoine naturel ».

3.1.2. Base de données communale « Faune »

La consultation de la base de données de l'ex-région Champagne-Ardenne ([HTTPS://WWW.FAUNE-CHAMPAGNE-ARDENNE.ORG](https://www.faune-champagne-ardenne.org)) montre la présence de 97 espèces sur la commune de Chaumont-Porcien dont 14 peuvent être considérées comme patrimoniales (confer tableau complet en annexe 4).

Tableau 29 : Liste des espèces patrimoniales recensées dans la base de données communale de « Faune »

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Champagne-Ardenne Nicheur	Nidification	Dernière donnée
			Nicheur	Hivernant	De passage				
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	OUI	LC	NAd		OUI	V		2014
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	OUI	LC		LC	OUI	AP	Possible	2011
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU	NAd	NAd	OUI	AP	Certaine	2019
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	OUI	NT	NAd	NAd	OUI	V		2015
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	OUI	LC	NAd	NAd	OUI	V		2011
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>		LC			OUI	V	Probable	2018
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	OUI	NT	LC		OUI			2015
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	OUI	CR	NT	NAd	OUI			2012
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	OUI	VU	VU	NAd	OUI	E		2006
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>		EN			OUI	V	Certaine	2014
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	OUI	NT	NAd	NAd	OUI	V	Certaine	2015
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		VU	DD	NAd	OUI	V	Probable	2015
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAd	Chassable	AS	Probable	2015
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		VU	NAd	NAd	OUI		Probable	2014

Légende : Liste rouge France : EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : espèces en danger = espèces menacées de disparition à très court terme ; V : espèces vulnérables = espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante ; R : espèces rares = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées ; AP : espèces à préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives ; AS : espèces à surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

Certaines espèces liées aux zones humides sont peu probables dans la zone d'étude (Busard des roseaux, Grande Aigrette). Pour les autres espèces patrimoniales, elles peuvent être présentes sur la ZIP des Quatre Peupliers.

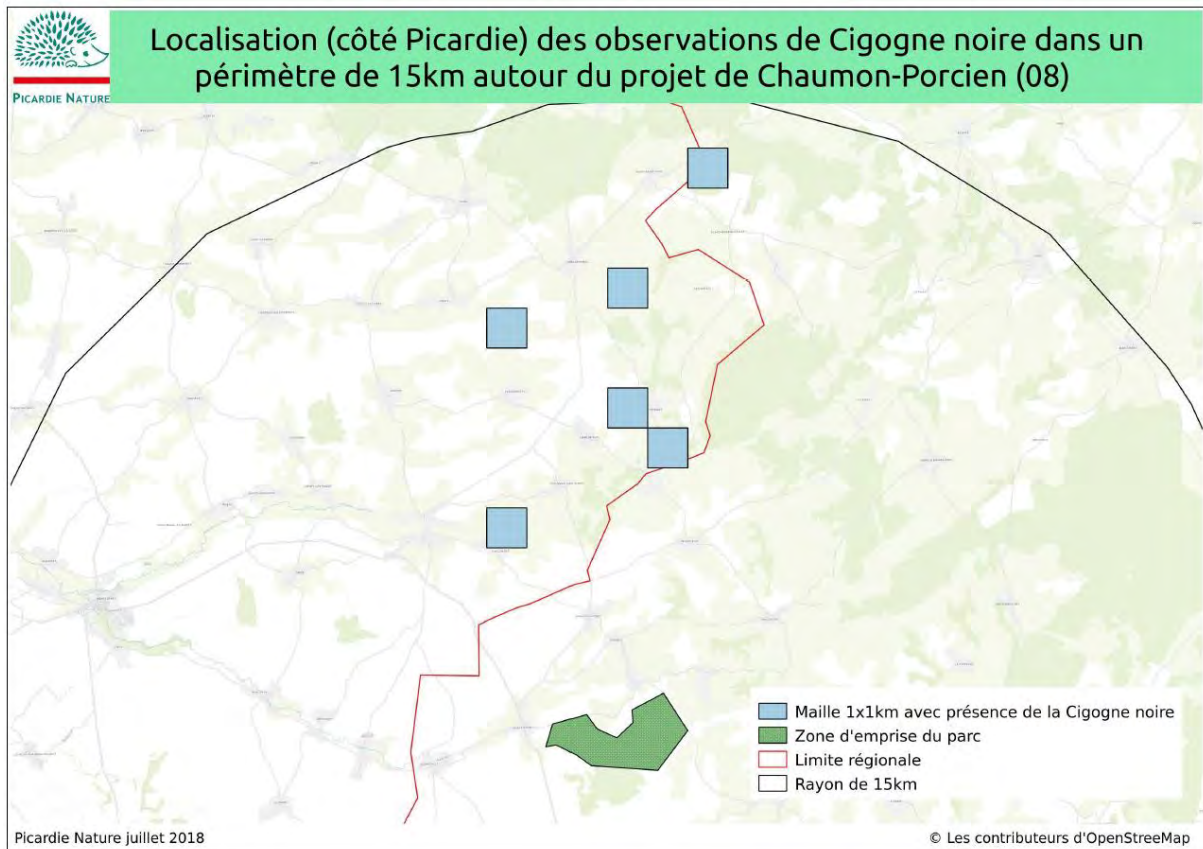
3.1.3. Synthèse de Picardie Nature

La synthèse complète est présente en annexe 5. Cette synthèse a été rédigée en juillet 2018, avec la ZIP initiale.

Suite aux données disponibles dans la base Clicnat® (dans un périmètre d'étude de 15 km), Picardie Nature a choisi de faire un zoom sur quelques espèces patrimoniales particulièrement sensibles à l'éolien.

Cigogne noire

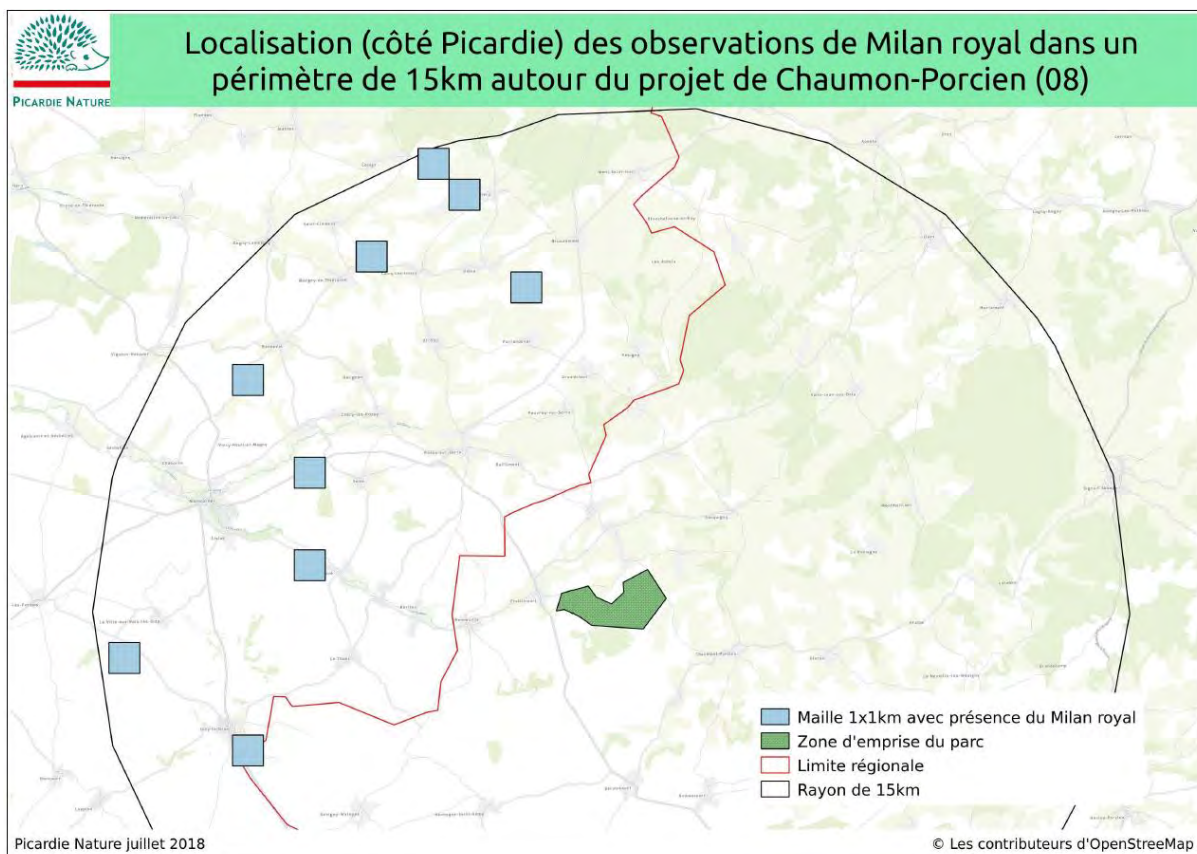
Les données disponibles dans le périmètre étudié se situent au nord du projet entre la vallée de la Serre et la forêt Domaniale de la Haye-Daubenton. L'espèce a ainsi été observée à environ 5 kilomètres du projet. L'ensemble des observations concernent des individus isolés, en déplacement et/ou/en stationnement sur des zones de nourrissage. Picardie Nature précise que la présence de ces milieux, notamment à proximité immédiate de la zone d'étude, sur la vallée de la Malacquoise est à considérer de près pour apprécier la sensibilité du projet. De même la présence de boisements avec ruisseaux, comme le « Bois Corbeau » situé en périphérie immédiate du projet, est également à prendre en compte.



Carte 18 : Localisation des observations de Cigognes noires autour du projet (Picardie Nature, 2018)

✚ Milan royal

Les observations disponibles sur le périmètre étudié se situent globalement sur des zones ouvertes de bocage. L'espèce a été contactée sur 8 communes : Ivers, Renneval, Morgny-en-Thierache, Parfondeval, la Ville-aux-Bois-les-Dizy, Montloue, Coingt et Vincy-Reuil-et-Magny. Cette espèce à large rayon d'action est certainement présente sur l'ensemble du rayon de 15 km étudié par Picardie Nature.



Carte 19 : Localisation des observations de Milans royaux autour du projet (Picardie Nature, 2018)

✦ Œdicnème criard

Cette espèce a été observée au sud-ouest du projet sur les communes de Nizy-le-Comte en 2012 et de Dizy-le-Gros en 2017. Les milieux présents aux environs du parc semblent peu propices à l'espèce qui évite les zones de bocages et de boisements, préférant les cultures de type sarclées sur sol caillouteux.

✦ Vanneau huppé

Picardie Nature indique que les plaines picardes sont des zones propices aux stationnements migratoires et hivernaux du Vanneau huppé. En période de nidification, l'espèce niche sur une dizaine de communes du secteur et que la vallée de la Malacquoise au nord du site.

✦ Pluvier doré

Comme pour le Vanneau huppé, les plaines picardes sont des zones réputées pour les stationnements migratoires et en hivernage du Pluvier doré. En revanche, les données disponibles

n'indiquent pas de rassemblements très importants dans le rayon étudié (groupes de 30 à 120 individus).

✚ Busard cendré

Les cultures picardes sont des secteurs particulièrement fréquents par le Busard cendré. Dans le périmètre étudié, au moins 1 couple nicheur était connu dans les années 90, sur Lislet. Depuis, seul un cas de reproduction avérée a été noté sur Dagny-Lambercy en juin 2016 avec un couple, passage de proies et nidification confirmée.

✚ Busard Saint-Martin

Tout comme le Busard cendré, le Busard Saint-Martin est une espèce qui fréquente tout particulièrement les cultures picardes. Le périmètre d'étude de 15 kilomètres abrite des données en période de nidification, d'hivernage et de migration. Picardie Nature indique que la ZIP pourrait éventuellement servir à la reproduction de l'espèce et/ou comme territoire de chasse régulier.

✚ Autres espèces d'oiseaux observées et potentiellement sensibles à l'éolien dans le périmètre étudié

Picardie Nature cite les rapaces comme l'Autour des palombes, le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, le Busard des roseaux, l'Épervier d'Europe, les Faucons émerillon, hobereau et pèlerin, ou encore le Milan noir.

Pour finir, la zone est également concernée par le passage de grands échassiers comme la Cigogne blanche et la Grue cendrée.

3.1.4. *Synthèse de RENARD*

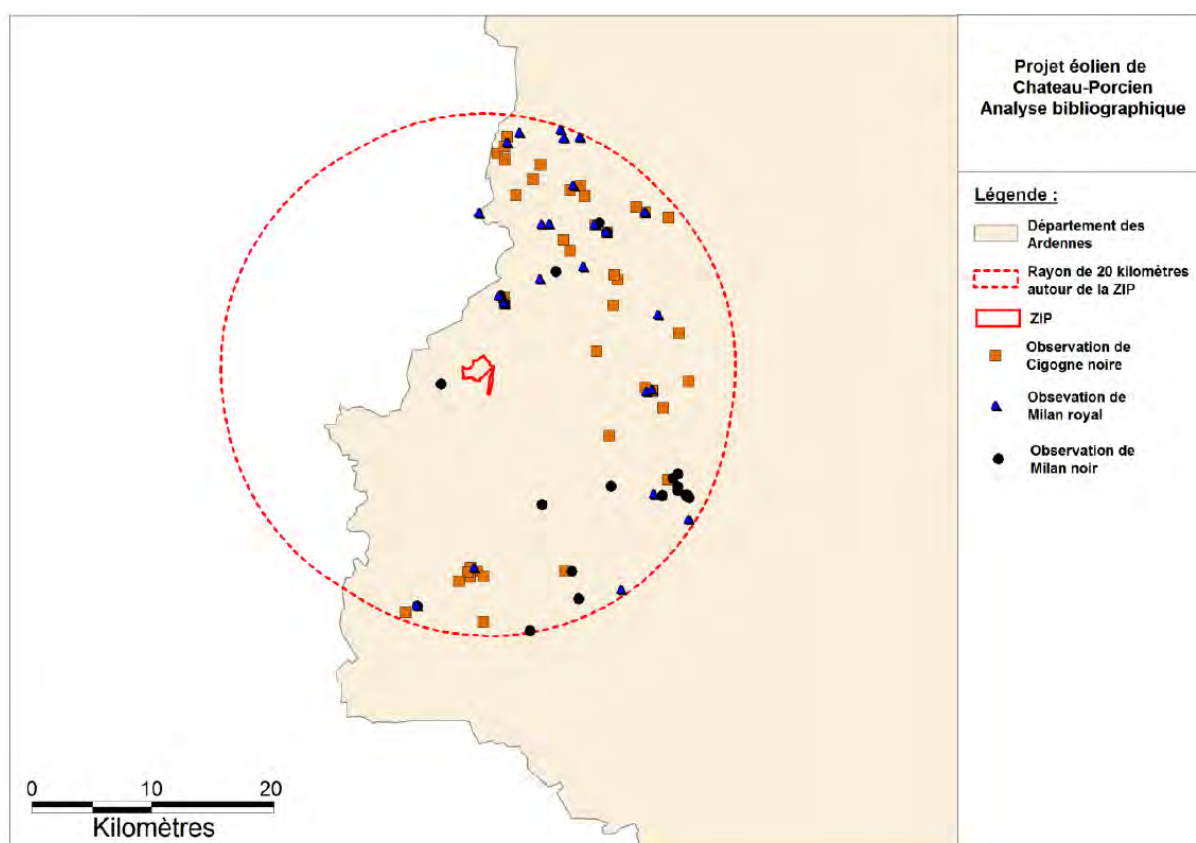
La synthèse complète est présente en annexe 6.

Cent quatre-vingt-neuf espèces d'oiseaux ont été notées au moins une fois au cours des cinq dernières années au sein de l'aire d'étude éloignée (20 km) par l'association RENARD (REgroupement des Naturalistes ARDennais).

En période de nidification, les espèces présentes sont majoritairement liées aux milieux agricoles ouverts et bocagers. L'association cite par exemple des rapaces comme le Busard Saint-Martin,

l'Autour des palombes ou les milans. D'ailleurs, le Milan royal, qualifié de nicheur probable, est observé annuellement en période de nidification.

Un des enjeux pour ce projet des Quatre Peupliers pourrait être la Cigogne noire d'après le Regroupement des naturalistes ardennais. Il indique que du côté ardennais, pas moins de 2 à 3 couples sont présents dans un rayon de 20 kilomètres et que les cours d'eau autour et au sein de la zone d'étude sont des zones de gagnage reconnues pour l'espèce, présente sur ce secteur des Ardennes et qui y effectue de nombreux trajets quotidiens. L'étude de la répartition des observations en période de nidification montre cependant que l'espèce semble surtout cantonnée au nord-est de la zone d'étude. Les observations plus au sud concernent en grande partie des immatures ou des adultes probablement non nicheurs.



Carte 20 : Localisation des observations de trois espèces patrimoniales en période de nidification dans un rayon de 20 km autour du projet (RENARD, 2018)

En période de migration des espèces typiques de la plaine peuvent y être observé : le Vanneau huppé, le Pipit farlouse ou encore l'Alouette des champs, ainsi que des espèces forestières comme le Pigeon ramier et le Pinson des arbres. Ces derniers utilisent surtout les bois et les bosquets pour se diriger.

Quelques espèces patrimoniales sont également notées chaque année en migration active : Cigogne noire, Milan royal, Busard des roseaux et Saint-Martin, etc. Ces espèces sont cependant toujours notées en faibles effectifs en migration, la zone d'étude se situant à distance des zones à fort enjeu pour ces espèces en ex-Champagne-Ardenne.

En hivernage, l'avifaune présente une diversité spécifique très contrastée. Les zones agricoles ouvertes du Porcien accueillent très peu d'espèces, la plupart des oiseaux se concentrant au niveau des boisements et des villages. Au sein des espaces ouverts, on observe des groupes parfois importants de Vanneaux huppés, d'Alouettes des champs et d'Étourneaux sansonnets.

En ce qui concerne les rapaces, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Busard Saint-Martin et le Faucon émerillon sont les espèces les plus couramment observées.

En conclusion, l'association RENARD indique que le projet éolien se situe dans un secteur à enjeux ornithologiques faibles à modérés.

3.1.5. *Suivis d'activité et de mortalité*

Les études complètes sont présentes en annexe 7 et 8.

Note : le parc éolien de Renneville comporte 9 éoliennes réparties en trois lignes parallèles et orientées selon un axe nord-ouest – sud-est. Ce parc est situé à moins de 3,1 km de la zone du projet des Quatre Peupliers.

La localisation du parc éolien est présente dans la partie 7. Effets cumulés sur la Carte 82 : Contexte éolien dans les 20 km alentours du projet des Quatre Peupliers, page 421.

Bilan du suivi de mortalité pour le parc éolien de Renneville (ReNARD, 2017)

En 2017, quatre prospections ont eu lieu pour chaque éolienne. Seul un oiseau, un Faucon crécerelle a été trouvé le 29 août sous l'éolienne E8.

Ainsi, le ReNARD indique que la mortalité estimée est relativement faible pour ce parc éolien. Mais ces résultats sont l'aboutissement d'un suivi de seulement 2 semaines consécutives en période de migration postnuptiale.

Le suivi avifaunistique a permis de recenser 47 espèces durant les six passages sur la zone entre avril et juillet. Les espèces patrimoniales observées sont : le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, la Caille des blés, et l'Édicnème criard.

ReNArd indique que les éoliennes du parc de Renneville semblent avoir un impact très faible à nul sur les populations d'Édicnème criard. En revanche, pour la Caille des blés, l'association signale que le cumul de plusieurs parcs éoliens sur une même zone peut avoir un impact fort sur l'espèce qui a tendance à s'en éloigner.

De manière globale, sur les cinq années de suivi du parc, l'association conclut que « la présence du parc éolien n'a guère d'impact sur l'avifaune nicheuse », hormis pour la Caille des blés.

3.2. Analyse générale

L'inventaire de l'avifaune nous a permis de mettre en évidence la présence de 64 espèces d'oiseaux sur le site d'étude des Quatre Peupliers (*confer* annexe 9).

Nous analyserons dans un premier temps le peuplement ornithologique par saison. Ensuite, nous nous attarderons sur les espèces patrimoniales observées sur le site d'étude.

3.3. Avifaune nicheuse

3.3.1. Résultats des IPA

La richesse totale est le nombre d'espèces contactées au moins une fois durant la série des relevés. Lors de la campagne IPA, 24 espèces nicheuses ont été dénombrées pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 8,31 (écart-type = 2,6) et une abondance relative moyenne de 8,54 couples par point d'écoute (écart-type = 2,1) (*confer* tableau suivant). L'écart-type est une mesure de la dispersion d'une variable aléatoire réelle. En statistique, il est une mesure de dispersion de données. Un écart-type d'environ 3 pour le nombre moyen d'espèces indique une dispersion pour chaque point de plus ou moins 3 espèces par rapport à la moyenne de 8,31 espèces. Les écarts-types observés ici sont relativement peu élevés ce qui indique une répartition quantitative globalement homogène de l'avifaune sur la ZIP des Quatre Peupliers.

Tableau 30 : Données IPA

Nom vernaculaire	Points IPA 2018										IPA 2019			IPA moyen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Accenteur mouchet	1		0,5	0,5						0,5		0,5	0,5	0,27
Alouette des champs	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	1	1	1,5	2,19
Bergeronnette grise						2	1				1,5	1		0,42
Bergeronnette printanière											0,5			0,04
Bruant jaune		0,5					0,5	0,5			0,5		0,5	0,19
Bruant proyer			0,5		0,5			0,5	0,5					0,15
Corbeau freux									1					0,08
Corneille noire	2	1	2	2	1	3	1	2	2	1				1,31
Coucou gris								0,5						0,04
Faisan de Colchide	1				1		1		0,5					0,27
Fauvette à tête noire												1	1	0,15
Grive musicienne	1			0,5	0,5				0,5					0,19
Merle noir	2			1	0,5		0,5	1	1	0,5		1	1	0,65
Mésange charbonnière			1					0,5		0,5		0,5		0,19
Perdrix grise							2			1	1,5			0,35
Pic vert			1				0,5					1	0,5	0,23
Pic noir				1	1									0,15
Pigeon ramier	1		1	0,5	1			0,5		0,5			1	0,42
Pinson des arbres		0,5		0,5	0,5		0,5		0,5	0,5		0,5	0,5	0,31
Pouillot véloce	1			1	0,5			0,5	0,5	1			1	0,42
Rossignol philomèle												1		0,08
Rougegorge familier													1	0,08
Tourterelle turque													0,5	0,04
Troglodyte mignon			0,5	0,5				0,5		0,5		1	1	0,31

														Moyenne	Écart type
Nombre d'espèces	8	4	8	10	10	3	9	10	9	10	5	10	12	8,31	2,6
Nombre de couples	12	4	8,5	10,5	8,5	7	9	9,5	9,5	9	5	8,5	10	8,54	2,1

50 % des relevés comptent moins de 5 espèces, 46 % des relevés comptent entre 5 et 10 espèces et 4 % des relevés comptent plus de 10 espèces. Ces résultats indiquent que la ZIP est globalement

homogène en termes d'habitat et que la zone d'étude est faiblement à modérément favorable à l'avifaune (peu de haies ou bosquets).

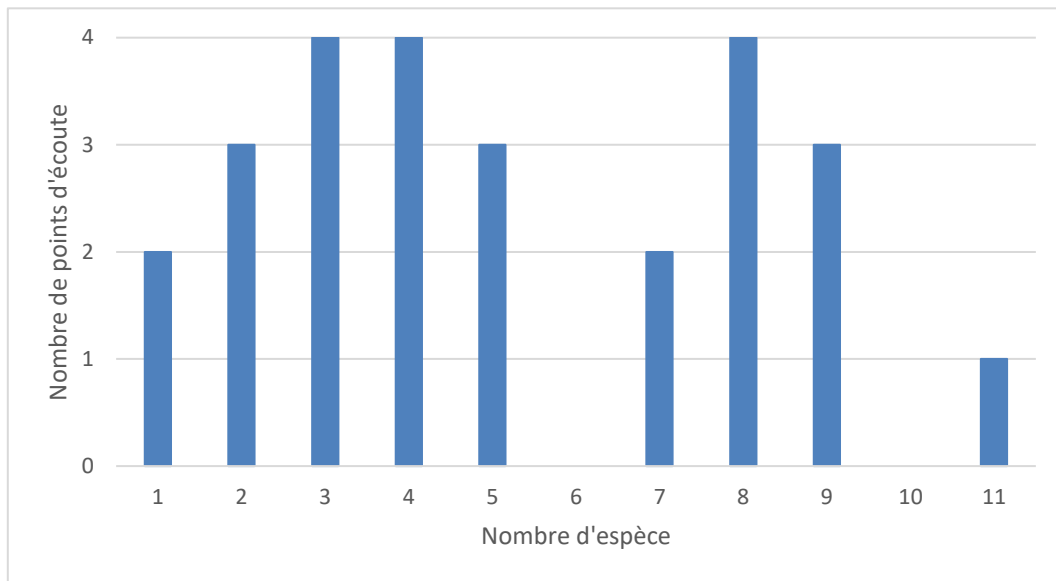


Figure 2 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des points d'écoute

Au niveau des points d'écoute, la courbe de la richesse spécifique cumulée indique que plus de 50 % des espèces sont détectées lors du cinquième relevé IPA, 80 % au vingtième relevé, et 100 % au vingt-sixième (confer figure suivante). Le degré de représentativité des résultats obtenus peut être également estimé grâce au rapport a/n de la formule de FERRY où a est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et n le nombre de relevés effectués (FERRY, 1976). Le rapport a/n de 0,2 indique qu'il y a 1 chance sur 5 d'espérer contacter une nouvelle espèce lors d'un prochain relevé. L'échantillonnage est donc fiable et représentatif de l'avifaune de la ZIP.

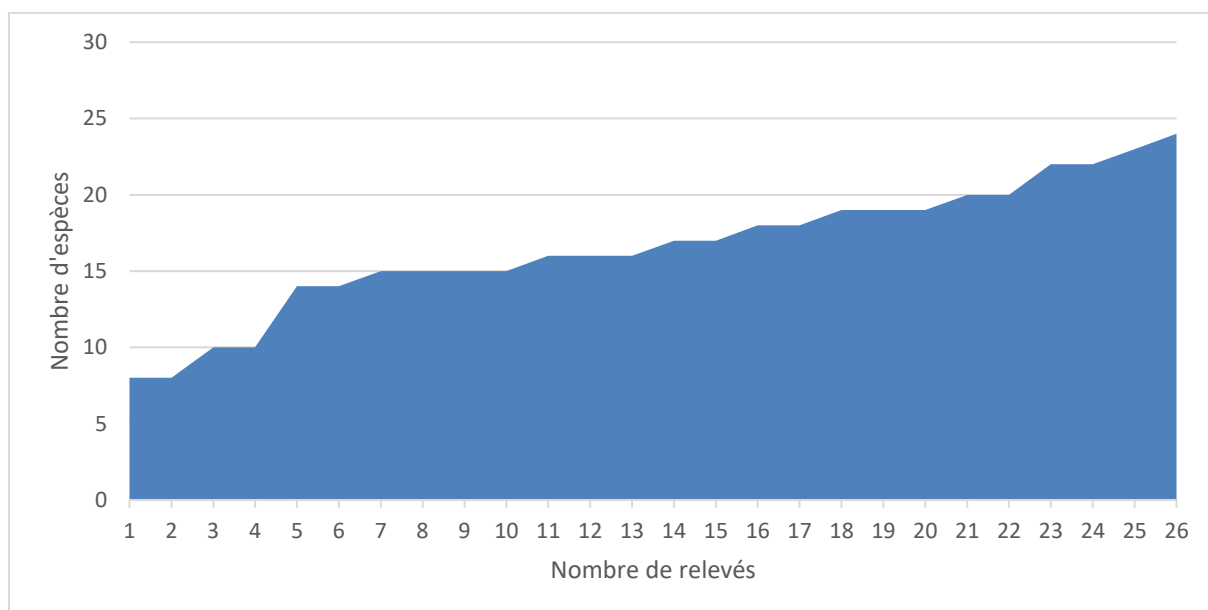


Figure 3 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage

Fréquences relatives spécifiques

Les fréquences spécifiques relatives sont obtenues en divisant le nombre de stations où une espèce a été contactée par le nombre total de relevés. Lorsque cette fréquence ne dépasse pas 10 % des relevés, l'espèce est considérée comme rare sur la zone étudiée, de 10 % à 25 % peu fréquente, de 25 % à 50 % fréquente et à partir de 50 % très fréquente.

Tableau 31 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives

<10%	10 à 25 %	25,1 à 50%	>50%
Bergeronnette printanière	Bergeronnette grise	Accenteur mouchet	Alouette des champs
Corbeau freux	Bruant jaune	Merle noir	Corneille noire
Coucou gris	Bruant proyer	Pigeon ramier	
Pic noir	Faisan de Colchide	Pinson des arbres	
Rossignol philomèle	Fauvette à tête noire	Pouillot véloce	
Rougegorge familier	Grive musicienne	Troglodyte mignon	
Tourterelle turque	Mésange charbonnière		
	Perdrix grise		
	Pic vert		

Le peuplement d'oiseaux du site est composé de 33 % d'espèces fréquentes à très fréquentes et de 67 % d'espèces peu fréquentes à rares.

Le groupe des espèces rares et peu fréquentes est constitué en grande partie d'espèces relativement communes aux niveaux national et régional (Corbeau freux, Coucou gros, Rougegorge familier, Bergeronnette grise, Mésange charbonnière...). On y retrouve aussi bien des espèces de milieux boisés comme les pics, que des espèces de milieux buissonnants et ouverts (Perdrix grise, Faisan de Colchide, Bruant proyer, Bruant jaune, etc.).

Parmi les espèces fréquentes à très fréquentes, la plupart présentent des populations importantes sur le territoire national et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional. Les espèces observées sont pour la plupart ubiquistes pouvant se contenter d'une plus grande gamme d'habitats pour leur reproduction, et qui augmentent localement de façon significative les résultats obtenus par les IPA.

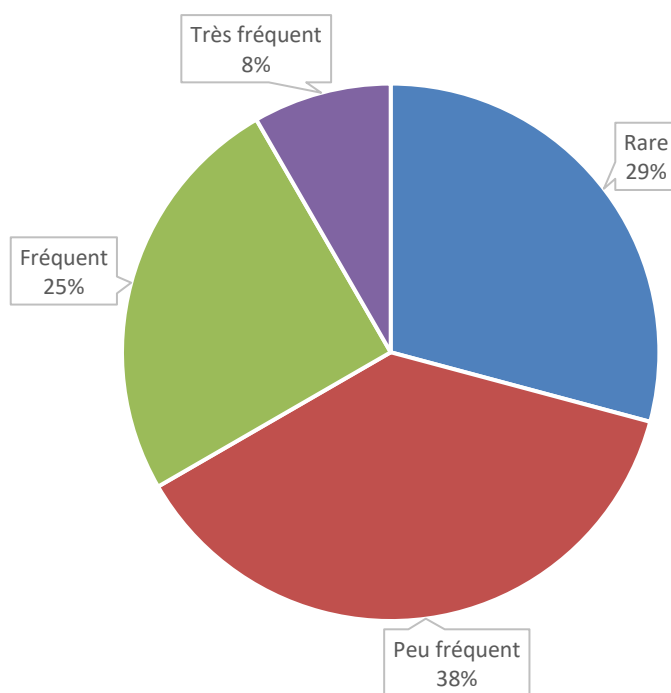


Figure 4 : Fréquences relatives mesurées dans la ZIP

Diversité de l'avifaune

L'indice H' de SHANNON et WEAVER est utilisé (SHANNON & WEAVER, 1949). Il rend compte du niveau de la diversité du peuplement ramené aux fréquences relatives des 24 espèces nicheuses (19 en 2018 et 17 en 2019) contactées au cours des IPA.

$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$ avec i : une espèce du milieu d'étude, S : la richesse spécifique, p_i : la proportion du taxon i dans le relevé.

Plus l'indice H' est élevé plus le peuplement est diversifié. Avec un H' de 3,6 le site des Quatre Peupliers a un peuplement d'oiseaux relativement diversifié.

On peut mesurer le degré d'équilibre en calculant l'indice d'équirépartition⁸ J' qui est une mesure du degré de réalisation de la diversité maximale potentielle. La valeur de J' est assez modérément élevée puisqu'on obtient une valeur de 0,78 montrant que le peuplement est relativement équilibré au prorata des milieux que les espèces occupent (la majorité des espèces présentes ont une abondance identique et quelques espèces dominant). À titre de comparaison, l'indice d'équirépartition est également faible dans des milieux phytosociologiquement simples comme une pelouse sommitale ($J' = 0,65$) ou des milieux très dégradés comme certaines garrigues ($J' = 0,52$) (BLONDEL, 1995).

Ces résultats couplés à ceux de la fréquence relative spécifique décrivent bien le site puisque l'on retrouve un nombre d'espèces relativement similaire sur chaque point d'écoute, d'où le J' élevé. Avec cependant une diversité d'espèces en fonction des points d'écoute, ce qui explique l'indice de Shannon élevé ainsi que la présence de nombreuses espèces rares à peu fréquentes. Le site, principalement composé de culture, présente quelques micro-habitats favorables à certaines espèces plus spécialistes. Quelques espèces ubiquistes sont donc présentes sur la plupart des points d'écoute et sont accompagnées lorsque le milieu le permet par des espèces plus spécialistes qui ne comptent que quelques couples au niveau de la ZIP.

Code atlas des différentes espèces contactées

La plus grande partie des espèces observées ont un statut possible (63%) et 38% ont un statut de nidification probable (confer figure ci-dessous).

⁸ **Indice d'équitabilité** : il mesure uniquement la régularité de la diversité dans un peuplement, quel que soit le nombre d'espèces présentes. Il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces).

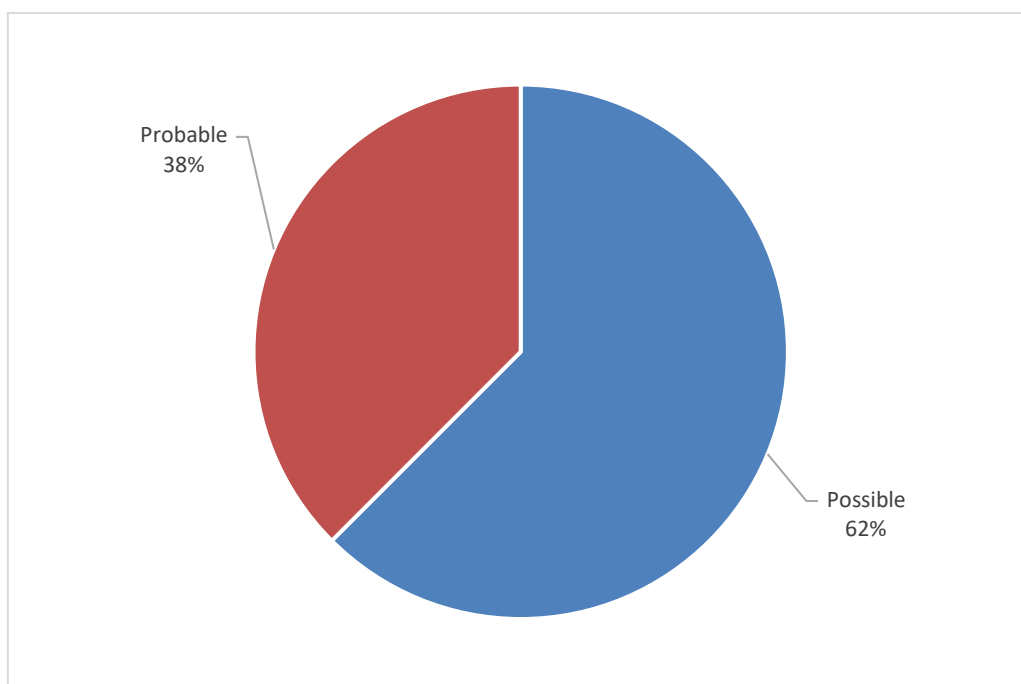


Figure 5 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP

À l'exception des mâles chanteurs, la période de nidification est une période sensible chez les oiseaux et ceux-ci demeurent pour la plupart discrets. L'observation de comportements révélateurs d'une nidification sûre ou quasi sûre reste donc difficile et peu fréquente. Ceci explique la faible proportion d'espèces pour lesquelles la certitude quant à leur nidification est certaine.

Le détail du code atlas de chacune des espèces contactées dans la ZIP est présenté dans le tableau qui suit.

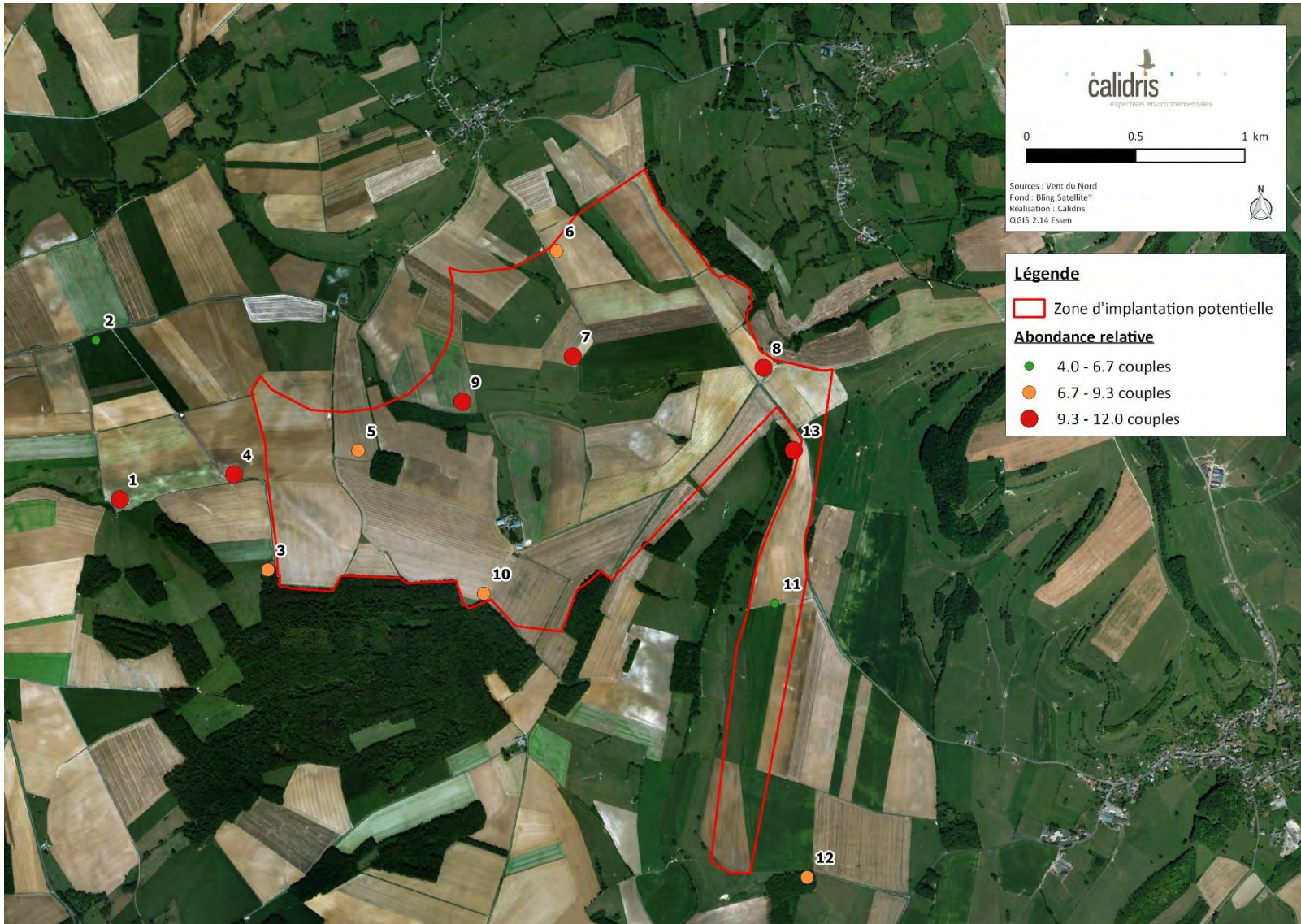
Tableau 32 : Code atlas des espèces présentes dans la ZIP en période de nidification

Nom vernaculaire	Code atlas maximum	Nidification	Nom vernaculaire	Code atlas maximum	Nidification
Accenteur mouchet	3	Possible	Merle noir	2	Possible
Alouette des champs	4	Probable	Mésange charbonnière	3	Possible
Bergeronnette grise	5	Probable	Perdrix grise	4	Probable
Bergeronnette printanière	6	Probable	Pic vert	3	Possible
Bruant jaune	2	Possible	Pic noir	3	Possible
Bruant proyer	8	Probable	Pigeon ramier	2	Possible
Corbeau freux	5	Probable	Pinson des arbres	3	Possible
Corneille noire	5	Probable	Pouillot véloce	3	Possible
Coucou gris	3	Possible	Rosignol philomèle	3	Possible
Faisan de Colchide	4	Probable	Rougegorge familier	3	Possible
Fauvette à tête noire	6	Probable	Tourterelle turque	2	Possible
Grive musicienne	2	Possible	Troglodyte mignon	3	Possible

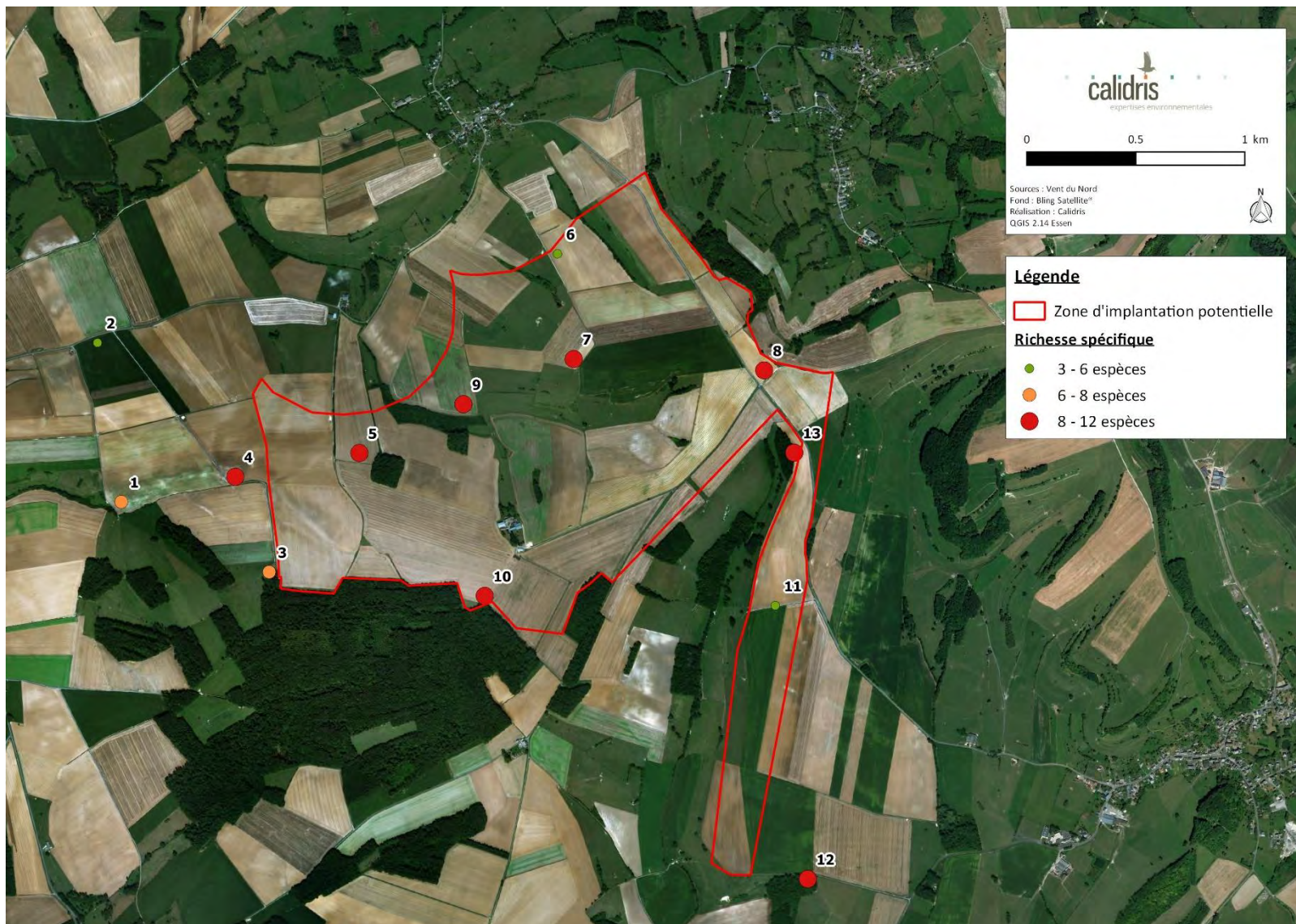
Répartition de l'avifaune nicheuse sur la ZIP

La zone d'étude possède essentiellement des grandes parcelles cultivées de façon intensive. S'y trouve également quelques linéaires de haies et une lisière de boisement au sud. Ces habitats accueillent un cortège avifaunistique riche d'espèces ubiquistes (Mésange charbonnière, Bruant jaune, Bruant proyer, etc.) à exigeantes (Coucou gris, Pic noir, etc.). Les parcelles cultivées sont en revanche moins favorables à l'avifaune. La richesse spécifique y est en effet moindre et le nombre de couples recensés sur cette zone est faible en comparaison des autres relevés.

Globalement, il apparaît que la richesse spécifique et l'abondance relative par point IPA sont relativement liées. En effet, une forte richesse spécifique est synonyme d'un nombre élevé de couples reproducteurs (abondance relative). C'est ce qui est observé sur le site des Quatre Peupliers. Les points présentant le nombre de couples le plus élevé sont également ceux avec le plus grand nombre d'espèces (ex : points 4, 8 et 10). Le point n°13 de 2019 proche d'un boisement est dans le même cas.



Carte 21 : Abondance relative



Carte 22 : Richesse spécifique

3.3.2. Recherche d'autres espèces nicheuses

En parallèle des points d'écoute, des observations ont également été réalisées sur le site et l'aire d'étude immédiate pour rechercher les espèces qui ne se contactent pas ou peu grâce au chant.

Ces recherches ont permis de découvrir la présence de dix espèces supplémentaires en 2018 : Bergeronnette printanière, Busard Saint-Martin, Buse variable, Chardonneret élégant, Corneille noire, Étourneau sansonnet, Geai des chênes, Héron cendré, Hirondelle rustique, Pie-grièche écorcheur. En 2019, le Choucas des tours a été noté.

Le nombre important d'espèces observées en dehors des points IPA est dû au fait que la plupart d'entre elles présentent des populations très faibles dans la ZIP ou sont peu constatables par le chant. De plus, certaines espèces telles que l'Hirondelle rustique sont d'avantage présentes proche des habitations.

Tableau 33 : Liste des espèces observées durant la recherche d'autres espèces nicheuses (individus)

Dates	04/05/2018	16/05/2018	31/05/2018	16 et 17/07/18	29/05/2019
Alouette des champs	30				
Bergeronnette grise	2			1	
Bergeronnette printanière	3	1			
Busard Saint-Martin				1	
Buse variable			1	2	1
Chardonneret élégant		1			
Choucas des tours					5
Coucou gris					1
Corbeau freux			8		80
Faisan de Colchide					3
Geai des chênes				1	
Héron cendré	1				
Hirondelle rustique	7	5	5	8	5
Perdrix grise					7
Pic noir	1				
Pic vert		1			
Pie grièche écorcheur		1			
Pigeon ramier			21		200

Légende : en rouge, les espèces patrimoniales

Remarque : durant la journée d'inventaire de l'autre faune le 12 juillet 2018, une autre espèce nicheuse a été notée : le Linotte mélodieuse.

3.3.3. Écoutes nocturnes

Deux soirées d'écoutes nocturnes ont permis de montrer la présence d'une espèce de rapace nocturne sur la ZIP : la Chouette hulotte. L'espèce a été entendue à trois reprises (point 1, 7 et 8) lors de la 2^{ème} soirée d'écoute. Au vu de la configuration de la ZIP et des habitats (pas de grand boisement), il est peu probable que l'espèce niche sur la ZIP.

Tableau 34 : Liste des espèces contactées durant les écoutes nocturnes

Point d'écoute	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Alouette des champs	1			1		1	2			
Caille des blés						0,5	0,5		1	
Chouette hulotte	1						1	1		
Corneille noire			1	1	1	1	1			
Coucou gris							0,5			
Faisan de Colchide					1		1			
Grive musicienne					0,5		0,5		0,5	
Merle noir			1		1	1	2		0,5	
Mésange charbonnière			0,5		0,5					
Perdrix grise									0,5	
Pigeon ramier	0,5				0,5					
Pinson des arbres			1							
Pouillot véloce			0,5		0,5	0,5				
Troglodyte mignon			0,5			0,5				

De plus, une Effraie des clochers a été entendue à 6 km au nord de la ZIP, dans la commune de Rozoy-sur-Serre.

3.4. Avifaune migratrice



3.4.1. Généralités sur la migration

Une espèce dite migratrice désigne une **espèce ou une partie de la population de cette espèce effectuant une migration saisonnière**, passant la saison de reproduction et la saison hivernale dans deux régions distinctes, selon un schéma répété d'année en année. Ces déplacements migratoires

sont à différencier des comportements erratiques ou dispersifs faisant référence à des jeunes individus ou des oiseaux non-reproducteurs, effectuant des déplacements de prospection à la recherche de nourriture ou d'un territoire.

On distingue la **migration pré-nuptiale** (ou de printemps), qui s'étale du milieu de l'hiver (canards) au début de l'été (Bondrée apivore, Pies-grièches), de la migration qui fait suite à la reproduction, la **migration post-nuptiale** (ou d'automne), qui peut débuter dès le début de l'été (martinet, Milan noir, limicole) et s'achever en hiver (LPO, s.d).

Deux types d'oiseaux migrants sont à différencier (BEAMAN & MADGE, 1998) :

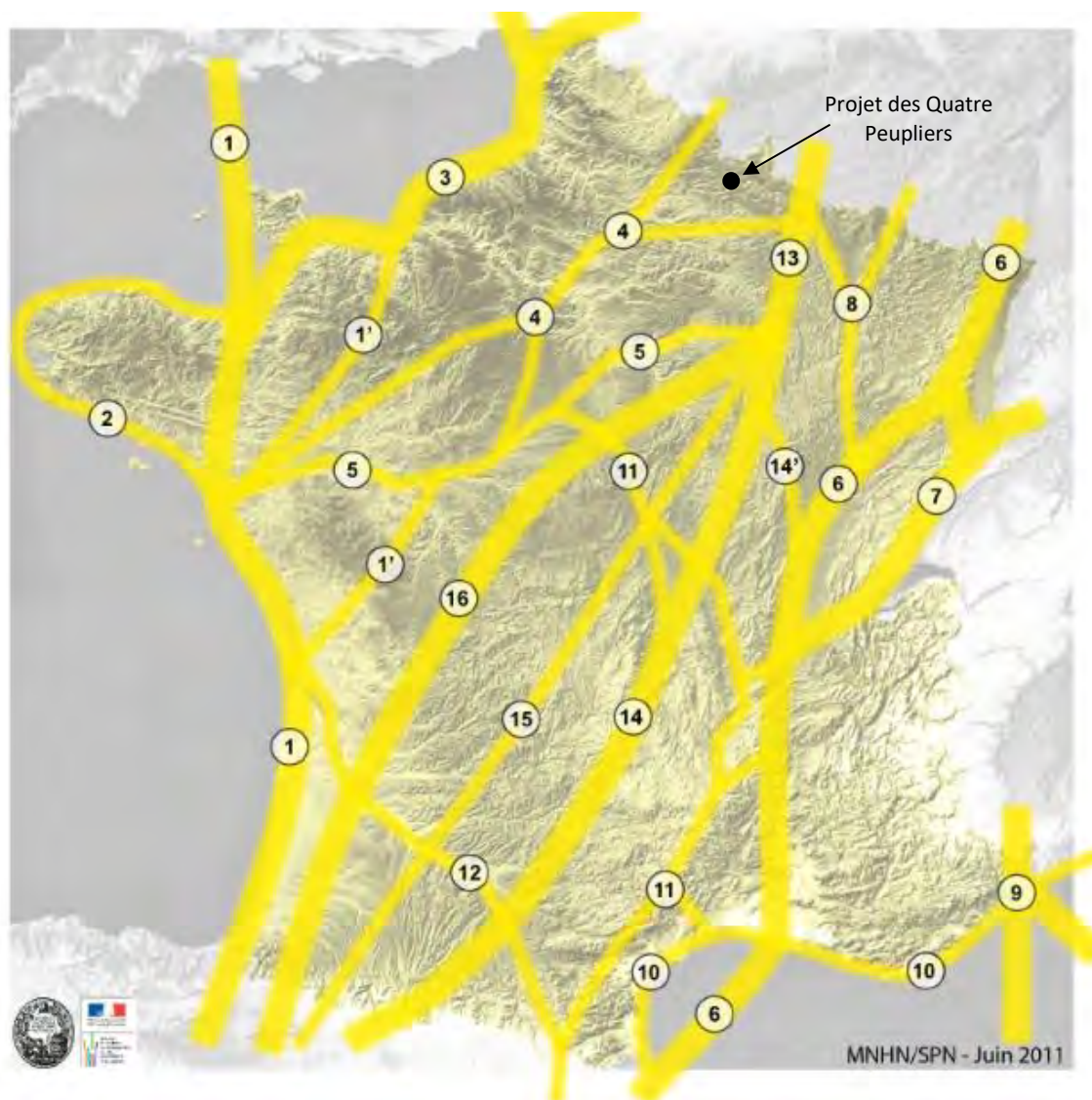
-  Les **migrateurs au long cours** (totales ou migrants transsahariens), représentent les espèces à aire de reproduction paléarctique et dont l'ensemble de la population hiverne au sud du Sahara. Il s'agit en général d'espèces insectivores, ne trouvant plus assez de nourriture disponible en hiver, indispensable au fonctionnement biologique de l'espèce ;
-  Les migrants petits et moyens courriers (**migrateurs partiels**) représentent les espèces effectuant des déplacements migratoires allant de quelques dizaines à quelques milliers de kilomètres. Le Rougegorge familier, la Fauvette à tête noire ou le Rougequeue noir sont des migrants de courte distance. Ces espèces hivernent en général dans le sud de l'Europe ou en Afrique du Nord et partent en migration plus tard en automne, et plus tôt au printemps, que les espèces migratrices transsahariennes.

Notons qu'en règle générale, les oiseaux d'Europe de l'Ouest migrent vers le sud-ouest à l'automne et le nord-est au printemps. La migration diurne en l'absence de relief se fait sur un front large et de façon diffuse (BERTHOLD, 1996 ; NEWTON, 2008, 2010). Cependant, les espèces peuvent orienter leur migration en fonction de la configuration géographique, utilisant, par exemple, les côtes ou les vallées alluviales comme repères visuels. La présence d'obstacles comme une chaîne de montagnes ou les mers peut également inciter les oiseaux à prendre une voie de migration spécifique. C'est par exemple le cas dans le sud-ouest de la France avec les Pyrénées, obligeant de nombreuses espèces à franchir la chaîne de montagnes aux endroits présentant la plus faible altitude. En France, la majorité des flux migratoires respecte un schéma dit de **migrations en boucle**. Ce phénomène concerne un grand nombre de passereaux transsahariens quittant la France à l'automne en longeant la façade atlantique, et remontant au printemps majoritairement depuis la façade méditerranéenne, en suivant un trajet plus direct (LPO, s.d). Étant donné que les mâles regagnent

au plus vite les aires de reproduction afin d'occuper les meilleurs territoires, **la migration de printemps se déroule plus rapidement que la migration d'automne**. La migration pré-nuptiale concerne également **un flux d'oiseaux inférieur** à celui observé lors de la migration post-nuptiale. En effet, la forte mortalité sévissant chez les individus juvéniles et immatures pendant les périodes de migration post-nuptiale et hivernale explique les effectifs plus faibles observés lors de la migration pré-nuptiale (BEAMAN & MADGE, 1998). De récentes études menées par la technologie radar ont montré que **la majorité (plus de 75 %) des oiseaux effectue leur migration en phase nocturne** (LPO, s.d). Chez le groupe des passereaux, la majorité des migrateurs diurnes sont des migrateurs de courte distance, principalement des granivores (alouettes, bruants, pinsons). Ainsi, la majorité des passereaux migrateurs insectivores (sauf quelques exceptions) vont privilégier la migration nocturne. Ce type de migration est également pratiqué par les espèces de limicoles et d'anatidés (LPO, s.d). Quant aux rapaces et aux cigognes, ce sont des espèces dépendantes des courants thermiques, qui migrent donc la journée. En effet, ces oiseaux effectuent des alternances d'ascendance et de vols glissés. De nombreuses espèces de petits passereaux n'effectuent pas leur migration en vol direct, mais en passant d'un buisson à l'autre, dans la direction normale de leur migration. Ce phénomène est appelé la **migration rampante** et concerne principalement des espèces migrant de nuit. Une partie du flux de ces espèces est alors observable de jour, où elles poursuivent ainsi leur trajet par petites escales, en se nourrissant plus régulièrement (LPO, s.d).

Nous retiendrons alors que **le flux d'oiseaux migrateurs observé sur la zone d'étude concerne donc une partie limitée de la migration effective traversant le site**. Nos observations sont donc un indice et permettent d'avoir une idée du passage réel, ainsi que d'obtenir une liste la plus exhaustive possible des espèces d'oiseaux migrateurs traversant la zone d'étude. Notons également que l'écart important des effectifs cumulés des deux périodes de migration s'explique par **la forte mortalité des individus juvéniles et immatures** (accentuée chez les migrateurs transsahariens) lors des deux phases de migration successives. Il est donc tout à fait normal que le flux migratoire de printemps soit nettement moins important que celui d'automne.

Le projet ne semble pas être situé dans un couloir de migration important (PRÉFET DE LA RÉGION PICARDIE *et al.*, 2015) (*confer* carte suivante). Il se situe entre deux axes : un axe de passage moyen nord-ouest/nord-est reliant l'embouchure de la Loire à la Belgique (à l'ouest) et un axe de passage fort reliant l'Europe du Nord à la France (à l'est).



Probabilité de passage :	
	Forte
	Moyenne
	Fable

① Littoral atlantique, traversée de la Bretagne puis de la Manche jusqu'à l'Angleterre.	⑦ Décroché de la continuité 6 par le bassin lémanique
② Littoral breton comme crochet de l'axe majeur 1.	⑧ Voie secondaire à la continuité 6 rejoignant directement le nord.
③ Poursuite de l'axe 1 le long du littoral de la Manche puis vers le nord de l'Europe.	⑨ Voie en provenance de Méditerranée et de la Corse.
④ Axe nord-ouest => nord-est reliant l'embouchure de la Loire à la Belgique.	⑩ Littoral méditerranéen reliant l'Espagne à l'Italie.
⑤ Cours de la Loire jusqu'à Orléans rejoignant ensuite la Seine.	⑪ Axe depuis les Pyrénées orientales jusqu'à Orléans.
⑥ Axe reliant la péninsule ibérique et la frontière franco-allemande, par la Méditerranée, le couloir rhodanien et les contreforts du Jura.	⑫ Axe Pyrénées orientales - Estuaire de la Gironde.
	⑬ Axe Europe du nord/France.
	⑭ Axe nord-est/sud-ouest passant par le sud du Massif-Central.
	⑮ Axe nord-est/sud-ouest passant par le centre du Massif-Central.
	⑯ Axe nord-est/sud-ouest passant par le nord du Massif-Central.

Carte 23: Voie de migration de l'avifaune d'importance nationale (PRÉFET DE LA RÉGION PICARDIE *et al.*, 2015)

3.4.2. Migration prénuptiale

Lors des huit journées d'observation, **1 314 oiseaux** ont été contactés (192 en 2018 et 1 125 en 2019) appartenant à **52 espèces** (14 en 2018 et 44 en 2019) (confer tableaux suivants).

Tableau 35 : Résultats des observations sur le site des Quatre Peupliers durant la migration prénuptiale 2018

Dates	06/04/2018		10/04/2018	11/04/2018		24/04/2018		04/05/2018		Total par espèces	Total		Proportion migration active totale
Durée des observations	5h00			4h00		4h00		5h00			Migration active	Halte ou sédentaire	
Comportement	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active			Halte ou sédentaire
Alouette des champs		9			4		7		22	42	0	42	0%
Bergeronnette grise							8		2	10	0	10	0%
Buse variable							1		2	3	0	3	0%
Canard colvert	1				6	1				8	2	6	14%
Caille des blés									3	3	0	3	0%
Corbeau freux									25	25	0	25	0%
Corneille noire		5			4		13		2	24	0	24	0%
Grive musicienne		2							1	3	0	3	0%
Hirondelle rustique							12		9	21	0	21	0%
Pigeon ramier		2			2	12	32			48	12	36	86%
Pic vert							1			1	0	1	0%
Pic noir									1	1	0	1	0%
Pipit farlouse*			1							1	0	0	0%
Traquet motteux									3	3	0	3	0%
Total	1	18	/	0	16	13	74	0	70	192	14	178	100%
Nombre d'espèces	1	4	1	0	4	2	7	0	9	14			
	19		/	16		87		70					

Légende : en rouge, les espèces patrimoniales

* Le Pipit farlouse a été observé durant le premier passage IPA le 10 avril 2018. Le passage printanier de l'espèce s'amorce à la fin de février, culmine en mars et se prolonge jusqu'à la fin avril voire début mai (SORDELLO, 2012)

Tableau 36 : Résultats des observations sur le site des Quatre Peupliers durant la migration prénuptiale 2019

Dates	20/02/2019		27/02/2019		12/03/2019		29/03/2019		Total par espèces	Total		Proportion migration active
Durée des observations	4h00		3h00		6h00		5h30			Migration active	Halte et sédentaire	
Comportement	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire				
Accenteur mouchet				1					1	0	1	0%
Alouette des champs		22		82		5		18	127	0	127	0%
Alouette lulu		2	2						4	2	2	1%
Bergeronnette grise		1		1		3		2	7	0	7	0%
Bécassine des marais				1					1	0	1	0%
Bouscarle de Cetti								1	1	0	1	0%
Bruant jaune		6	11	16		8		2	43	11	32	3%
Bruant proyer								4	4	0	4	0%
Bruant zizi		6							6	0	6	0%
Busard Saint-Martin			1						1	1	0	0,3%
Buse variable		3		5				1	9	0	9	0%
Corneille noire		24		27		40		55	146	0	146	0%
Corbeau freux				4		6		3	13	0	13	0%
Épervier d'Europe				1					1	0	1	0%
Étourneau sansonnet		33		35	19	69			156	19	137	5%
Faisan de Colchide		2		1				2	5	0	5	0%
Faucon crécerelle				1		1			2	0	2	0%
Geai des chênes		1				1			2	0	2	0%
Grand Corbeau		2							2	0	2	0%

Dates	20/02/2019		27/02/2019		12/03/2019		29/03/2019		Total par espèces	Total		Proportion migration active
Durée des observations	4h00		3h00		6h00		5h30			Migration active	Halte et sédentaire	
Comportement	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire				
Grand Cormoran				3					3	0	3	0%
Grive draine		1							1	0	1	0%
Grive litorne	23		79	2					104	102	2	26%
Grive musicienne		8		8		12			28	0	28	0%
Grosbec casse-noyaux			1						1	1	0	0,3%
Linotte mélodieuse		3		13					16	0	16	0%
Merle noir		7		5				5	17	0	17	0%
Mésange bleue		3		1					4	0	4	0%
Mésange charbonnière				2					2	0	2	0%
Moineau domestique		5							5	0	5	0%
Perdrix grise		20		4				2	26	0	26	0%
Pic épeiche		2		3					5	0	5	0%
Pic noir						1			1	0	1	0%
Pic vert		1		1					2	0	2	0%
Pigeon colombin	75								75	75	0	19%
Pigeon ramier		5		21		9		12	47	0	47	0%
Pinson des arbres		38	6	12				2	58	6	52	2%
Pluvier doré			170						170	170	0	44%
Pipit des arbres				2					2	0	2	0%
Pipit farlouse		5							5	0	5	0%

Dates	20/02/2019		27/02/2019		12/03/2019		29/03/2019		Total par espèces	Total		Proportion migration active
Durée des observations	4h00		3h00		6h00		5h30			Migration active	Halte et sédentaire	
Comportement	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire				
Rougegorge familier		8		2		1			11	0	11	0%
Rougequeue noir						1			1	0	1	0%
Tarier pâtre								6	6	0	6	0%
Tourterelle turque		1							1	0	1	0%
Troglodyte mignon		3							3	0	3	0%
Total	98	212	270	254	19	157	0	115	1125	387	738	100%
Nombre d'espèces	2	26	7	26	1	13	0	14	44			
	310		524		176		115					

Légende : en rouge, les espèces patrimoniales

Cela représente environ 36 oiseaux en migration active ou en halte observés par heure de prospection. De plus, aucun migrateur n'a été observé le 11 avril, le 4 mai 2018 et le 29 mars 2019. La majorité des espèces contactées étaient en halte migratoire ou sédentaires (70%). Le site ne semble donc pas être un lieu de passage important pour l'avifaune au printemps. La richesse spécifique est relativement modérée avec 56 espèces contactées parmi lesquelles quatre espèces d'intérêt patrimonial : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, le Pic noir et le Pluvier doré. À noter que le Pic noir est une espèce sédentaire, l'individu observé n'est donc pas un migrateur.

Seules deux espèces ont été observées en migration active en 2018 : le Canard colvert (2 individus) et le Pigeon ramier (12 individus). En 2019, ce nombre est un peu plus élevé avec neuf espèces observées en migration active. Parmi elle, il est possible de citer le Pluvier doré (170 individus), la Grive litorne (102 individus) et le Pigeon colombin (75 individus).

En termes d'effectifs, la migration de 2018 est dominée par quelques espèces communes puisque le Pigeon ramier représente 25% des individus observés, l'Alouette des champs 22%, la Corneille noire 13% et l'Hirondelle rustique 11% des individus observés. Ces espèces ne présentent pas d'enjeu particulier.

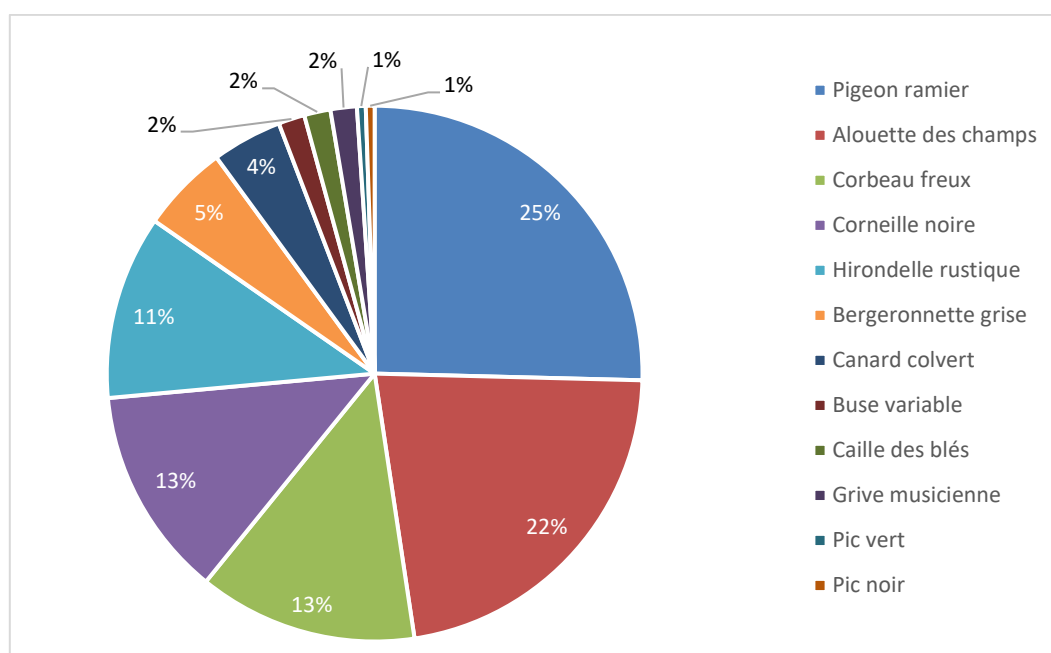


Figure 6 : Répartition spécifique de la migration prénuptiale sur le site des Quatre Peupliers (2018)

En 2019, les espèces dominantes sont : le Pluvier doré (15%), l'Étourneau sansonnet (14%), la Corneille noire (13%), l'Alouette des champs (11%) et la Grive litorne (9%). Mise à part le Pluvier doré, ces espèces ne présentent pas d'enjeu particulier. Ce sont des espèces communes.

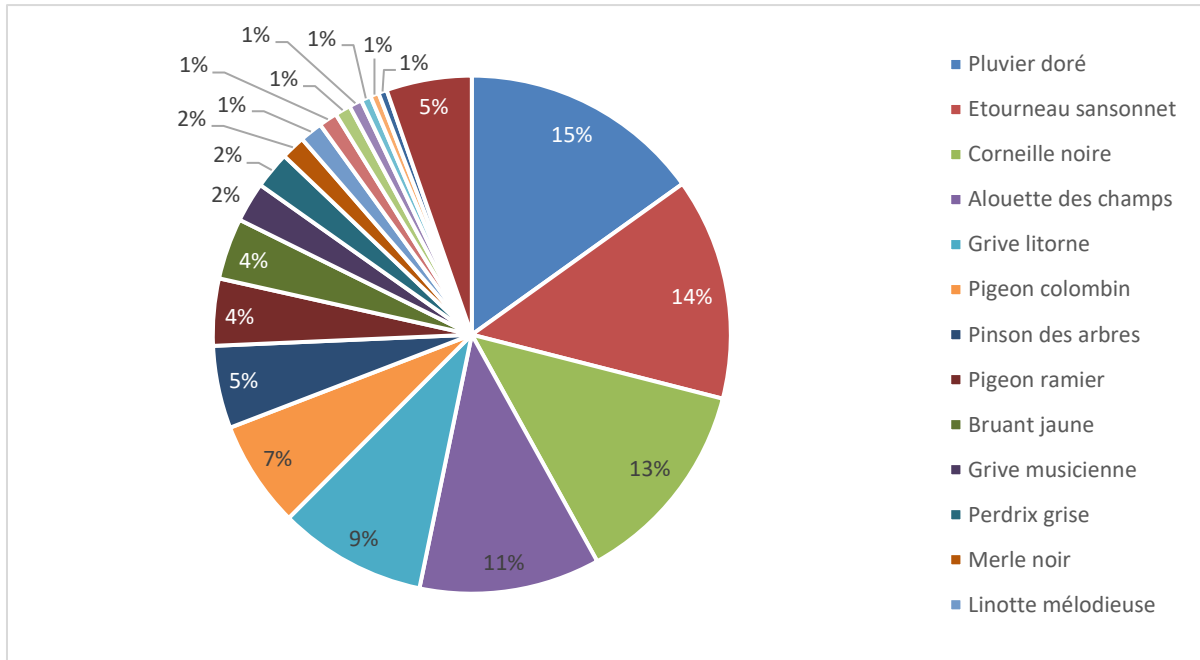


Figure 7 : Répartition spécifique de la migration prénuptiale sur le site des Quatre Peupliers (2019)

La migration s'est déroulée de manière hétérogène sur la période d'étude, avec des passages migratoires plus soutenus en 2019, passages qui ont eu lieu plus tôt dans l'année.

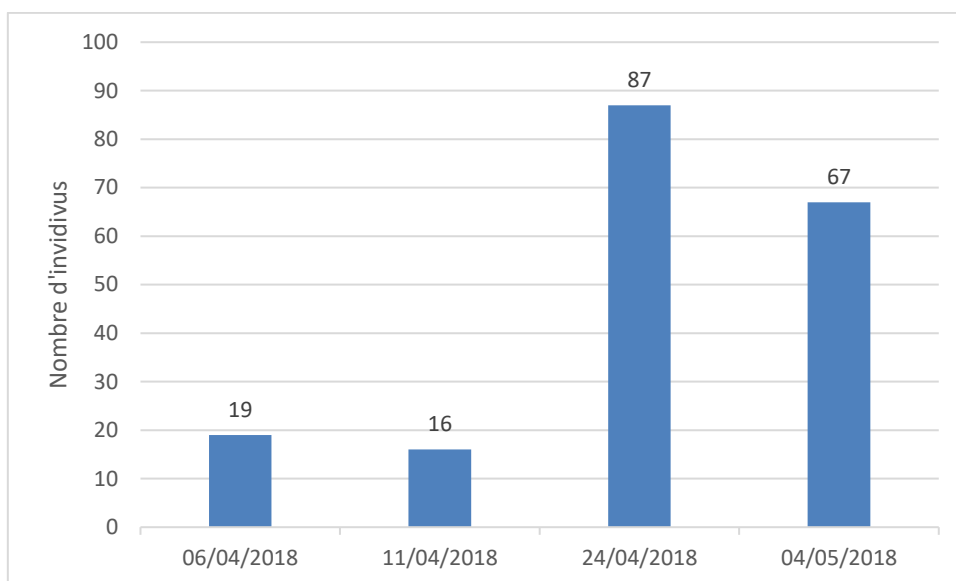


Figure 8 : Phénologie de la migration pré-nuptiale 2018 sur le site des Quatre Peupliers

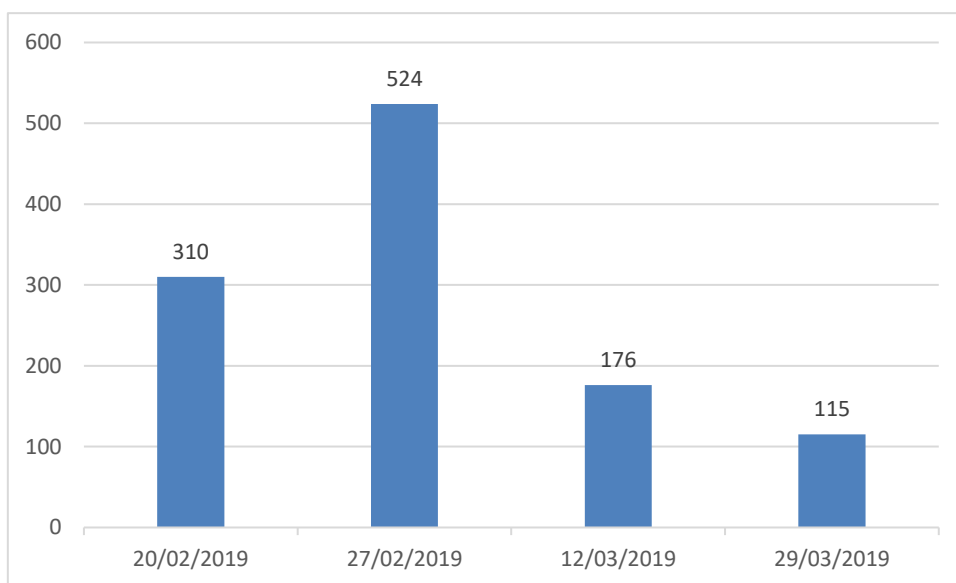


Figure 9 : Phénologie de la migration pré-nuptiale 2019 sur le site des Quatre Peupliers

Un seul rapace migrateur a été observé durant les huit jours de prospection : le Busard Saint-Martin.

3.4.3. Migration postnuptiale

Le suivi de la migration postnuptiale, réparti en dix prospections, a permis de **dénombrer 2 419 individus** appartenant à **20 espèces**. Les conditions météorologiques ont dans l'ensemble été favorables au suivi. Le tableau des pages suivantes présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce.

Le passage migratoire postnuptial est modéré sur ce site en 2018. La richesse spécifique avec 20 espèces contactées est relativement modérée par rapport à l'effort de prospection. La moyenne du nombre de migrants dénombrés par passage est de 241,9 individus.

À noter que durant l'inventaire consacré aux espèces nicheuses tardives le 16 et 17 juillet 2018, un **Traquet motteux** a été noté. Certains individus peuvent migrer à partir de mi-juillet bien que le passage postnuptial se déroule essentiellement de début août à la fin octobre (TROUVILLIEZ, 2012).

Tableau 37 : Résultat du suivi de la migration postnuptiale

Dates	16-17/07/2018	22/08/2018		30/08/2018		12/09/2018		26/09/2018		03/10/2018		24/10/2018		25/10/2018		08/11/2018		09/11/2018		21/11/2018		Total par espèces	Total		Proportion migration active totale
Durée des observations		6h30		6h00		6h00		6h30		6h30		6h00		7h00		5h00		4h00		6h30			Migration active	Halte ou sédentaire	
Comportement	Migration active	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire		Migration active	Halte ou sédentaire	
Alouette des champs																11	8	14			33	8	25	0,6	
Bergeronnette printanière			4																		4	0	4	0,0	
Bruant jaune												4		5							9	0	9	0,0	
Buse variable			4		1		3		14		5					2					32	0	32	0,0	
Caille des blés			8																		8	0	8	0,0	
Chouette hulotte					1				1												2	0	2	0,0	
Corbeau freux			19		180	120	80		63	40	180				5	8					12	707	168	539	11,9
Cornille noire			21		15	65			41		12	37			4		5		5		24	229	102	127	7,2
Étourneau sansonnet			8	100				32										22			160	610	542	68	33,4
Faisan de Colchide							14														14	0	14	0,0	
Faucon crécerelle					2		1		8				1		1		5				4	22	0	22	0,0
Faucon hobereau							1														1	0	1	0,0	
Geai des chênes			1																		1	0	1	0,0	
Hirondelle rustique		26				15															41	41	0	29	
Milan royal									5												5	0	5	0,0	
Perdrix grise			11				30						6	5						19	71	5	66	0,4	
Pic vert			2				1														3	0	3	0,0	
Pigeon ramier		106			5	8					17		110							12	258	241	17	17,1	
Tourterelle turque			4																		4	0	4	0,0	
Traquet motteux	1																				1	1	0	/	
Vanneau huppé			41			5					19										300	365	306	60	21,6
Total	/	132	123	100	204	213	130	32	132	57	216	375	11	5	60	8	23	30	50	460	58	2420	1413	1007	
Nombre d'espèces	1	2	11	1	6	5	7	1	6	2	4	3	3	1	5	1	4	2	4	2	5	21			
	1	255		304		343		164		273		386		65		31		80		518					

Légende : en rouge, les espèces patrimoniales

Il n'existe pas de voie migratoire particulière sur le site, les espèces migrent sur un large front puisqu'elles ne rencontrent aucun relief suffisamment haut ou obstacle susceptible de les canaliser. Ainsi, un individu peut potentiellement passer en migration active à n'importe quel endroit du site. Aucune illustration cartographique d'un quelconque flux migratoire n'est donc envisageable.

D'un point de vue phénologique, les résultats démontrent un passage d'une intensité variable durant le suivi. Un minimum de 31 individus le 08/11/2018 contre un maximum de 518 le 21/11/2018. Globalement, le nombre d'individus migrateurs est assez stable entre fin août et le 24 octobre 2018. Ensuite, le nombre chute du 25 octobre au 9 novembre et augmente le 21 novembre 2018. Cela est principalement dû à des regroupements de Corbeaux freux (espèce migratrice partielle) dépassant la centaine en août, septembre et octobre ainsi qu'à des groupes d'Étourneau sansonnet, de Pigeon ramier et de Vanneau huppé (300 individus le 21/11/2018).

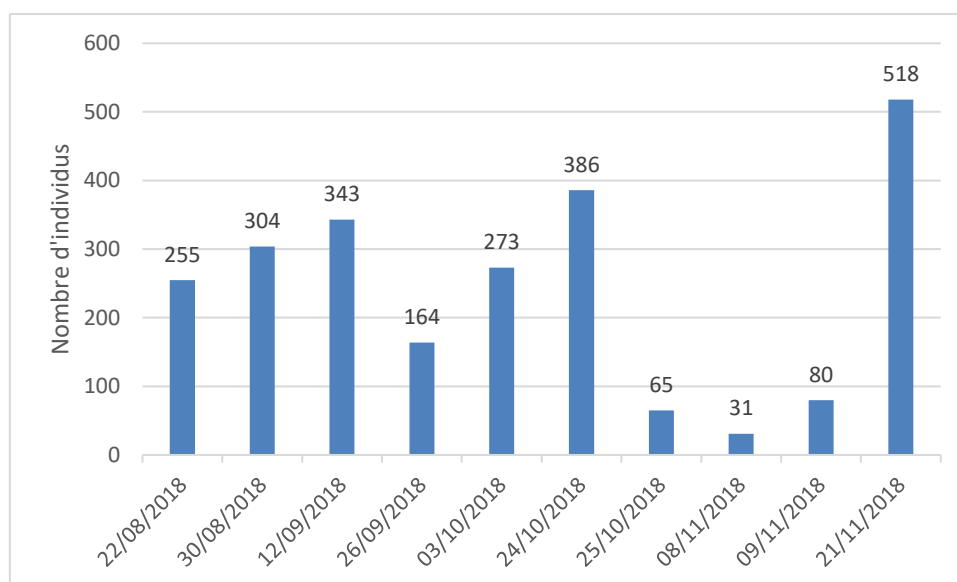


Figure 10 : Phénologie de la migration sur le site

Quatre espèces pouvant être considérée comme migratrice ou migratrice partielle (Corbeau freux, Étourneau sansonnet, Pigeon ramier et Vanneau huppé) comptabilisent 1 940 individus, soit 95 % de la totalité des migrateurs répartis entre 20 % des espèces. Ces effectifs sont relativement classiques pour ces espèces dont les effectifs migratoires peuvent aisément concerner des milliers d'individus.

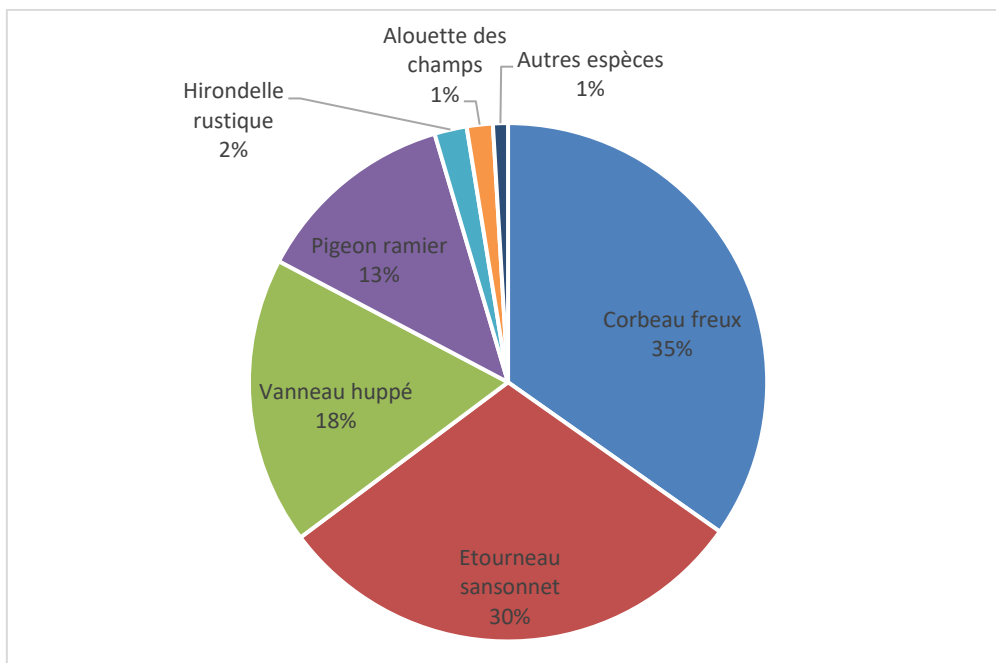


Figure 11 : Répartition des espèces migratrices ou partiellement migratrices observées

Deux rapaces migrateurs ont été observés en migration postnuptiale. Il s'agit du Milan royal dont cinq individus ont été observés le 26 septembre 2018 en halte et du Faucon hobereau dont un individu a été noté le 12 septembre 2018. Cette richesse spécifique en rapaces migrateurs est faible et l'effectif est minime.

3.5. Avifaune hivernante

Au cours des deux journées consacrées à la recherche d'oiseaux en période hivernale sur le site des Quatre Peupliers, ce sont **15 espèces** qui ont été observées avec **un nombre d'individus de 196**. Les espèces sont communes et typiques des espaces ouverts.

Le nombre d'espèces et d'individus est faible, certaines espèces (les fringillidés par exemple) pouvant se regrouper en plusieurs dizaines ou centaines d'individus lors de la période hivernale.

La grande majorité des espèces est commune à très commune en hivernage en France, telle que l'Alouette des champs, l'Étourneau sansonnet ou le Pinson des arbres.

Les trois espèces les plus observées sont l'Alouette des champs (60 individus), le Corbeau freux (42 individus) et l'Étourneau sansonnet (18 individus). Les autres espèces présentent des effectifs encore plus réduits (de 2 à 16 individus).

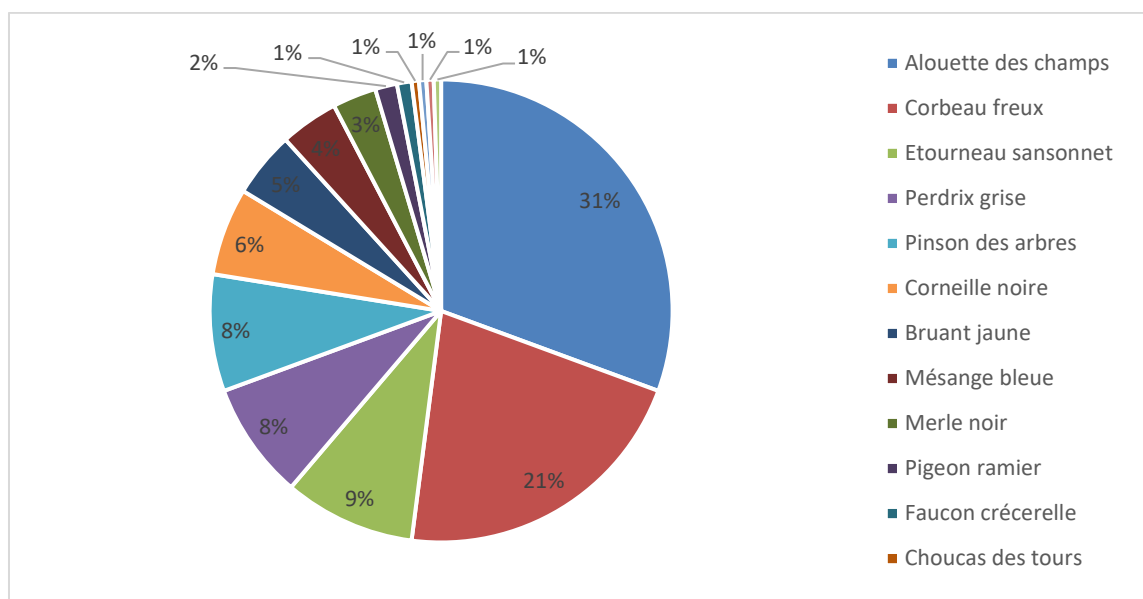


Figure 12 : Répartition spécifique des hivernants sur le site des Quatre Peupliers

Tableau 38 : Résultats du suivi des hivernants

Dates	06/12/2018	26/01/2019	Total
Durée des observations	3h30	4h00	
Alouette des champs	18	42	60
Bruant jaune		9	9
Choucas des tours		1	1
Corbeau freux	42		42
Corneille noire	8	4	12
Étourneau sansonnet	18		18
Faucon crécerelle	2		2
Goéland brun		1	1
Grive musicienne		1	1
Merle noir	4	2	6
Mésange bleue	6	2	8
Mésange charbonnière		1	1
Perdrix grise	14	2	16
Pigeon ramier	3		3
Pinson des arbres	15	1	16
Total	130	66	196

Le site des Quatre Peupliers semble peu propice à l'avifaune en période d'hivernage. Aucune espèce patrimoniale n'a été recensé durant cette période.

3.6. Sorties complémentaires 2021 - Protocole spécifique pour le Busard Saint-Martin, la Cigogne noire ou le Milan royal

Lors de sorties, les trois espèces ciblées ont été notés quel que soit le passage. De plus, les autres espèces de Busards et de Milans observés ont également été notés.

3.6.1. *Passage spécifique Busard Saint-Martin*

Lors des sorties en période hivernale (8 et 27 janvier 2021) aucun Busard Saint-Martin n'a été observé. A noté que la visibilité empêchait de voir à plus d'une centaine de mètre. Les seuls rapaces observés lors de ces journées sont des Buses variables (un individu le 8 janvier et deux individus le 27 janvier).

En période de reproduction des Busards Saint-Martin ont pu être observés lors de chaque passage :

07/04/2021

Un individu mâle de Busard Saint-Martin a été observé en chasse au niveau du « Bois Corbeau » quand on vient de « Maison Rouge ».

Ce même individu a été observé à deux autres reprises toujours en chasse :

- ✚ Une fois entre Fraillicourt et le Radois ;
- ✚ Une fois proche de la ZIP / sur la ZIP et en dessous de Wadimont.

Un individu femelle a été observé en fin de journée en chasse au niveau du lieu-dit « le Buissons des Demoiselles ».

Durant cette journée un Milan noir a été observé au niveau de la ZIP au niveau du lieu-dit « Montauban » au-dessus de la vallée Moulue.

05/05/2021

Un Busard Saint-Martin mâle a été observé en activité de chasse près du lieu-dit « le Buissons des Demoiselles ».

De plus, un Busard cendré mâle a été observé en chasse au niveau de la ZIP. Il a également été observé plus tard au niveau du lieu-dit « le Buissons des Demoiselles ».

02/06/2021

Un Busard cendré a été observé sur le chemin conduisant au lieu-dit « le Buissons des Demoiselles ». Il était posé au sol.

Un Busard Saint-Martin mâle a été observé en chasse volant proche et au-dessus du « Bois Corbeaux ». Une femelle a possiblement été observé au même endroit.

L'individu mâle a été revu au niveau du « Bois Corbeaux » mais du côté du Radois, il effectuait un comportement nuptiale seul au-dessus d'une culture. Cela laisse supposer la possibilité d'un nid proche. Cette zone sera ainsi surveillée de manière plus approfondie lors des prochains passages.

29/06/2021

Un Busard Saint-Martin mâle a été observé en chasse au niveau du « Bois Corbeaux ».

Cette journée d'observation s'est concentrée sur la zone où un mâle avait eu un comportement nuptial afin de vérifier la présence ou non d'un nid. Le comportement observé durant la journée ne permet pas de valider la présence d'un nid au niveau de cette zone.

3.6.2. *Passage spécifique Milan royal*

Durant les sorties spécifiques Milan royal, un individu a été observé à plus de 2 km de la ZIP :

16/03/2021

Aucun Milan royal et Milan noir n'a pu être observé durant l'ensemble de la journée d'inventaire.

31/03/2021

Un Busard Saint-Martin a été observé à côté de la D946 avant « le Radois ». Il était en train de se poser dans un champ.

Aucun Milan n'a pu être observé durant la journée d'inventaire

08/04/2021

Un Milan noir a été observé en chasse avant Eclly.

Aucun Milan royal n'a pu être observé.

14/04/2021

Un Milan royal a été observé en vol au-dessus d'un champ au niveau de Vaux-lès-Rubigny. Il a volé ensuite un moment au-dessus d'un boisement puis il est parti en direction du nord-ouest.

Ce même individu a été observé en chasse au niveau de Rozoy-sur-Serre.

21/04/2021

Aucun Milan royal n'a pu être observé.

Un Busard cendré a été observé à l'endroit où le Milan royal avait été observé le 14 avril (niveau de Vaux-lès-Rubigny).

17/05/2021

Un couple de Milan noir a été observé entre Chappes et Adon. Ils étaient posés dans un arbre puis ils se sont envolés pour chasser.

Deux autres Milans noirs ont été observés, en chasse, plus loin toujours entre Chappes et Adon (potentiellement les mêmes).

19/05/2021

Un Milan noir a été observé en chasse entre Bray et le Pont des Aulnes.

Aucun Milan royal n'a pu être observé.

14/06/2021

Un Milan noir a été observé en vol.

Aucun Milan royal n'a pu être observé.

16/06/2021

Recherche dans le secteur où le Milan royal avait été observé la veille durant le passage Cigogne noire.

Aucun Milan royal n'a pu être observé.

15/07/2021

Aucun Milan n'a pu être observé.

16/07/2021

Aucun Milan n'a pu être observé.

3.6.3. *Passage spécifique Cigogne noire*

Sur les six jours de prospections, seule une Cigogne noire a pu être observée le 22 avril 2021.

01/04/2021

Aucune Cigogne noire n'a été observée durant cette journée de prospection.

Un Milan noir a été observé volant au-dessus d'un boisement avant la commune de Beaumé.

22/04/2021

Une Cigogne noire a pu être observée en train de chasser au bord d'un ruisseau. Elle a été observée sur la commune de Saint-Jean-aux-Bois au niveau du lieu-dit « les Suberteaux ».

Un Milan noir a été observé proche de Rocquigny.

Deux Milans noirs ont été observés posés près de Wadimont.

06/05/2021

Aucune Cigogne noire n'a pu être observée.

18/05/2021

Aucune Cigogne noire n'a pu être observée.

01/06/2021

Aucune Cigogne noire n'a pu être observée.

15/06/2021

Un Milan royal a été observé, en chasse, proche de Rocquigny.

Un Milan royal a été observé, en chasse, au niveau de Lalobbe.

Aucune Cigogne noire n'a pu être observée.

3.6.4. Synthèse

Tableau 39 : Synthèse des observations complémentaires de 2021

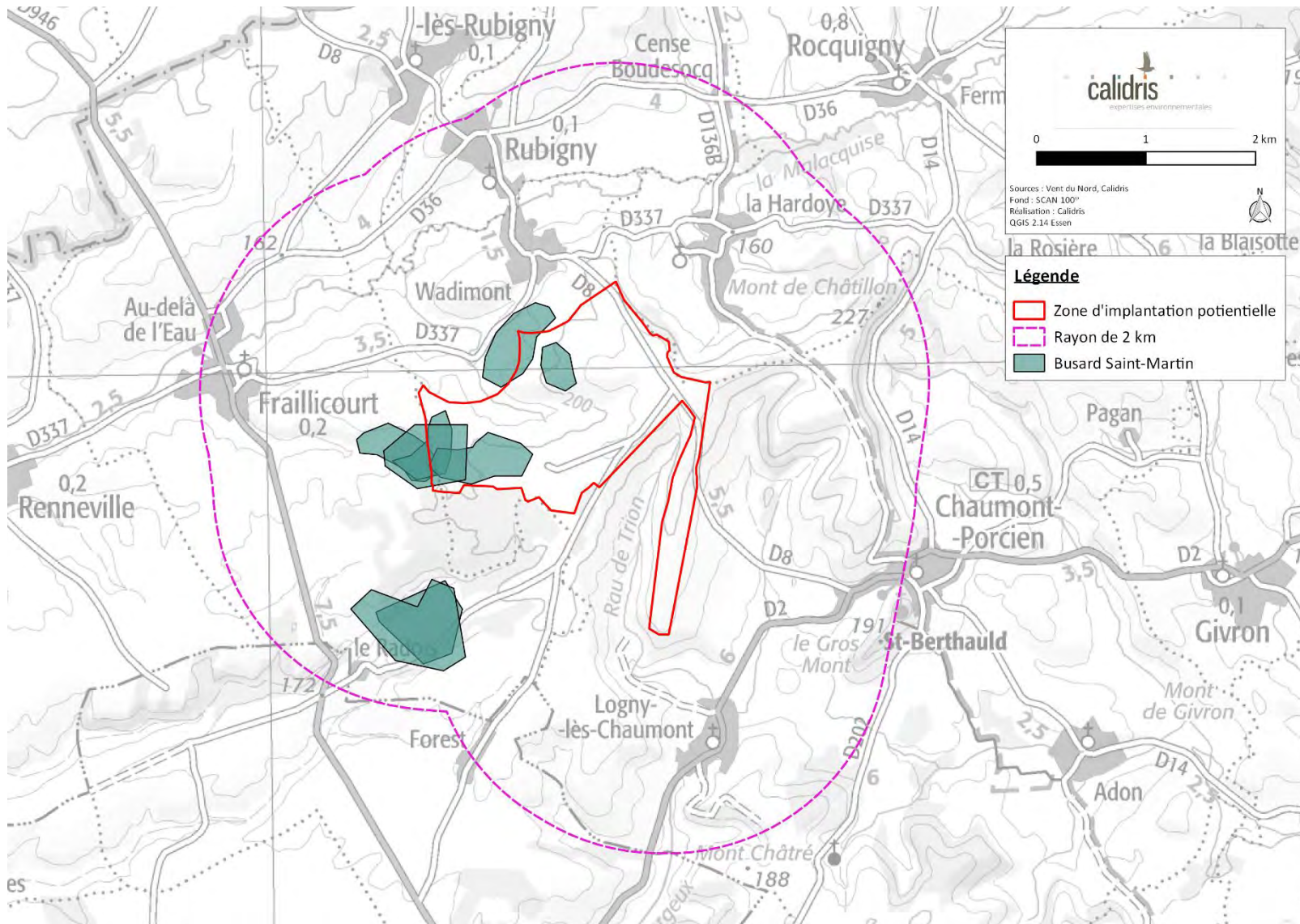
Date	08/01/2021	27/01/2021	16/03/2021	31/03/2021	01/04/2021	07/04/2021	08/04/2021	14/04/2021	21/04/2021	22/04/2021	05/05/2021
Météorologie	Nébulosité 0/8 (brume), T° -3°C, vent faible à absent	Nébulosité 8/8 (brume et pluie), T° 3°C, vent faible à modéré ouest	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 8°C, vent faible à absent	Nébulosité 0/8, T° 28°C, vent faible sud-est	Nébulosité 0/8, T° 25°C, vent faible	Nébulosité 2/8, T° 10°C, vent modéré nord-ouest	Nébulosité 8/8, T° 5°C, vent faible à absent	Nébulosité 3/8, T° 10°C, vent faible à absent	Nébulosité 7/8 (pluie), T° 14°C, vent faible à modéré nord/nord-est	Nébulosité 1/8, T° 9°C, vent modéré nord-est	Nébulosité 6/8, T° 11°C, vent modéré à fort ouest
Commentaires	Passage Busard Saint-Martin	Passage Busard Saint-Martin	Passage Milan royal	Passage Milan royal	Passage Cigogne noire	Passage Busard Saint-Martin	Passage Milan royal	Passage Milan royal	Passage Milan royal	Passage Cigogne noire	Passage Busard Saint-Martin
Busard Saint-Martin				1		2					1
Busard cendré									1		1
Cigogne noire										1	
Milan noir					1	1	1			3	
Milan royal								1			

Date	06/05/2021	17/05/2021	18/05/2021	19/05/2021	01/06/2021	02/06/2021	14/06/2021	15/06/2021	16/06/2021	29/06/2021	15/07/2021	16/07/2021
Météorologie	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 8°C, vent faible à absent	Nébulosité 7/8 (pluie), T° 14°C, vent modéré à fort ouest/nord-ouest	Nébulosité 7/8 (averses orageuses et grêle), T° 13°C, vent modéré ouest	Nébulosité 8/8 (averses orageuses et grêle), T° 12°, vent faible sud-ouest	Nébulosité 0/8, T° 25°C, vent modéré à faible est	Nébulosité 1/8, T° 28°C, vent modéré à faible est/sud-est	Nébulosité 0/8, T° 28°C, vent faible est	Nébulosité 2/8, T° 28°C, vent faible est	Nébulosité 1/8, T° 30°C, vent faible est	Nébulosité 8/8, T° 15°C, vent faible à absent ouest	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 16°C, vent modéré nord-ouest	Nébulosité 8/8 (pluie), T° 18°C, vent faible nord-ouest
Commentaires	Passage Cigogne noire	Passage Milan royal	Passage Cigogne noire	Passage Milan royal	Passage Cigogne noire	Passage Busard Saint-Martin	Passage Milan royal	Passage Cigogne noire	Passage Milan royal	Passage Busard Saint-Martin	Passage Milan royal	Passage Milan royal
Busard Saint-Martin						2				1		
Busard cendré						1						
Cigogne noire												
Milan noir		2		1			1	1				
Milan royal								1				

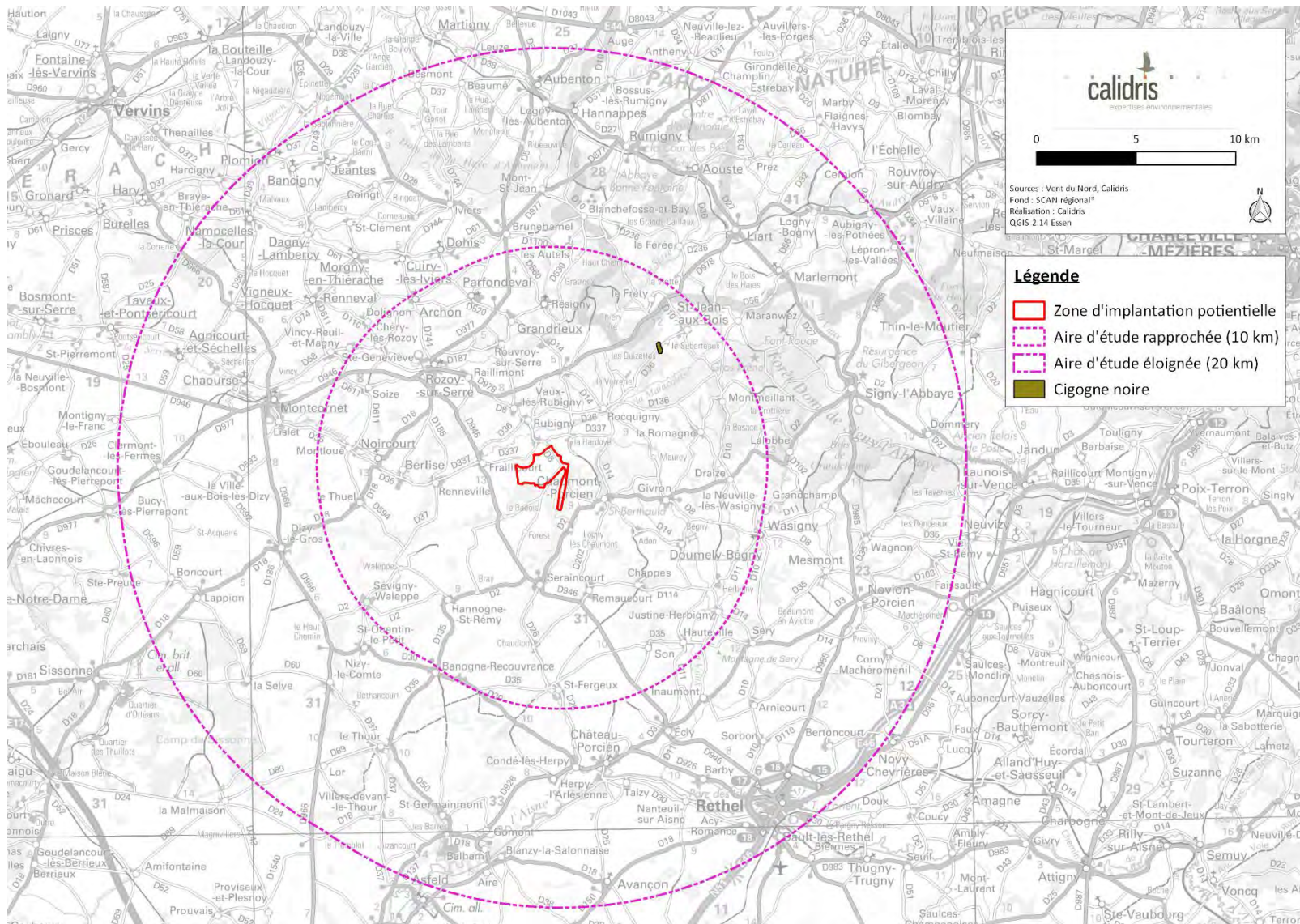
Busard Saint Martin : un couple a été observé en chasse sur et à proximité de la ZIP. Leur nid n'a pas pu être trouvé, mais la ZIP est utilisée comme zone de chasse.

Cigogne noire : un individu a été observé en chasse à plus de 7 km à l'est de la ZIP. D'après la bibliographie, sa nidification est connue au sein de la forêt de Signy-l'Abbaye. Aucun individu n'a été observé sur la ZIP ou à proximité immédiate. La ZIP n'est donc pas une zone de chasse pour l'espèce.

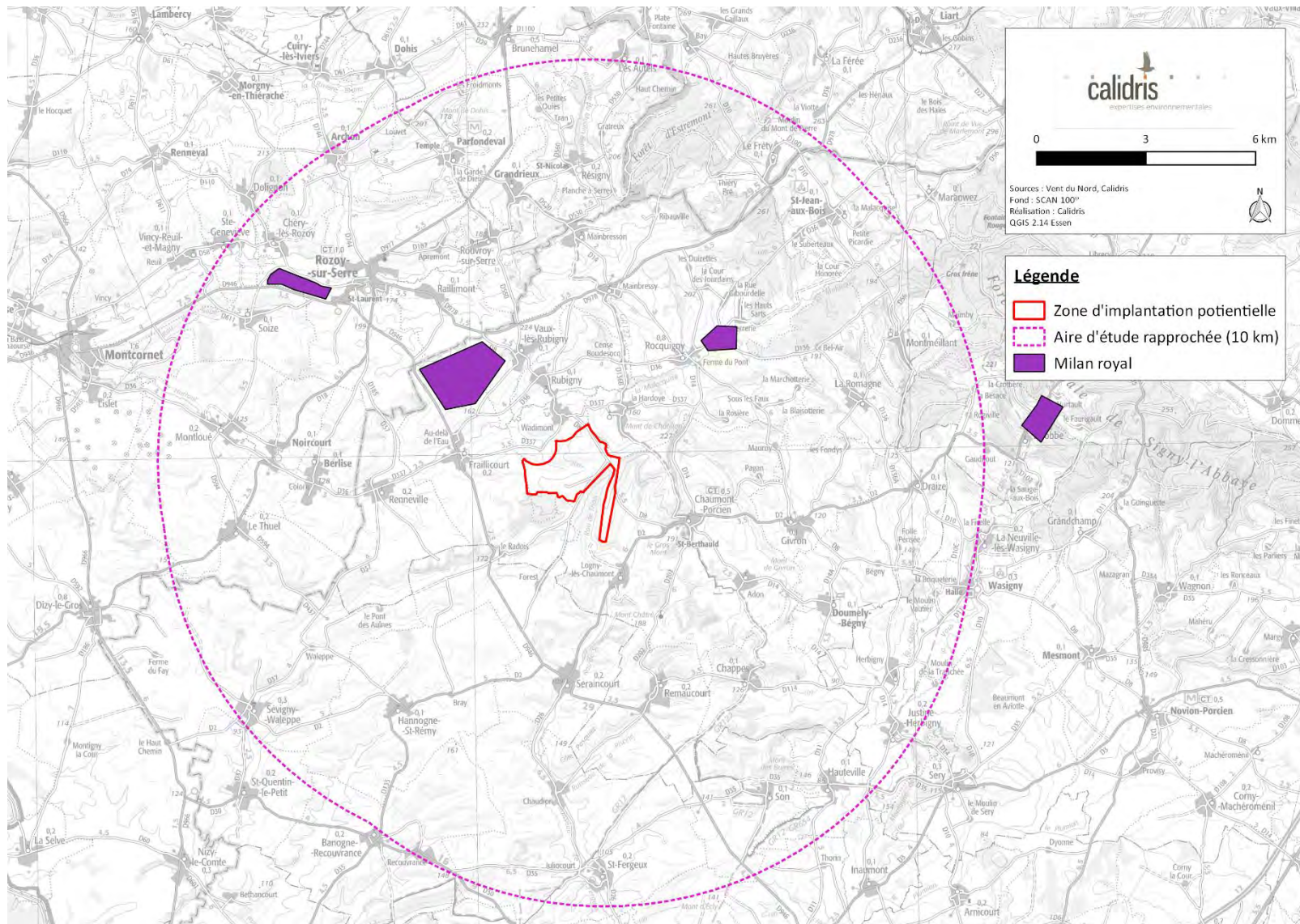
Milan royal : il y a un peu d'activité sur la zone de 10 km et aucun nid n'a été trouvé. Le nombre de couple est difficile à estimer, car aucun échange n'a été observé. Un individu seul a été observé à chaque fois. L'individu le plus proche a été observé à plus de 2 km de la ZIP.



Carte 24: Localisation des observations de Busards Saint-Martin



Carte 25: Localisation de l'observation de Cigogne noire



Carte 26: Localisation des observations de Milans royaux

3.7. Espèces patrimoniales

Confer chapitre méthodologie de définition de la patrimonialité

Parmi les 65 espèces présentes sur le site, onze peuvent être considérées comme patrimoniales (confer tableau suivant et annexe 9). Une monographie sera dédiée à chacune de ces espèces dans les pages suivantes.

Une fiche sur la Cigogne noire sera également rajoutée bien qu'elle ait été observée à plus de 7 km de la ZIP.

Tableau 40 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site et à proximité

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Champagne-Ardenne Nicheur	Protection nationale	Effectif suivant la période d'observation sur le site		
			Nicheur	Hivernant	De passage			Migration	Nidification	Hivernage
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	OUI	LC	NAc		V	OUI	2		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>		VU	NAd	NAd	AP	OUI	16	3	9
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	OUI	NT		NAd	V	OUI		1	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	OUI	LC	NAc	NAd	V	OUI	1	1 ind.	
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	OUI	EN	NAc	VU	R	OUI		Hors ZIP	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	NAd	NAd		OUI		1 ind.	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAc		OUI	13	1 ind.	
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	OUI	LC		NAd	V	OUI		1 ind.	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	OUI	VU	VU	NAc	E	OUI	5	Hors ZIP	
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	OUI	LC				OUI	1	2	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	OUI	NT	NAc	NAd	V	OUI		2,5	
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	OUI		LC			Chassable	170		

Légende : Liste rouge France : EN : EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : espèces en danger = espèces menacées de disparition à très court terme ; V : espèces vulnérables = espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante ; R : espèces rares = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées ; AP : espèces à préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives ; AS : espèces à surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

* Effectif maximal observé durant la période. En période de nidification, les effectifs sont des couples (sauf contre-indication).

3.8. Détermination des enjeux ornithologiques

Confer chapitre méthodologie de détermination des enjeux

3.8.1. Enjeux par espèce

Espèces communes

Au niveau de la ZIP des Quatre Peupliers, les espèces communes ne présentent pas d'enjeu particulier. Les effectifs observés pour les espèces communes sont classiques ainsi les enjeux sont globalement faibles sur le site toute l'année. Les effectifs parfois importants de limicoles (Vanneau huppé) observés dans la ZIP sont normaux dans un contexte de plaine céréalière.

Tableau 41 : Détermination des enjeux pour les espèces communes sur l'ensemble du cycle biologique

	Effectif très important pour la période et la région considérée	Effectif important pour la période et la région considérée	Effectif classique pour la période et la région considérée	Effectif faible pour la période et la région considérée	Espèce rare et/ou effectif anecdotique
Autres espèces non patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Les enjeux sont **faibles** pour les espèces communes sur l'ensemble du cycle biologique.

Espèces patrimoniales

Rappel du tableau pour la détermination des enjeux ornithologiques :

	Effectif très important pour la période et la région considérée	Effectif important pour la période et la région considérée	Effectif classique pour la période et la région considérée	Effectif faible pour la période et la région considérée	Espèce rare et/ou effectif anecdotique
Espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux »	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Statut UICN 2016 « En danger critique »	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré
Statut UICN 2016 « En danger »	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible
Statut UICN 2016 « Vulnérable »	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible
Espèce considérée comme menacée au titre de la liste rouge régionale	Enjeu modéré	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

Tableau 42 : Détermination des enjeux pour les espèces patrimoniales en fonction de la saison

Nom commun	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Champagne-Ardenne Nicheur	Protection nationale	Effectif suivant la période d'observation sur le site			Enjeu suivant la période d'observation sur le site		
		Nicheur	Hivernant	De passage			Migration	Nidification	Hivernage	Migration	Nidification	Hivernage
Alouette lulu	OUI	LC	NAC		V	OUI	F			Faible		
Bruant jaune		VU	NAd	NAd	AP	OUI		C			Modéré	
Busard cendré	OUI	NT		NAd	V	OUI		C			Modéré	
Busard Saint-Martin	OUI	LC	NAC	NAd	V	OUI	F	C		Faible	Modéré	
Cigogne noire	OUI	EN	NAC	VU	R	OUI		-			Faible	
Chardonneret élégant		VU	NAd	NAd		OUI		F			Faible	
Linotte mélodieuse		VU	NAd	NAC		OUI		F			Faible	
Milan noir	OUI	LC		NAd	V	OUI		C			Modéré	
Milan royal	OUI	VU	VU	NAC	E	OUI	C	-		Modéré	Faible	
Pic noir	OUI	LC				OUI	C	C		Modéré	Modéré	
Pie-grièche écorcheur	OUI	NT	NAC	NAd	V	OUI		C			Modéré	
Pluvier doré	OUI		LC			Chassable	C			Modéré		

Légende :

Liste rouge France : EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : espèces en danger = espèces menacées de disparition à très court terme ; V : espèces vulnérables = espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante ; R : espèces rares = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées ; AP : espèces à préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives ; AS : espèces à surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

Effectif : TI : Très important / I : Important / C : classique / F : Faible / R : rare ou anecdotique

Présentation des espèces patrimoniales

Une présentation des neuf espèces patrimoniales est présente dans les pages suivantes afin d'apprécier leur utilisation des habitats présents sur le site. Chaque fiche espèce indique sa biologie, son écologie ainsi que sa répartition au niveau national, régional et sur le site d'étude.



Alouette lulu *Lullula arborea*

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : LC

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : V

Directive oiseaux : Annexe I

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Cette alouette est plus rare que sa « cousine » l'Alouette des champs. Elle utilise de nombreux milieux, mais a besoin de perchoirs et donc de zones au moins partiellement arborées. Elle affectionne donc particulièrement les milieux semi-ouverts comme les bocages, les lisières forestières, les clairières, etc.

Cette espèce, en déclin en Europe, est relativement stable en France malgré des fluctuations importantes des effectifs (INPN & MNHN, 2017). Ces derniers étaient estimés entre 100 000 et 200 000 couples dans les années 2000 en France (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012) tandis que d'autres sources évoquent une fourchette plus large comprise entre 50 000 et 500 000 couples (TROUVILLIEZ, 2012).

État de la population française :

Population nicheuse : 110 000-170 000 couples (2009-2012), l'effectif est en déclin modéré (2001-2012).

L'évolution des effectifs hivernants s'inscrit à la hausse entre les années 2000 et 2013 malgré de fortes variations interannuelles en relation avec la tendance des

populations nicheuses (ROUX *et al.*, 2014 ; ISSA & MULLER, 2015).

Biologie et écologie

Cet oiseau plutôt thermophile choisit avant tout des secteurs dégagés secs ou très vite ressuyés. L'Alouette lulu affectionne les strates herbeuses courtes et discontinues. Elle est aussi présente sur des milieux de lande pauvre voire les coupes forestières. Le nid est installé près d'une touffe d'herbe plus drue en terrain bien sec et légèrement en pente. L'Alouette lulu se nourrit essentiellement d'insectes et d'araignées en été et devient plus végétale en hiver.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le déclin des populations nicheuses. Notamment la disparition des habitats favorables à sa nidification (intensification des pratiques ou déprises agricoles en fonction des zones géographiques) (BENSETTITI *et al.*, 2002 ; ISSA & MULLER, 2015).

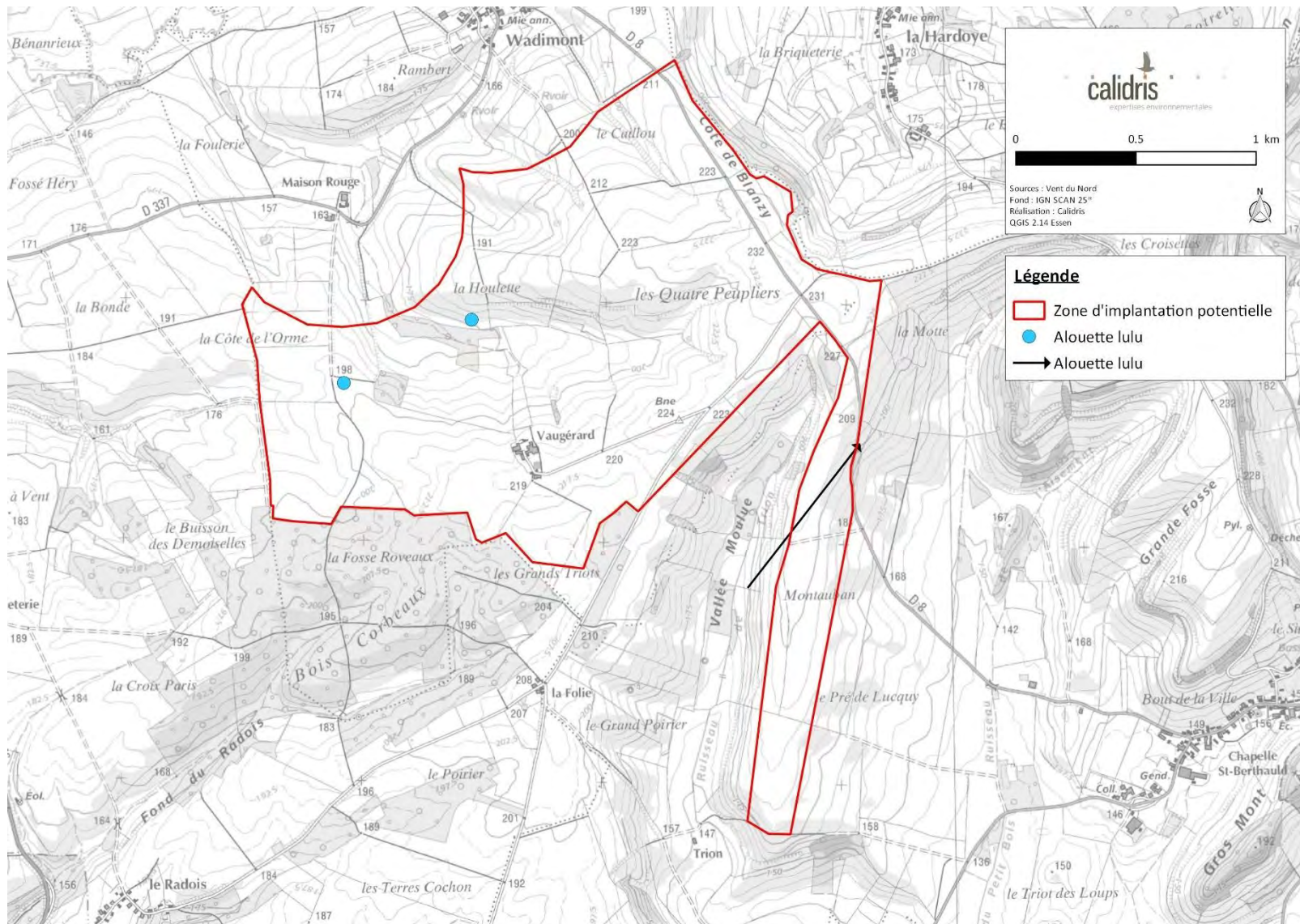
Statut régional

En Champagne-Ardenne, la répartition est liée à la Géologie. Les populations sont principalement localisées au niveau des plateaux calcaires de Haute-Marne et de l'Aube ou dans les derniers savarts de champagne crayeux. La population régionale est estimée entre 700 et 900 couples. (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016)

Répartition sur le site

Sur le site des Quatre Peupliers, deux individus d'Alouettes lulus ont été observés en période de migration prénuptiale dans une culture de la ZIP le 20 février 2019. Quelques jours plus tard, 27 février, deux individus ont, de nouveau, été observés en migration active.

Son enjeu est **faible** en migration.



Carte 27 : Localisation des observations d'Alouettes lulus en période de migration prénuptiale



Bruant jaune *Emberiza citrinella*

© G. Barguil

Statuts de conservation

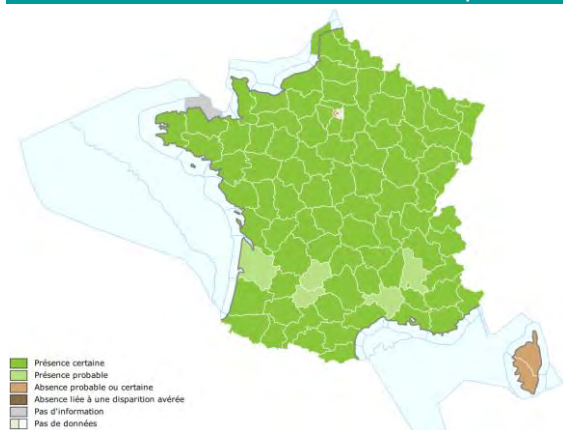
Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : AP

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Bruant jaune est un passereau granivore capable de fréquenter une large gamme d'habitats comme les bocages, cultures, prairies, pâtures en plaine, mais également les bords de cours d'eau ou les alpages en altitude. Il est largement répandu de l'Europe occidentale à l'Asie centrale (CRAMP *et al.*, 1998).

L'espèce est d'ailleurs présente sur une large partie du territoire national, délaissant presque uniquement le pourtour méditerranéen. En France, la population est majoritairement sédentaire. Elle est rejointe l'hiver par les populations nordiques.

La population nicheuse en France est comprise entre 500 000 et un million de couples. Mais un fort déclin est constaté depuis la fin des années 1980, atteignant même 3 % par an sur la période 2001-2013. Cette forte régression constatée en France, mais également dans d'autres pays européens semble, comme pour beaucoup d'autres espèces liées aux agrosystèmes, être la résultante de l'intensification de l'agriculture à travers tous ses dégâts (disparition des haies, régression des jachères, utilisation des produits phytosanitaires...) (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie et écologie

Cette espèce recherche pour sa nidification des paysages ouverts en présence d'une mosaïque de milieux composée en général de prairies, buissons, friches et arbres divers.

Le nid est déposé à terre ou à très faible hauteur par la femelle. De l'automne au début du printemps, le Bruant jaune se nourrit presque exclusivement de graines alors que le reste de l'année les insectes sont majoritaires dans son régime alimentaire.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, l'espèce se reproduit dans les quatre départements. Toutefois comme dans le reste de la France, ses effectifs ont décliné de 55% depuis 2001 (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

Répartition sur le site

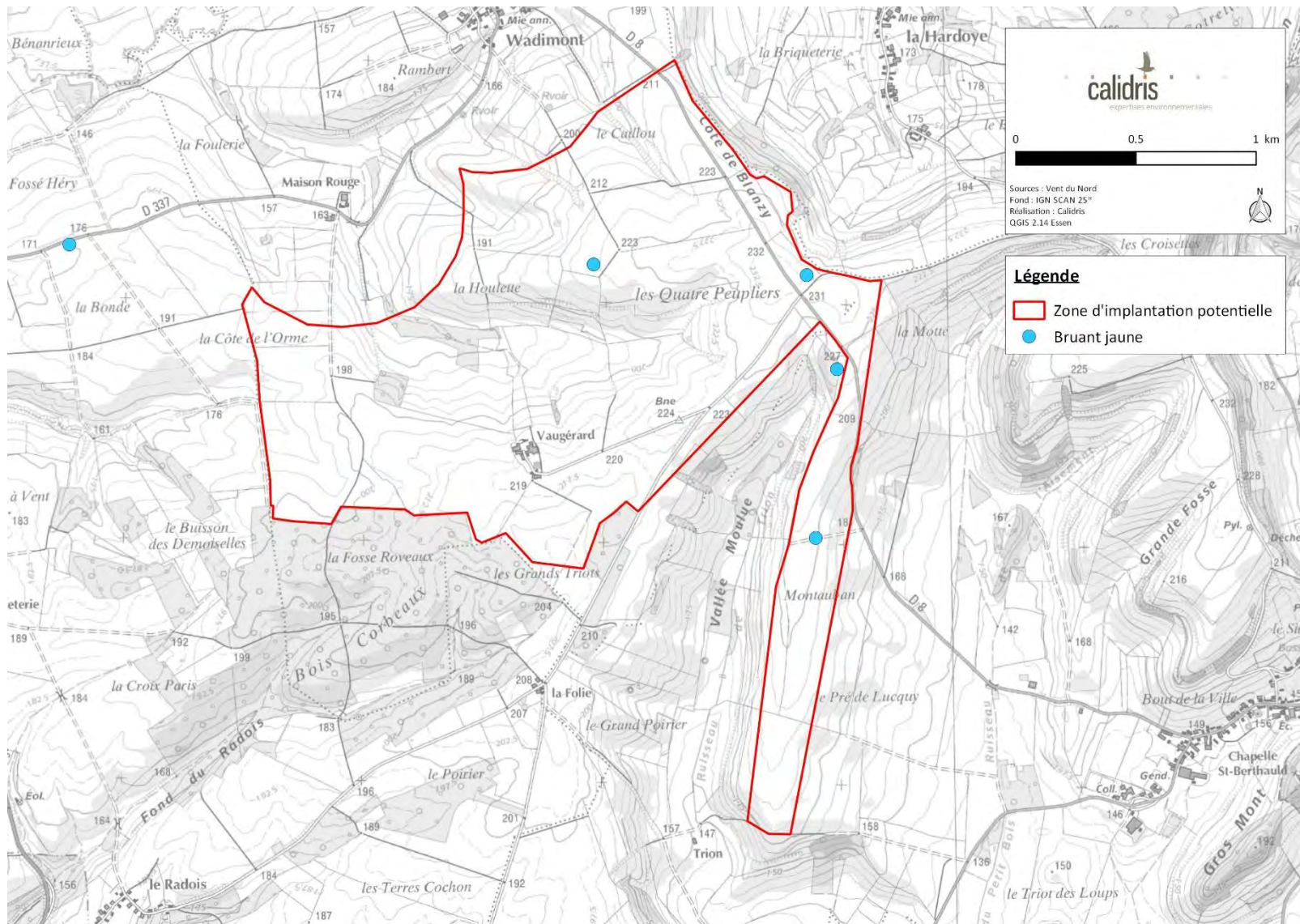
L'espèce n'est vulnérable qu'en période de reproduction.

Sur le site des Quatre Peupliers, l'espèce a été contactée sur trois points IPA (2, 7, 8, 11 et 13) avec un nombre de couples estimé à 3.

Plusieurs individus de Bruants jaunes ont été notés en migration et en hivernage.

Son enjeu est **modéré** en période de nidification.

Code atlas : 8 - Nicheur probable



Carte 28 : Localisation des couples de Bruants jaunes



Busard cendré *Circus pygargus*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : NT

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : V

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Busard cendré est présent de manière hétérogène sur la plupart des régions de France. Les principaux noyaux de population sont localisés dans les plaines du centre-ouest et du nord-est. Ainsi que dans le Midi, l'Auvergne et le bassin du Rhône.

Avec 9800 à 15000 couples, l'espèce présente un statut de conservation « favorable » en Europe de l'Ouest. Cependant le Busard cendré est en fort déclin dans la plupart des pays d'Europe de l'Ouest (ISSA & MULLER, 2015).

État de la population française :

Population nicheuse : 5 600 – 9 000 couples (2000-2012), déclin modéré

Biologie et écologie

Le Busard cendré est une espèce de rapace intimement lié aux milieux ouverts puisqu'il niche dans les prairies sèches et les champs de céréales. Les principales menaces pesant sur l'espèce sont la disparition de son habitat originel et la destruction des nichées par les machines agricoles durant la fenaison et les moissons.

La France, avec des effectifs de Busards cendrés nicheurs représentant 13 à 36 % de la population européenne

(ARROYO & BRETAGNOLLE, 2000) possède avec l'Espagne la population la plus importante d'Europe de l'Ouest. On observe à l'échelle régionale des diminutions dans plus de trente départements durant les 20 dernières années (d'après les atlas régionaux ou départementaux).

Cette espèce transsaharienne quitte ses quartiers d'hiver africains et arrive en France essentiellement pendant la première quinzaine d'avril. Après des rassemblements postnuptiaux en fin de période de reproduction, l'espèce quitte le continent et la France entre la mi-août et la fin septembre (GARCÍA & ARROYO, 1998). La migration de cette espèce est mal connue, en raison de la difficulté d'identification des individus femelles et juvéniles et d'une migration s'effectuant sur un front très large (GÉNSBØL *et al.*, 2014). Quelques données font état de plus de 1500 individus passant par Gibraltar chaque année, mais il paraîtrait plus pertinent de prendre en compte la population Européenne pour avoir une éventuelle idée du passage migratoire de l'espèce en France. En effet, pour une population estimée entre 35 000 et 50 000 couples à l'échelle de l'Europe, la France et les pays pouvant accueillir des populations susceptibles de traverser le territoire totalisent une population de l'ordre de 14 000 couples (GARCÍA & ARROYO, 1998 ; GÉNSBØL *et al.*, 2014).

Statut régional

Depuis la seconde moitié des années 1990, les effectifs sont concentrés sur deux régions : le Barrois (sud de l'Aube et centre Haute-Marne) à raison d'une centaine de couples et les grandes plaines de Champagne crayeuse qui peuvent attirer plus de 300 couples les meilleures années. Quelques couples nichent régulièrement sur le plateau de Prauthoy dans le sud de la Haute-Marne. La Champagne-Ardenne comptent ainsi de 400 à 600 couples soit près de 10% de la population française (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

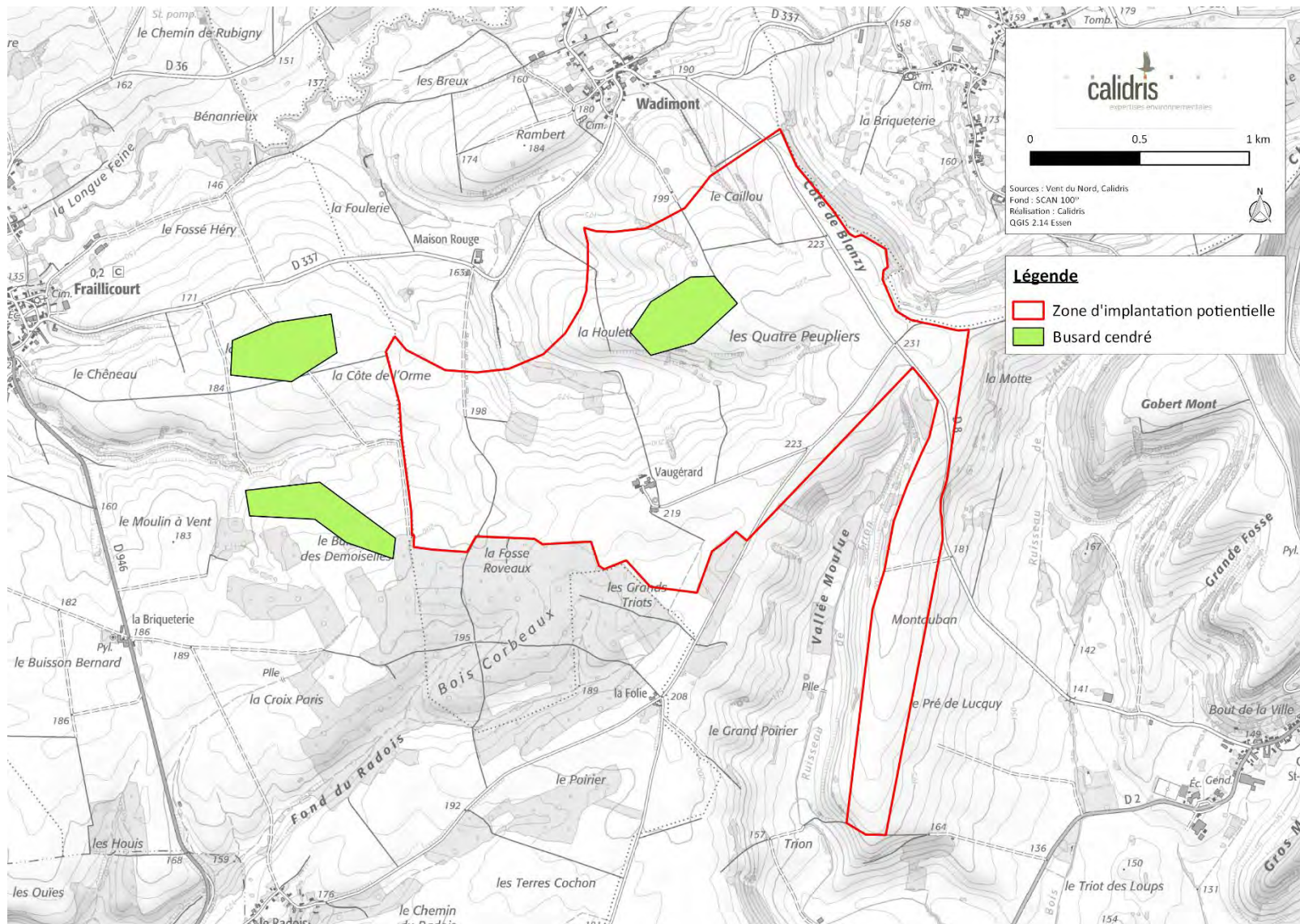
Répartition sur le site

Sur le site d'étude, un individu mâle a été observé en chasse sur la ZIP le 5 mai 2021 (lors des sorties complémentaires). Le même individu a également été observé à l'ouest de la ZIP au niveau du lieu-dit « le Buisson des Demoiselles » le 5 mai et le 2 juin 2021.

L'espèce utilise la ZIP comme zone de chasse mais n'y niche pas.

Son enjeu est **modéré** en période de nidification.

Code atlas : 0 – Non nicheur sur la ZIP



Carte 29 : Localisation des observations des Busards cendrés en 2021



Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : NT

Liste rouge France nicheur : LC

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : V

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

La répartition géographique du Busard Saint-Martin en France apparaît assez uniforme.

État de la population française :

Population nicheuse France : 13 000 - 22 000 couples (2000-2012), en déclin modéré (2000-2012).

Population hivernante : 10 000 - 15 000 individus (2008), en augmentation modérée (1990-2008).

En France, l'espèce n'est pas considérée menacée au regard de l'importance de ses effectifs nicheurs.

Biologie et écologie

Le Busard Saint-Martin fréquente les milieux ouverts à végétation peu élevée. Depuis plusieurs décennies, il se reproduit en majorité dans les plaines cultivées, notamment dans les champs de céréales d'hiver. Les clairières forestières, les landes et les jeunes plantations de résineux sont également largement occupées dans plusieurs régions (ISSA & MULLER, 2015).

Prédateur opportuniste, le Busard Saint-Martin capture une grande variété de proies, allant des insectes au pigeon. Les campagnols, les oiseaux et leurs nichées (BRO

et al., 2001), notamment ceux nichant au sol, constituent cependant l'essentiel du régime (MILLON *et al.*, 2002).

Trois principales menaces peuvent affecter la population nicheuse du Busard Saint-Martin : la perte des habitats naturels, les travaux agricoles occasionnant la perte d'un grand nombre de nichées, atteignant jusqu'à 80% certaines années et la diminution des disponibilités alimentaires, notamment en milieu cultivé (PACTEAU, 2014).

Dès août, les sites de reproduction sont désertés par un grand nombre d'adultes qui gagnent leurs zones d'hivernage situées dans le sud de la France ou dans le nord de l'Espagne. Les sédentaires restent sur place ou se dispersent à proximité de leurs sites de nidification. En hiver, la France est fréquentée par des oiseaux venant du Nord et du Centre de l'Europe qui accueilleraient jusqu'à 35% (Russie exclue) de la population hivernante européenne (TOMBAL, 1996). Dès février, un grand nombre d'oiseaux remontent vers leurs sites de reproduction. Les busards hivernants ou migrateurs se déplacent isolément le jour et se regroupent le soir, formant des dortoirs collectifs, généralement dans des landes, des friches ou des zones humides.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, l'essentiel des nicheurs est concentré dans les plaines céréalières de Champagne crayeuse. La population régionale est estimée entre 300 et 400 couples (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

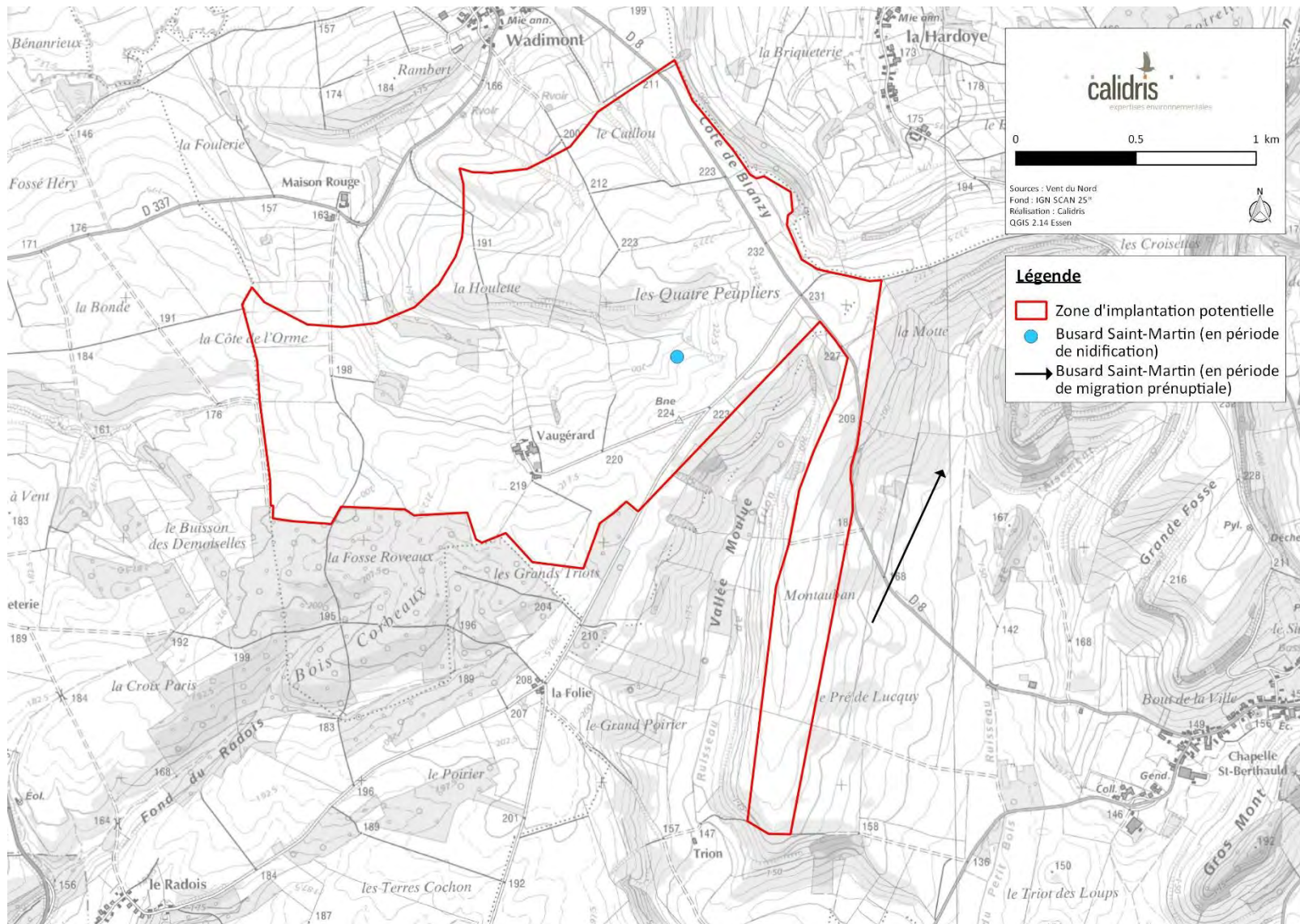
Répartition sur le site

Sur le site d'étude, un individu a été observé à deux reprises en période de nidification (au sud du lieu-dit « Les Quatre Peupliers »). Plusieurs individus ont été observés en 2021 dans la ZIP et ses alentours. L'espèce ne niche pas sur la ZIP, mais utilise les cultures comme zone de chasse. Un couple semble nicher à proximité mais le nid n'a pas été trouvé.

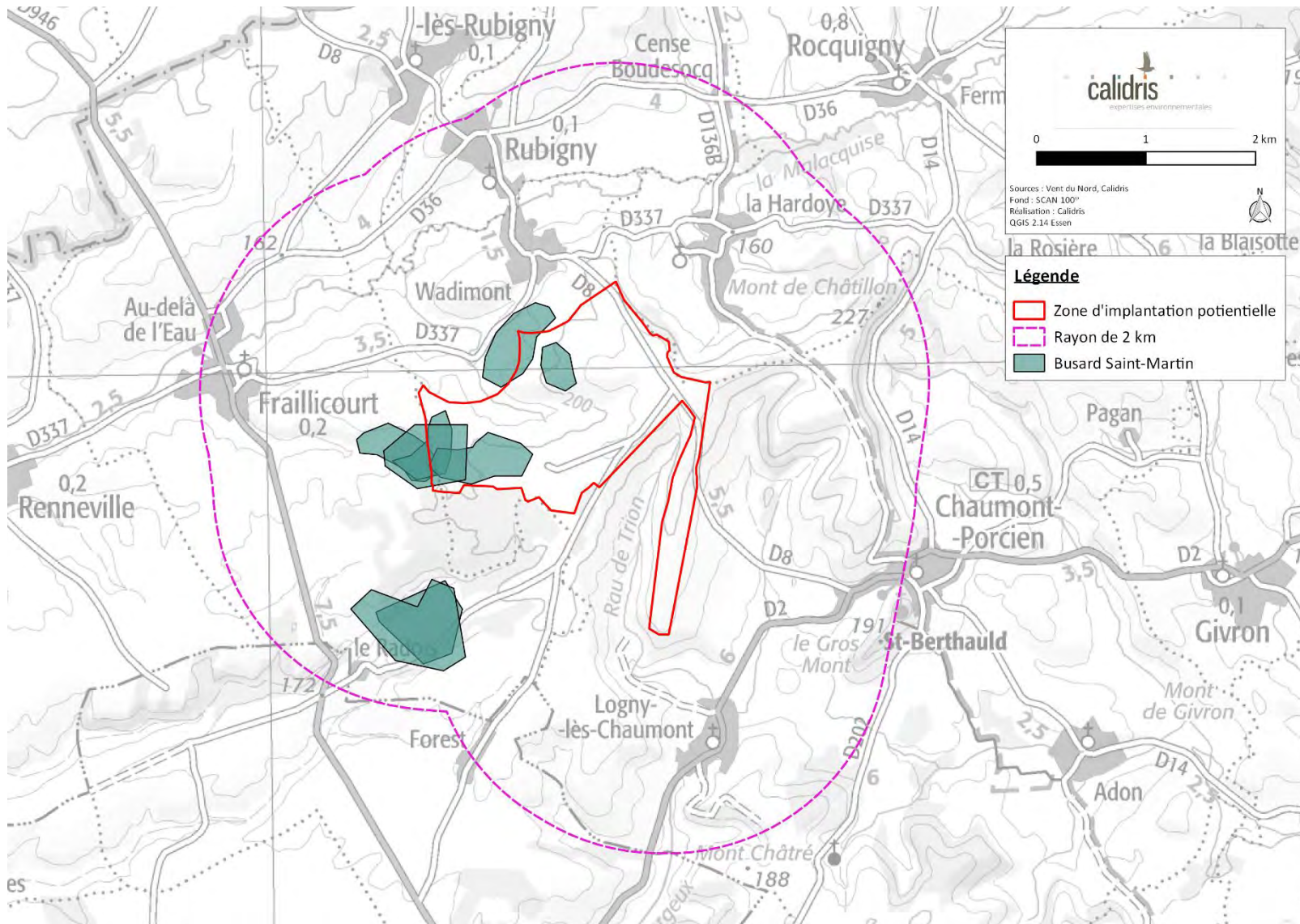
Un Busard Saint-Martin a également été observé en période de migration pré-nuptiale (le 27/02/2019) en vol direction nord-est.

Son enjeu est **modéré** en période de nidification et **faible** en période de migration.

Code atlas : 0 – Non nicheur sur la ZIP



Carte 30 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin en 2019



Carte 31 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin en 2021



Cigogne noire *Ciconia nigra*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC
Liste rouge France nicheur : EN
Liste rouge France de passage : VU
Liste rouge Champagne-Ardenne : R
Directive oiseaux : Annexe I
Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

La Cigogne noire est un échassier de grande taille. Elle se caractérise par un manteau noir avec des reflets vert métallisé. Seul le ventre, le dessous de la queue et les aisselles sont blancs. Les pattes sont rouge vif, de même que le bec. L'espèce fréquente les plaines et niche dans des secteurs boisés situés à proximité de zones humides. Migratrice, la Cigogne noire hiverne en Afrique de l'Ouest.

En France la Cigogne noire se reproduit très majoritairement dans le quart nord-est du pays et en région Centre. Après avoir fortement décliné en Europe dans les années 1950 à 1970, l'espèce est actuellement dans une phase de recolonisation progressive. En France, la Cigogne noire a recommencé à nicher à partir de 1977 avec un nid découvert dans le Jura. Depuis, la zone de nidification s'étend vers le Centre et l'Ouest avec une progression lente de l'effectif nicheur. On estime la population nicheuse française à une trentaine de couples seulement, ce qui justifie son statut d'espèce « en danger » (TROUVILLIEZ, 2012 ; UICN FRANCE *et al.*, 2016). En Europe, l'effectif nicheur est estimé entre 6 600 et 9 700

couples, avec un statut de conservation jugé « défavorable ».

État de la population française :

Population nicheuse : 40- 60 couples (2012), augmentation modérée (1989-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie et écologie

La Cigogne noire installe généralement son nid dans de grands massifs forestiers à proximité de zones humides. Le nid est installé dans un arbre à une douzaine de mètres de hauteur et peut être réutilisé plusieurs années. Le Chêne est l'essence la plus utilisée.

Cette espèce se nourrit essentiellement de proies aquatiques et en premier lieu de poissons, puis d'amphibiens. En période de nourrissages, les adultes se déplacent sur un territoire de 800 km² pour rechercher leur nourriture.

Statut régional

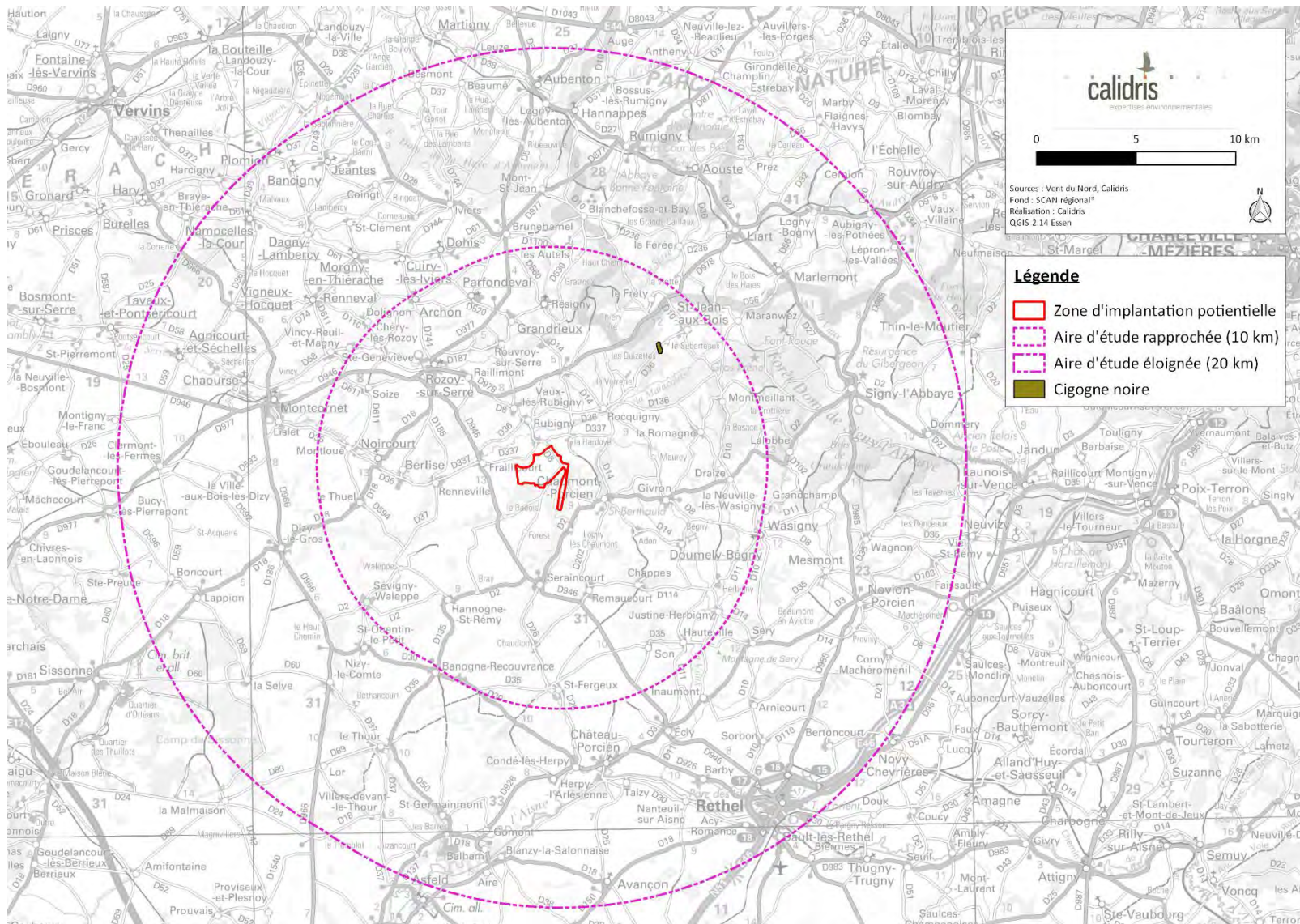
En Champagne-Ardenne, les premiers nids de Cigogne noire ont été découverts en 1997. La région accueille environ 50% de la population nationale (environ 20 couples). Les populations sont surtout concentrées dans les Ardennes, puis en Haute Marne (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

Répartition sur le site

Un individu a été observé en chasse à plus de 7 km à l'est de la ZIP le 22 avril 2021. D'après la bibliographie, sa nidification est connue au sein de la forêt de Signy-l'Abbaye. Aucun individu n'a été observé sur la ZIP ou à proximité immédiate. La ZIP n'est donc pas une zone de chasse pour l'espèce.

Son enjeu est **faible** en période de nidification.

Code atlas : 0 – Non nicheur sur la ZIP



Carte 32: Localisation de l'observation de Cigogne noire



Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : /

Espèce protégée en France

Statut régional

En Champagne-Ardenne, le Chardonneret élégant est largement réparti. Les tendances régionales des effectifs ne sont pas connues (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Chardonneret élégant est un passereau très commun en France, présent dans l'ensemble du territoire national.

La population française est estimée entre 1 000 000 et 2 000 000 de couples sur la période 2009-2012. Toutefois, malgré ces effectifs conséquents, la tendance est au fort déclin, évalué à près de 44 % sur la période 2003-2013 (ISSA & MULLER, 2015). C'est la raison pour laquelle l'espèce a été ajoutée à la Liste Rouge des oiseaux menacés de France, dans la catégorie des espèces « Vulnérables » (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016).

Biologie, écologie

Le Chardonneret élégant fréquente une très large gamme de milieux, avec une préférence pour les mosaïques de milieux ouverts et de boisements : bocages, cultures, friches, lisières de boisements, parcs, jardins...

Le nid que la femelle construit seule est généralement installé dans une branche à hauteur moyenne dans un arbre ou un arbuste. L'espèce se nourrit essentiellement de graines.

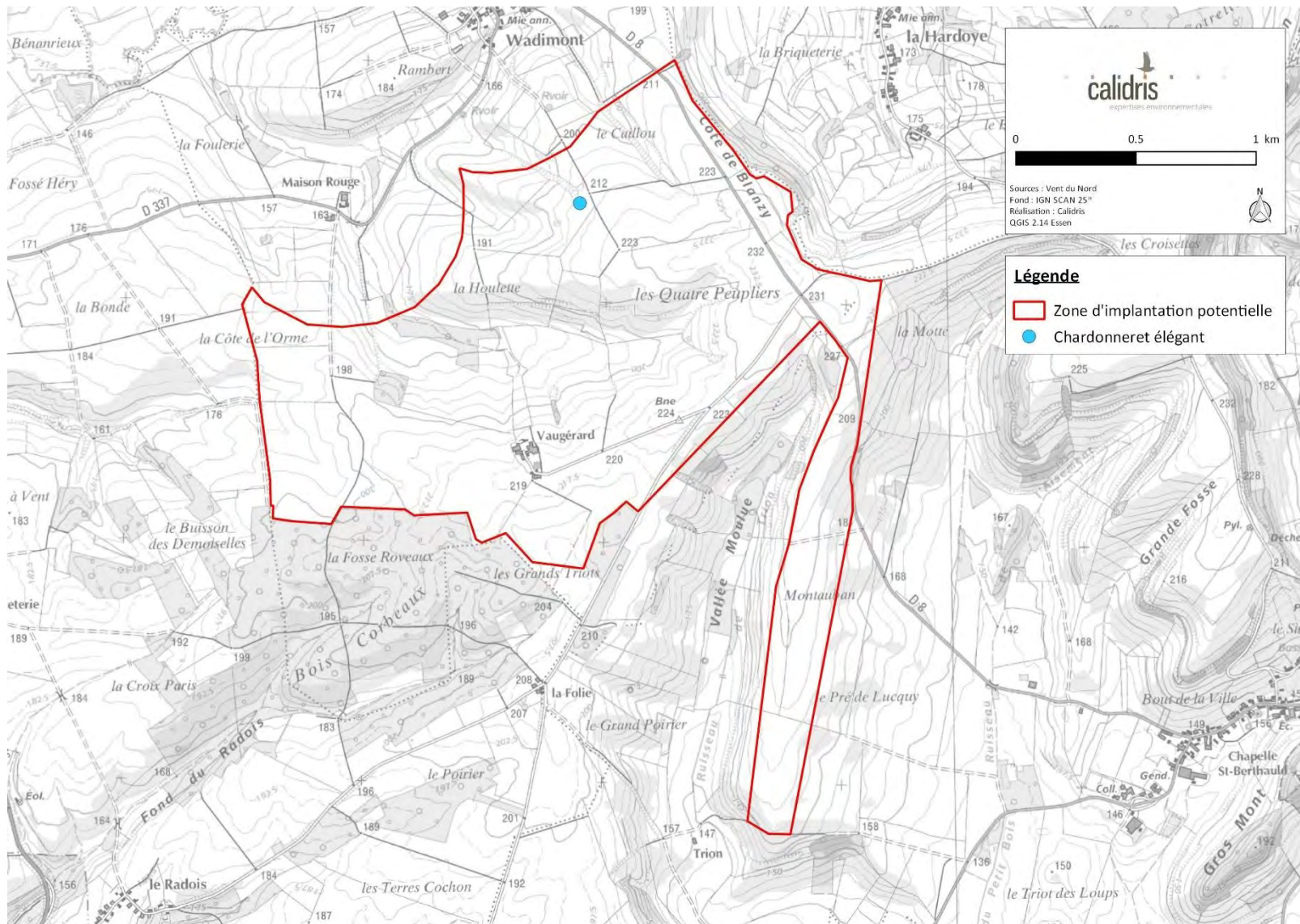
Répartition sur le site

L'espèce n'est vulnérable qu'en période de reproduction.

Un individu a été contacté au sein de la ZIP. L'espèce ne semble pas nicher sur la zone d'étude.

Son enjeu est **faible** en période de nidification.

Code atlas : 0 – Non nicheur sur la ZIP



Carte 33 : Localisation de l'observation de Chardonneret élégant



Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*

© B. Delprat

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : /

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

La Linotte mélodieuse est nicheuse sur la totalité du territoire national.

État de la population française :

Population nicheuse en France : 500 000 à 1 000 000 de couples (2009-2012) fort déclin (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie et écologie

Présente sous plusieurs sous-espèces à travers le paléarctique occidental, la Linotte mélodieuse niche dans tous les départements de France continentale. Les densités les plus importantes de couples reproducteurs se situent dans la moitié ouest du pays et sur la bordure de la Méditerranée. Suite à un déclin dans plusieurs pays, dont la France, le statut de conservation de la Linotte mélodieuse à l'échelle européenne est jugé comme « défavorable ». La Population nicheuse Française est estimée entre 500 000 et 1 million de couples pour une population Européenne estimée quant à elle entre 17,6 et 31,9 millions de couples (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017). Bien que les populations nicheuses Françaises soient encore bien représentées, les résultats du programme

STOC indiquent un déclin important de l'espèce au cours des 20 dernières années. Le déclin observé en France et dans d'autres pays Européens est généralement le résultat des changements sensibles des pratiques agricoles et des transformations profondes des paysages qu'elles génèrent (EYBERT *et al.*, 1995). La Linotte mélodieuse est dorénavant classée comme « vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016).

En hiver l'espèce est fréquente, des bandes plus ou moins importantes glanant dans les chaumes. En migration c'est une espèce observée couramment et qui migre habituellement de jour à basse altitude, les oiseaux ne constituant que peu ou pas de réserves énergétiques (NEWTON, 2008).

Statut régional

La Linotte mélodieuse est omniprésente même dans les paysages d'openfield de la Champagne crayeuse. Les densités sont cependant plus fortes dans les secteurs bocagers (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

Répartition sur le site

L'espèce n'est vulnérable qu'en période de reproduction.

Un individu de Linotte mélodieuse a été observé le 12 juillet 2018 lors du passage consacré à l'autre faune (pas de carte associée). L'espèce ne semble donc pas nicher sur la zone d'étude.

De plus, plusieurs individus ont été notés en migration prénuptiale le 20 et 27 février 2019.

Son enjeu est **faible** en période de nidification.

Code atlas : 0 – Non nicheur sur la ZIP



Milan noir *Milvus migrans*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC
 Liste rouge France nicheur : LC
 Liste rouge Champagne-Ardenne : V
 Directive « Oiseaux » : Annexe I
 Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

En période de reproduction, le Milan noir est présent de manière homogène sur les trois quarts sud du pays, à l'exception des départements bordant la manche, des massifs montagneux et des grandes plaines agricoles de Beauce et du Nord.

En hiver, l'espèce reste rare et ponctuelle et les effectifs totaux sont probablement inférieurs à quelques dizaines d'individus.

En Europe, l'espèce est en déclin sauf en France, en Belgique et au Luxembourg où elle est en augmentation.

État de la population française :

Population nicheuse : 25 700 à 36 200 couples (2000-2012), augmentation modérée (2000-2012) (ISSA & MULLER, 2015)

Population hivernante : inconnue (2010-2013) forte augmentation (1980-2013) (ISSA & MULLER, 2015)

Biologie et écologie

Le Milan noir fréquente les grandes vallées alluviales, les lacs et les grands étangs tant qu'il y trouve un gros arbre pour construire son aire.

Le Milan noir est migrateur. Il quitte l'Europe dès la fin juillet pour regagner ses quartiers d'hiver.

L'abondance de proies peut amener cette espèce à nicher en colonie.

Charognard le Milan noir ramasse volontiers les poissons morts à la surface de l'eau et de dédaigne pas les déchets. Il peut également attraper des vertébrés et des invertébrés jusqu'à un poids de 600 grammes. Dans les prairies fauchées, sa proie principale est alors le campagnol des champs.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, Le Milan noir occupe les grandes régions d'herbage et d'étangs. La champagne humide, le Bassigny, l'Argonne, les crêtes préardennaises et le plateau de Langres abritent l'essentiel de la population régionale. L'espèce fuie les espaces trop cultivés, notamment en champagne crayeuse. La population régionale est estimée entre 300 et 400 couples et semble stable (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD. & DÉLÉGATION RÉGIONALE (CHAMPAGNE-ARDENNE), 2016).

Répartition sur le site

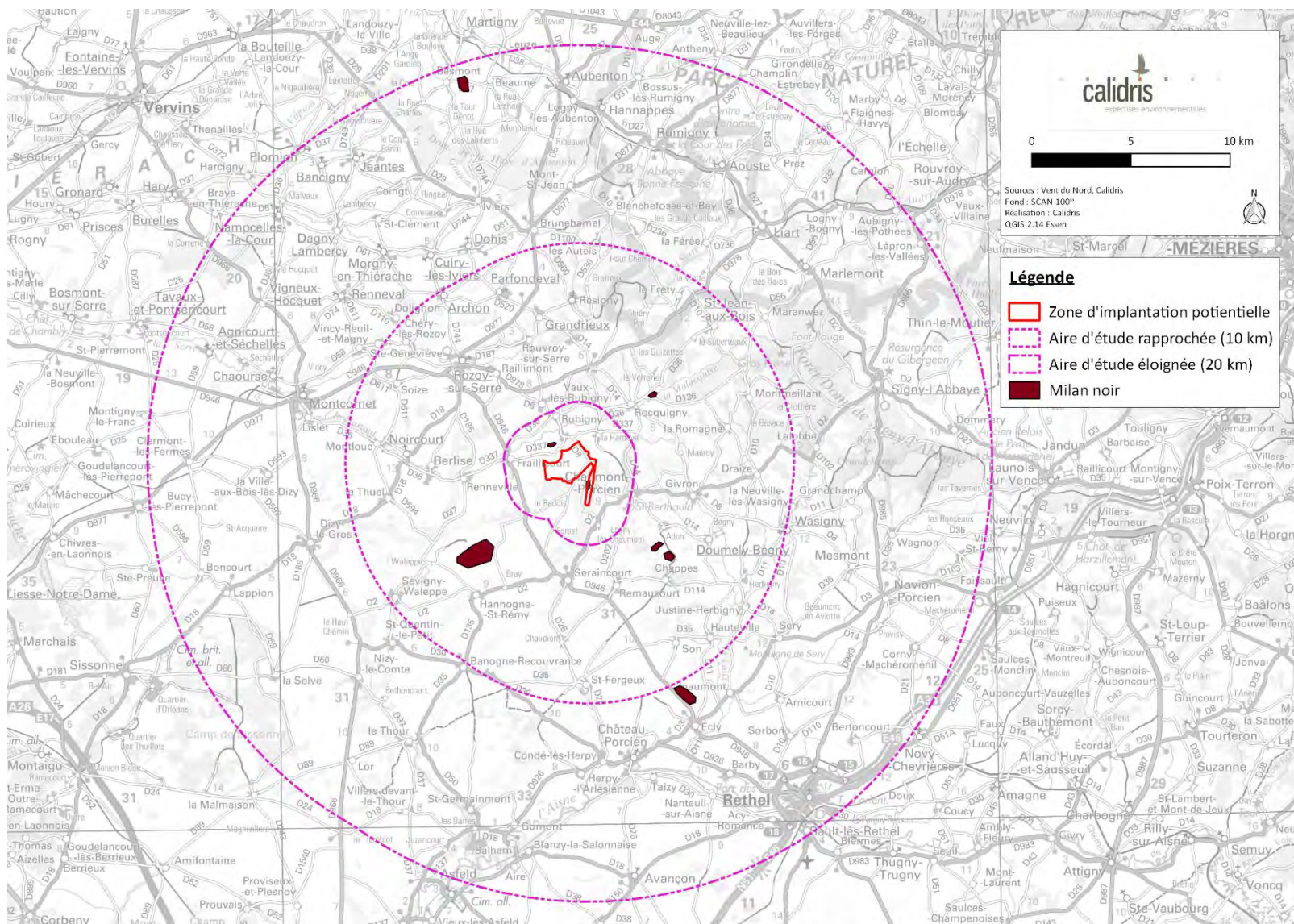
Sur le site l'espèce a été observée lors des sorties complémentaires réalisées en 2021 en période de reproduction.

Un individu a été observé à l'est de la Vallée Moulue au niveau du lieu-dit « Montauban » le 7 avril 2021. Les autres observations ont été réalisées hors ZIP, la majorité au-delà de 4 km.

L'espèce utilise donc la ZIP de manière très ponctuelle comme zone de chasse.

Son enjeu est **modéré** en période de nidification.

Code atlas : 0 – Non nicheur sur la ZIP



Carte 34 : Localisation des observations de Milans noirs en période de reproduction



Milan royal *Milvus milvus*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : NT

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : E

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce protégée en France

Biologie et écologie

Le Milan royal est un rapace diurne typiquement associée aux zones agricoles ouvertes. L'espèce est facilement identifiable à sa coloration roussâtre, sa tête blanchâtre, les taches blanches sous les ailes, et surtout la nette échancrure de la queue.

C'est typiquement un oiseau des zones agricoles ouvertes associant l'élevage extensif et la polyculture. En dehors de la période de reproduction, il s'agit d'une espèce grégaire formant des dortoirs pouvant compter jusqu'à plusieurs centaines d'individus.

Le Milan royal installe son nid dans la fourche principale ou secondaire d'un grand arbre.

Le régime alimentaire de ce rapace est très éclectique, mammifères, poissons reptiles, oiseaux, invertébrés qu'ils soient morts ou vivants.

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de distribution du Milan royal forme cinq grands foyers de population : les Pyrénées, le Massif central, la Franche-Comté, les plaines du nord-est et la Corse.

En hiver, l'espèce est présente dans beaucoup plus de départements bien que les deux principales zones de concentration soient les Pyrénées et le Massif central.

En Europe, l'espèce est en déclin à cause de la forte diminution enregistrée dans les trois principaux pays accueillants l'espèce à savoir l'Espagne, la France et l'Allemagne. Ce déclin semble aujourd'hui enrayé en France et en Allemagne et l'espèce est en augmentation dans plusieurs pays européens (ISSA & MULLER, 2015).

État de la population française :

Population nicheuse : 2 700 couples (2012), stable (2008-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

Population hivernante : 5000 à 7500 individus (2010-2013) fluctuante (2007-2013) (ISSA & MULLER, 2015).

Statut régional

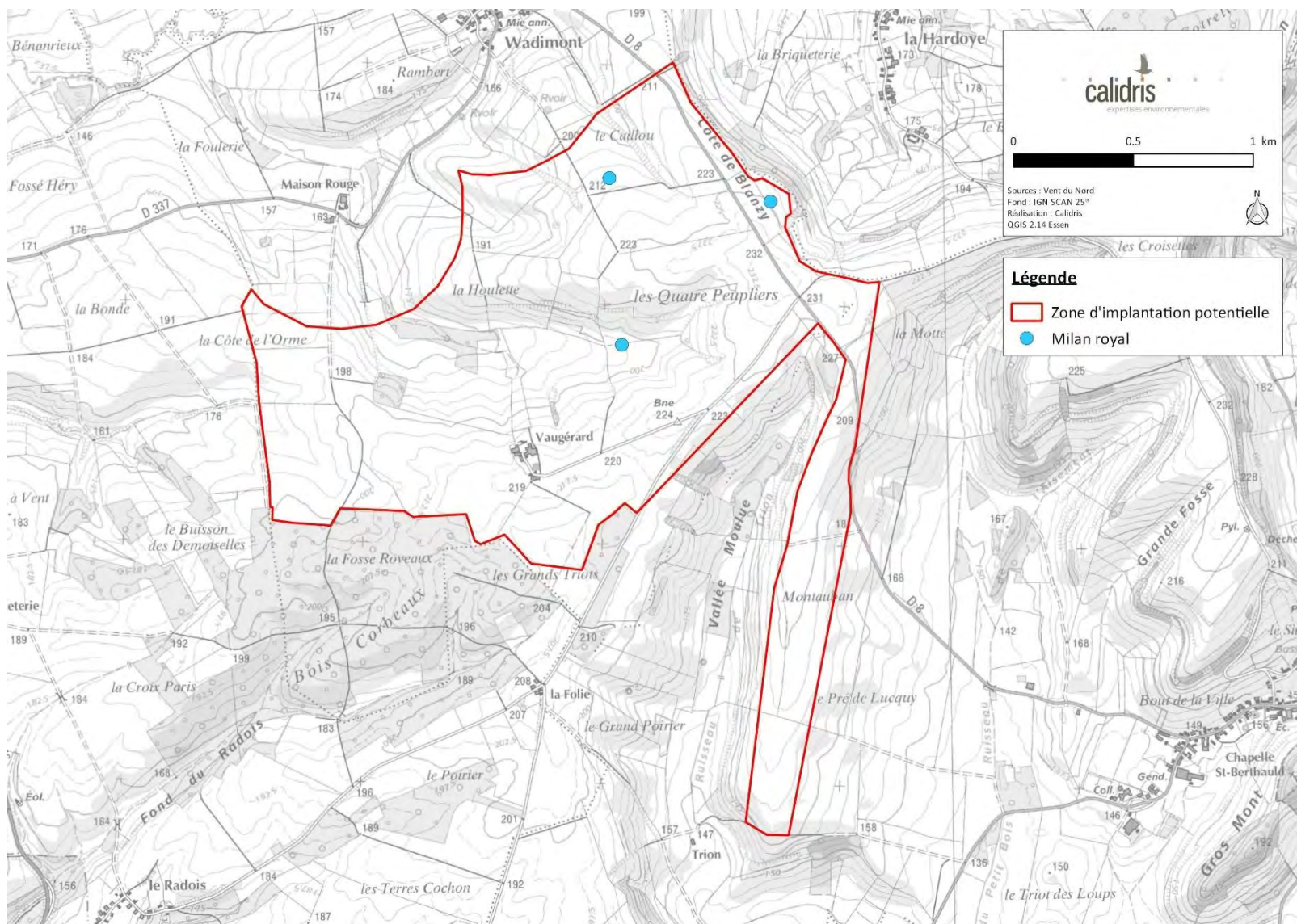
En Champagne-Ardenne, la régression de l'espèce serait de 90% depuis les années 80. La population régionale est aujourd'hui estimée à 25-30 couples alors qu'elle était d'environ 500 couples au début des années 1980. La population actuelle est uniquement répartie en Haute-Marne dans le Bassigny. Un seul site d'hivernage régulier est aujourd'hui connu à Montreuil sur Barse dans l'Aube à proximité d'une décharge (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

Répartition sur le site

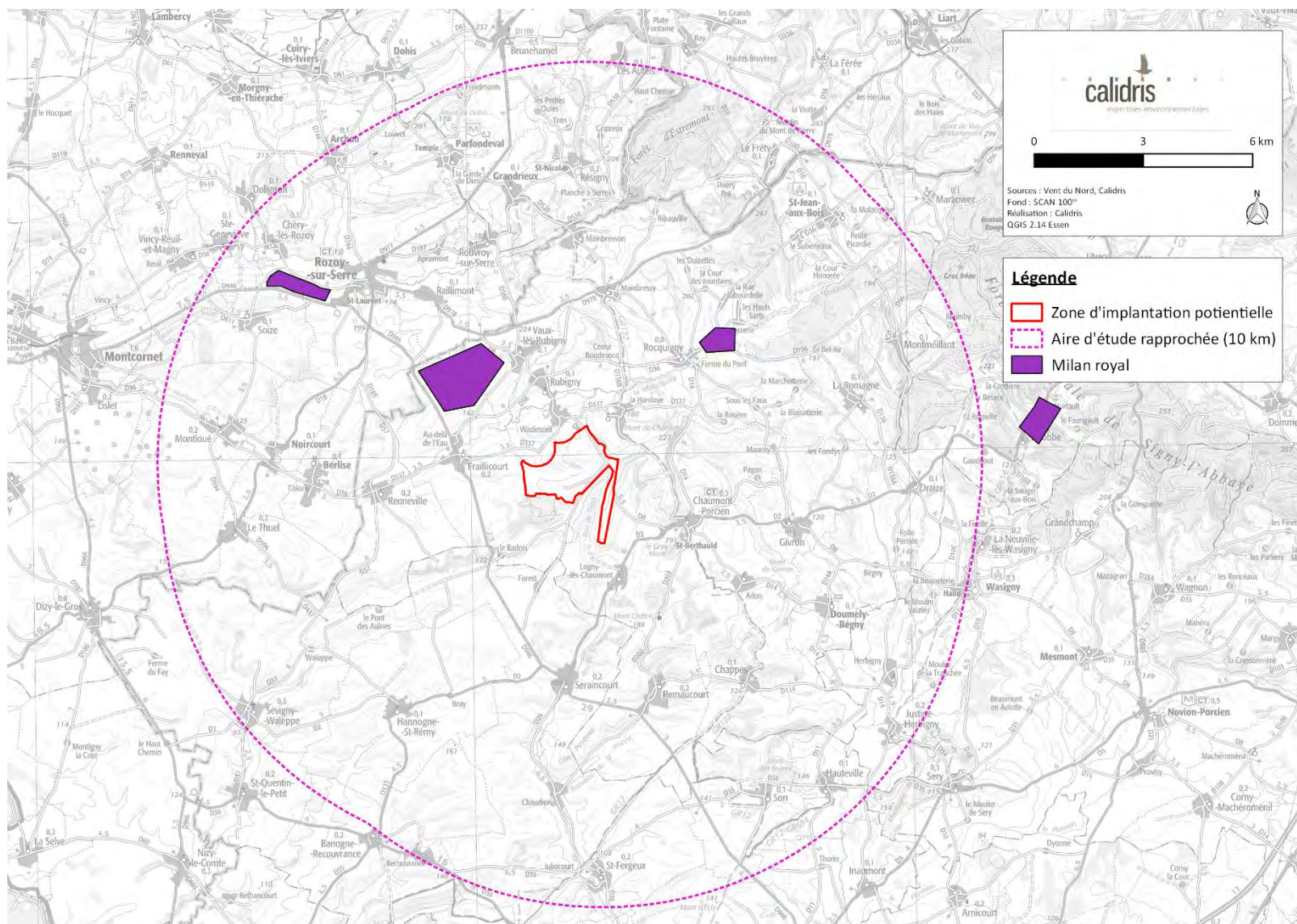
Sur le site d'étude, cinq individus ont été observés le 26 septembre 2018 en halte.

Lors des sorties complémentaires de 2021, un individu a été observé à 4 reprises à plus de 2 km de la ZIP. L'espèce ne semble donc pas utiliser la ZIP comme zone de chasse.

Son enjeu est **modéré** en période de migration et **faible** en période de reproduction.



Carte 35 : Localisation des observations de Milans royaux en période de migration postnuptiale



Carte 36 : Localisation des observations de Milans royaux en période de reproduction



Pic noir *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758)

© L. Mraz

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : LC

Liste rouge Champagne-Ardenne nicheur : /

Statut européen : Directive « Oiseaux » (Ann. I)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Pic noir est le plus grand pic d'Europe. Il est aisément reconnaissable à son plumage uniformément noir avec une calotte rouge et un bec blanc. En vol, sa silhouette rappelle la Corneille noire, mais s'en distingue par des battements d'ailes irréguliers et saccadés.

Le Pic noir est quasiment présent dans toute la France exceptée en Corse, autour de Paris et dans le Tarn-et-Garonne.

En Europe, son statut de conservation est jugé favorable.

État de la population française :

Population nicheuse : 25 000 – 40 000 couples (2009-2012), en augmentation modérée (2001-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie et écologie

Anciennement cantonné dans les zones montagneuses, il a colonisé l'ensemble du territoire français lors des dernières décennies. Cet oiseau vit sur un très vaste territoire pouvant couvrir jusqu'à 800 ha (Géroutet,

1998). Cette espèce est très tolérante pour le choix de son habitat, mais la présence de gros et vieux arbres lui est nécessaire pour creuser sa loge.

Il est solitaire en dehors de la période de reproduction et est sédentaire. Les déplacements des jeunes après émancipation peuvent aller jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres.

Son alimentation se compose principalement de deux types de proies : les hyménoptères et les coléoptères prélevés dans le bois ou sous les écorces (TROUVILLIEZ, 2012).

Statut régional

En Champagne-Ardenne, la population est relativement stable : 1700 à 2100 couples sont estimés. L'espèce est présente sur tout le territoire. Au regard de l'importance de la population régionale, une surveillance et une sensibilisation des propriétaires et gestionnaires particulière est mise en place pour cette espèce (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

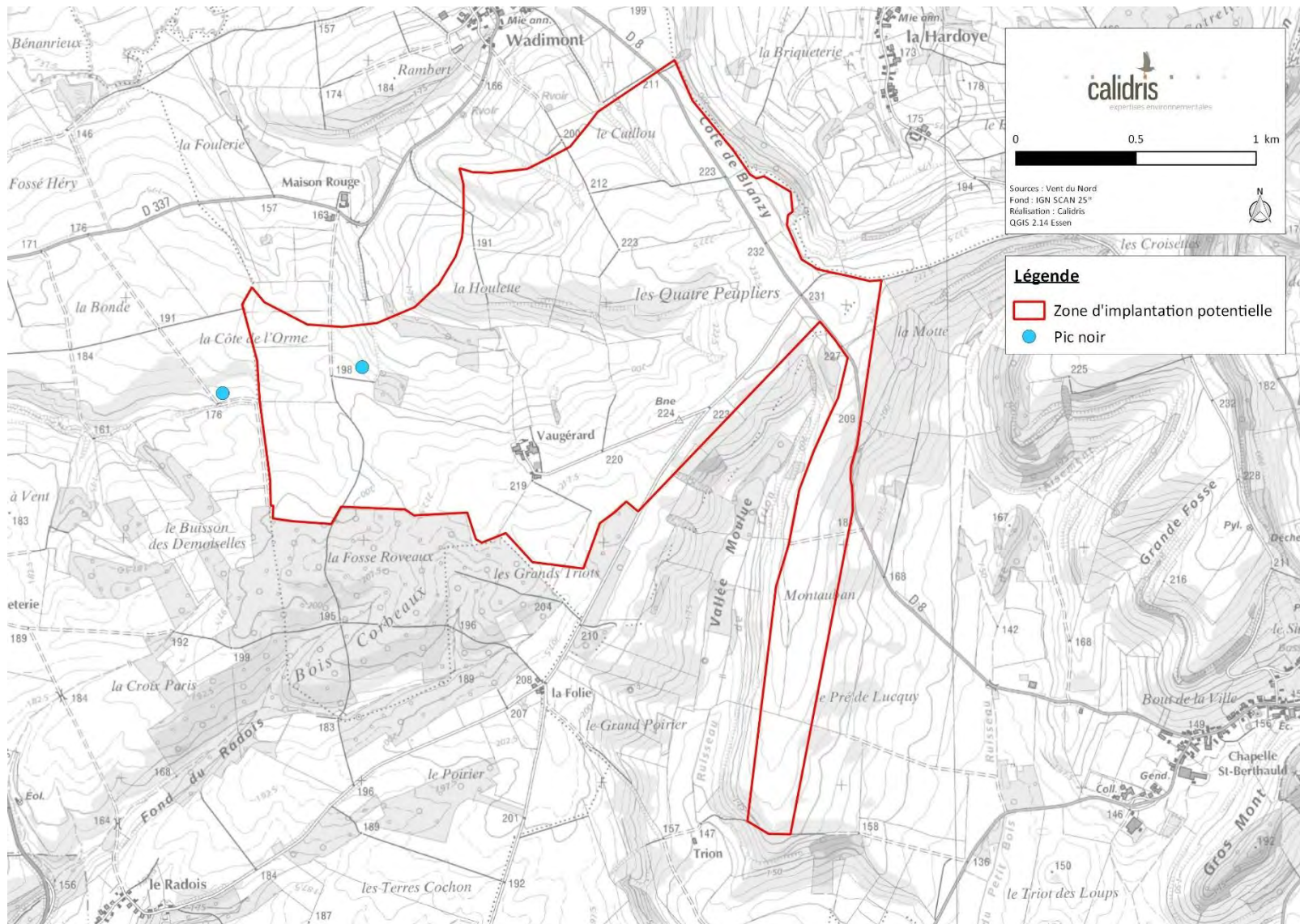
Répartition sur le site

Sur le site d'étude, le Pic noir a été contacté le 4 mai durant les prospections consacrées à la migration et le 10 mai 2018 lors des IPA sur les points 4 et 5.

En 2019, un individu a également été entendu le 12 mars.

Son enjeu est modéré en période de nidification et de migration.

Code atlas : 3 - Nicheur possible



Carte 37 : Localisation des couples de Pics noirs



Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio*

© G. Barguil

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

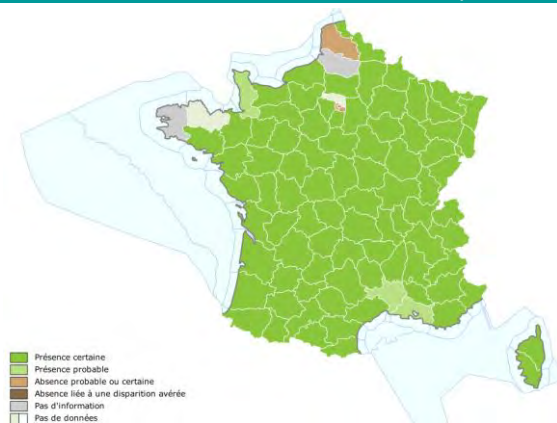
Liste rouge France nicheur : NT

Liste rouge Champagne-Ardenne : V

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

La Pie-grièche écorcheur est présente dans toutes les régions de France. Elle est néanmoins plus rare au nord d'une ligne Vannes à Saint-Quentin.

Le statut de conservation de l'espèce est défavorable en Europe en raison d'un déclin intervenu entre 1970 et 1990. En France l'espèce a décliné jusqu'au début des années 1980. Depuis lors, elle regagne du terrain, notamment dans les régions en limite de répartition (Pays de la Loire, Normandie).

État de la population française :

Population nicheuse : 100 000 à 200 000 couples (2009-2012), stable (1989-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie, écologie

La Pie-grièche écorcheur est une spécialiste des milieux semi-ouverts. Les milieux les mieux pourvus en Pie-grièche écorcheur sont les prairies de fauches ou les pâtures extensives ponctuées de buissons bas. Elle évite les milieux trop fermés comme les milieux trop ouverts.

Le nid est généralement construit dans un buisson épineux. Chaque couple occupe un espace vital compris entre 1 et 3 hectares.

L'écorcheur chasse à l'affût tous types de proies. Bien qu'elle soit essentiellement insectivore, elle ne dédaigne pas également les petits vertébrés. Elle utilise des lardoirs pour entreposer sa nourriture.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, la Pie-grièche écorcheur est présente sur tout le territoire, même si les zones cultivées accueillent des densités de population très faibles. Ses bastions se situent dans le Bassigny, la Champagne humide et les crêtes préardennaises. La population en Champagne-Ardenne estimée entre 6000 et 11000 couples représente 5% de la population nationale et semble stable malgré de fortes fluctuations (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

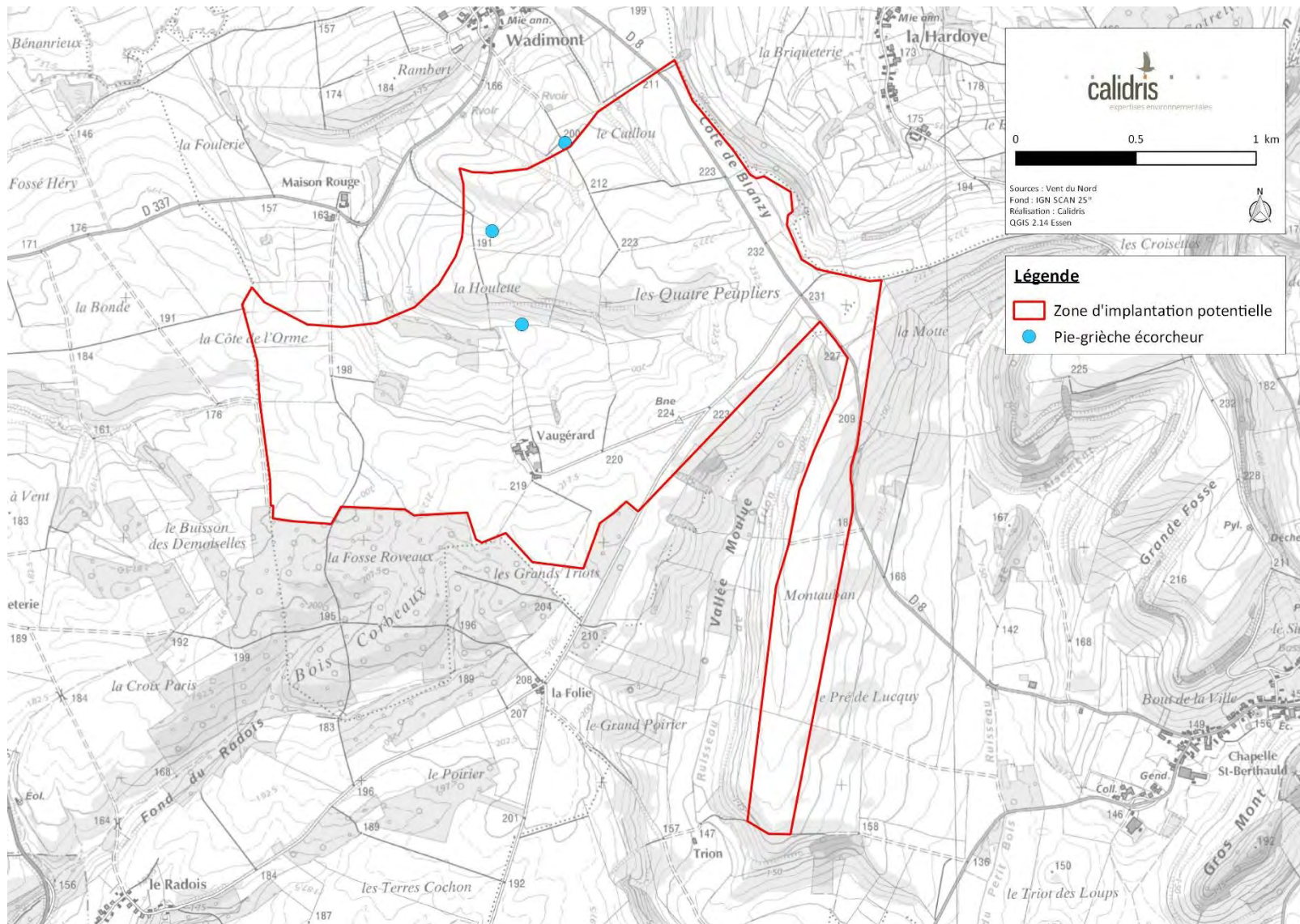
Répartition sur le site

Lors des inventaires dédiés à la recherche de l'autre faune (le 12/07/2018), deux couples (et une femelle) ont été observés sur la ZIP.

Un individu de Pie-grièche écorcheur a été observé sur la ZIP sur la clôture d'un champ.

Son enjeu est **modéré** en période de nidification.

Code atlas : 4 - Nicheur probable



Carte 38 : Localisation des couples de Pies-grèches écorcheurs



Pluvier doré *Pluvialis apricaria* (Linnaeus, 1758)

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC
 Liste rouge France hivernant : LC
 Directive oiseaux : Annexe I
 Espèce chassable

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Pluvier doré est présent en hivernage dans une grande partie de la France excepté en Corse ou dans les régions montagneuses.

Avec des effectifs nicheurs estimés entre 460 000 et 740 000 couples, le statut de conservation en Europe est jugé « favorable ». En France, l'espèce est considérée en « préoccupation mineure », car l'effectif hivernant y est évalué à 1,51 million d'individus (TROUVILLIEZ, 2012 ; ISSA & MULLER, 2015).

État de la population française :

Population hivernante : plus de 1,5 millions d'individus (2007) tendance inconnue (ISSA & MULLER, 2015)

Biologie et écologie

Le Pluvier doré est une espèce qui niche dans des zones de toundra au niveau des régions septentrionales. En hivernage, le Pluvier doré fréquente les grandes plaines de cultures, les vasières et les marais côtiers.

Les effectifs hivernants en plaine subissent des fluctuations interannuelles considérables au gré des vagues de froid et du succès reproducteur des populations nordiques. Le gel et la couverture neigeuse peuvent les contraindre à se déplacer sur le littoral notamment. Ils peuvent ensuite, au milieu de l'hiver, réinvestir les plaines à la faveur du dégel. La diminution des surfaces prairiales et de l'épandage de fumier conduiraient à l'appauvrissement des sols et de la richesse en proies, ainsi les rassemblements en contexte agricole seraient en déclin (GILLINGS & SUTHERLAND, 2007).

Néanmoins, malgré son inscription à l'Annexe I de la directive « Oiseaux », le Pluvier doré reste chassable en France. Les prélèvements cynégétiques étaient estimés à environ 63 000 individus en France durant la saison 1998-1999 (VALLANCE *et al.*, 2008).

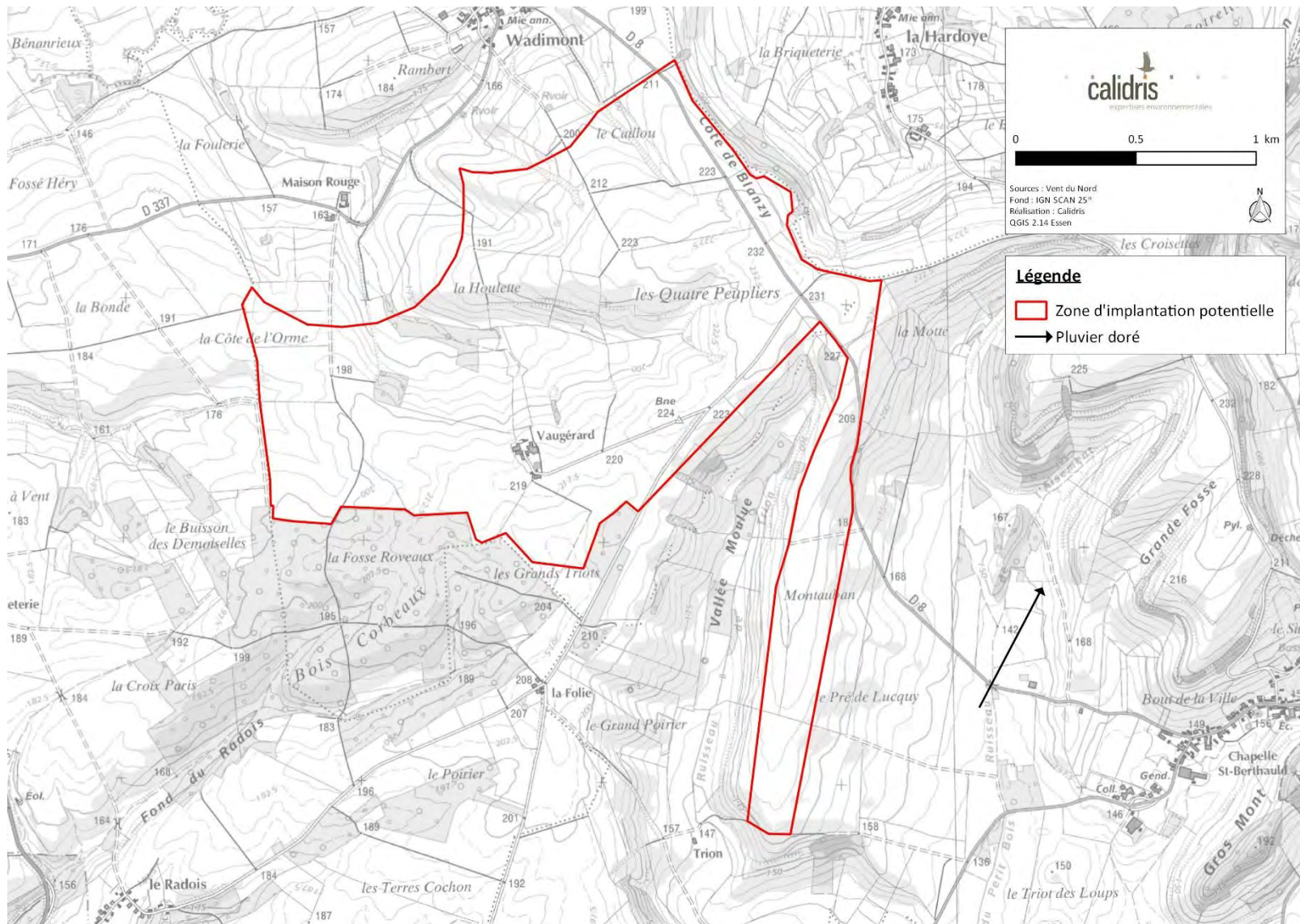
Statut régional

En Champagne-Ardenne, le Pluvier doré est présent en hiver sur les trois départements du nord. Il est absent de la Haute Marne. En migration les oiseaux peuvent être observés de partout, mais là encore les groupes les plus importants sont localisés dans les trois départements du nord de la région (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, un groupe de 170 individus a été observé à l'est de la zone d'étude. Les pluviers volaient en direction nord-est.

Son enjeu est **modéré** en période de migration.



Carte 39 : Localisation de l'observation de Pluviers dorés

3.8.1. Enjeux par secteur

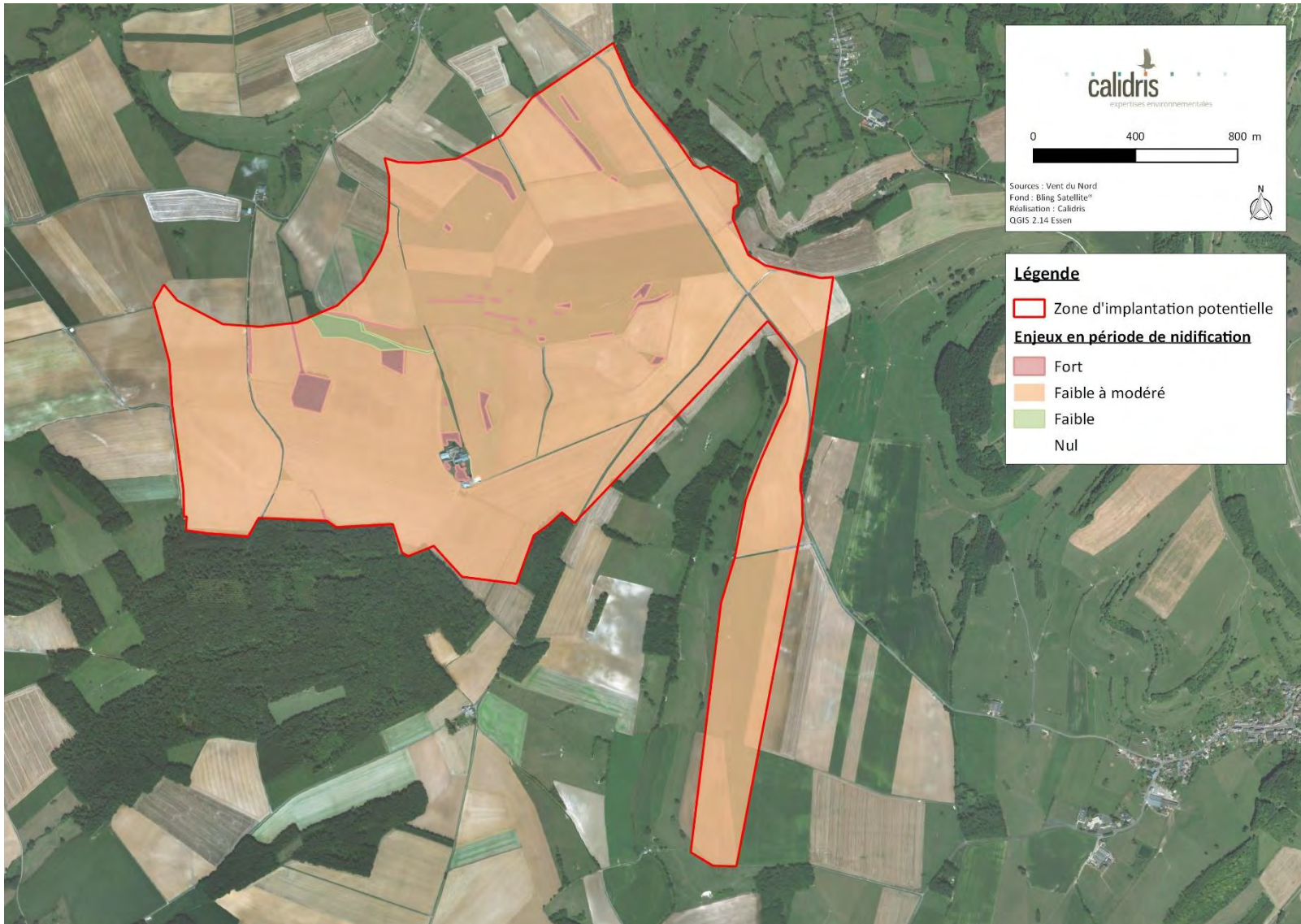
Enjeux pour l'avifaune nicheuse

Pour rappel, voici le tableau utilisé pour évaluer les enjeux pour l'avifaune nicheuse :

	Richesse spécifique élevée	Richesse spécifique moyenne	Richesse spécifique faible
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu fort	Enjeu fort	Enjeu modéré
Absence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

Les points IPA n°4, 5, 8, 10, 12 et 13 ont des richesses spécifiques les plus élevées de la zone d'étude. Sur les points 4 et 5 un couple de Pics noirs a été contacté et sur les points 8 et 13, un individu de Bruant jaune. Ces espèces peuvent nicher à proximité de ces points, car il y a soit un fourré, un bosquet, une haie ou une lisière de boisement. **Ces habitats ont donc un enjeu fort.** Les haies peuvent également servir de lieu de nidification pour d'autres espèces patrimoniales comme le Chardonneret élégant, la Linotte mélodieuse ou la Pie-grièche écorcheur.

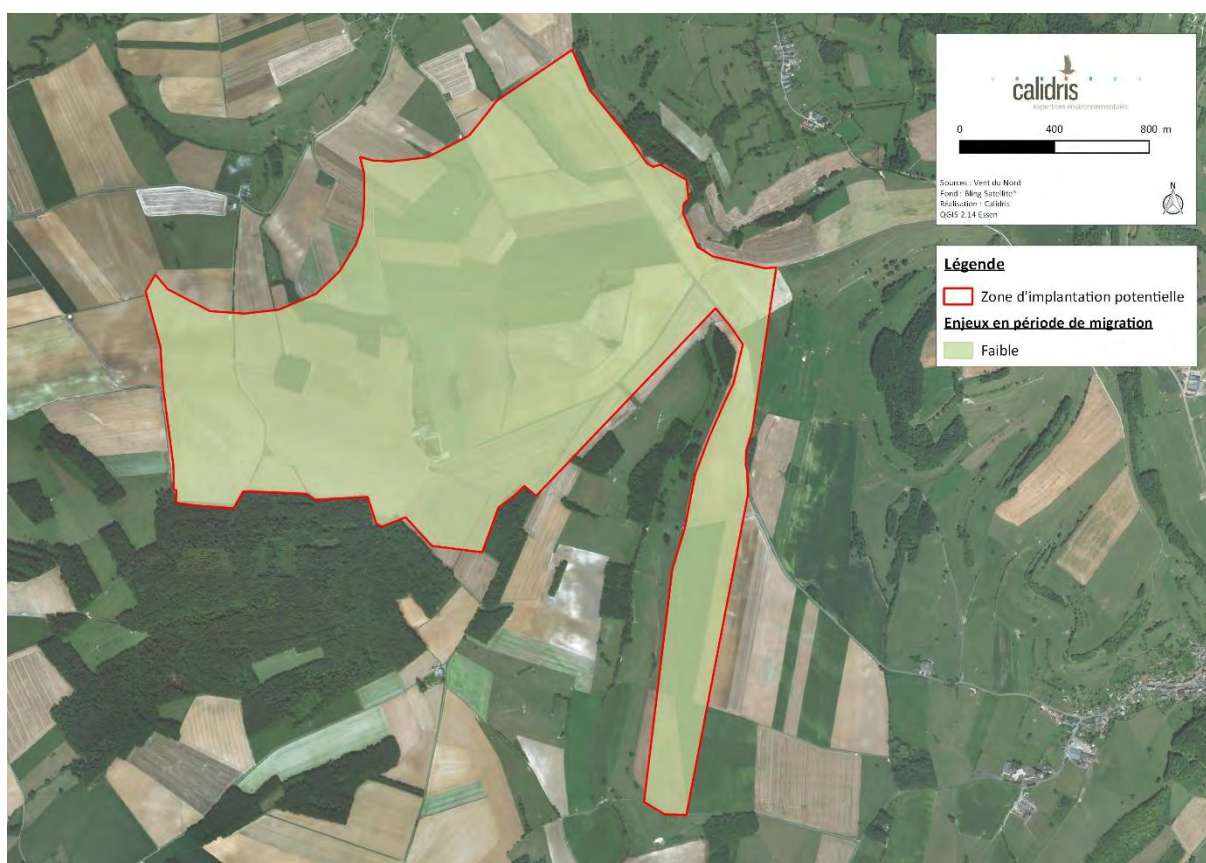
En ce qui concerne les milieux ouverts de la ZIP (cultures, prairies), ils servent de zone de chasse pour le Busard Saint-Martin. Étant donné que l'espèce n'a été observée qu'à une seule reprise, il est peu probable qu'il niche dans les alentours. **Les cultures ont donc un enjeu faible à modéré.**



Carte 40 : Localisation des enjeux avifaunistique en période de nidification

Enjeux pour l'avifaune migratrice

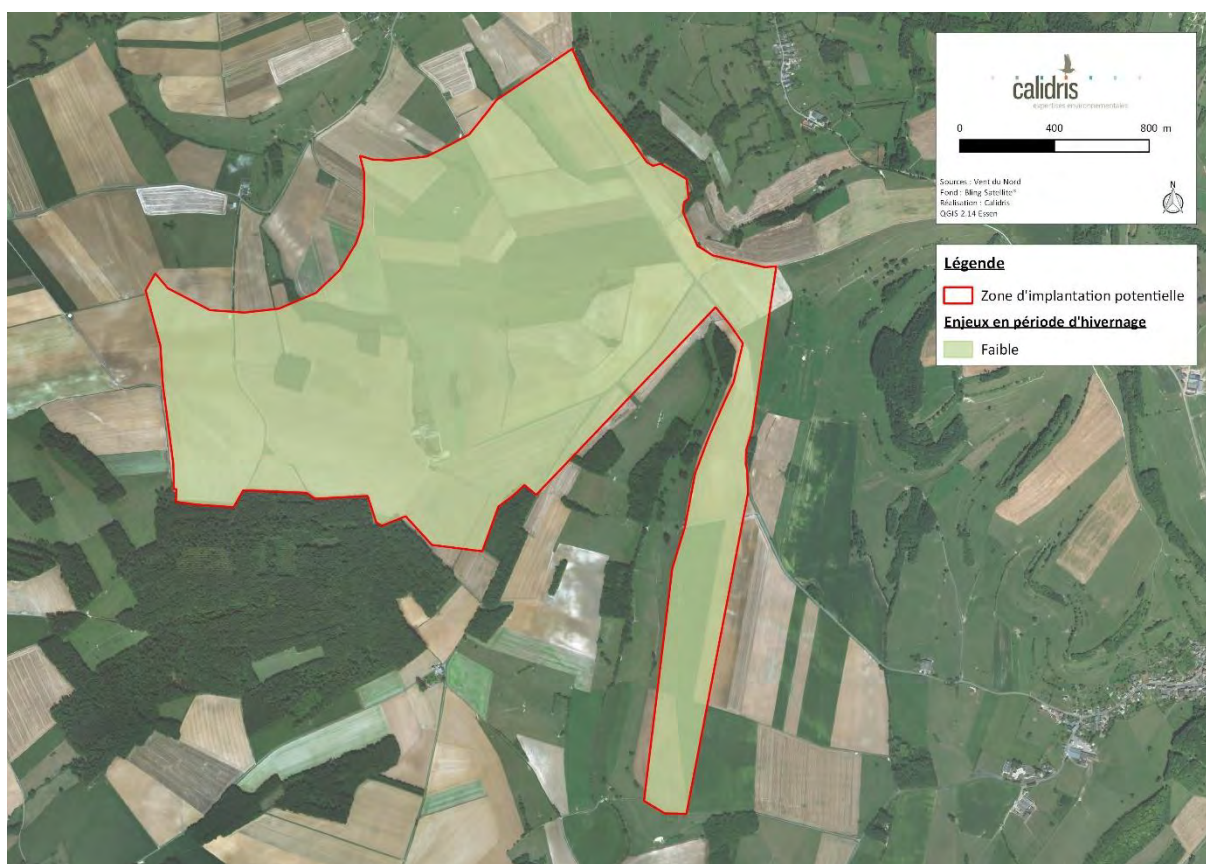
Les effectifs observés sur le site des Quatre Peupliers sont relativement modérés, mais aucun couloir de migration net n'apparaît. Des groupes importants de Vanneau huppé, de Pigeon ramier, d'Étourneau sansonnet et de Pluviers dorés ont été observés dans les cultures du site. Le nombre d'individus recensés est classique pour région. **Les enjeux pour l'avifaune en période de migration postnuptiale et prénuptiale sont donc faibles sur l'ensemble de la zone d'étude des Quatre Peupliers (confer carte suivante).**



Carte 41 : Localisation des enjeux en période de migration

Enjeux pour l'avifaune hivernante

Aucun rassemblement d'envergure n'a été recensé sur la zone d'étude des Quatre Peupliers. Aucune espèce patrimoniale n'a été observée. **Ainsi, l'enjeu est faible pour l'avifaune en période d'hivernage sur l'ensemble de la zone d'étude.**



Carte 42 : Localisation des enjeux avifaunistiques en période d'hivernage

4. Chiroptères

4.1. Bibliographie

4.1.1. *Éléments des zonages du patrimoine naturel*

L'inventaire du patrimoine naturel a indiqué la présence de sept ZNIEFF à moins de 10 km de la ZIP. Une seule indique un intérêt chiroptérologique dans le formulaire de donnée. La ZNIEFF de type II n°210009855 « FORÊT DOMANIALE DE SIGNY-L'ABBAYE » accueille quatre chauves-souris déterminantes ZNIEFF : la **Noctule commune**, le **Murin de Daubenton** et le **Murin à moustaches**. Ces espèces sont présentes en période estivale mais leur reproduction est indéterminée. D'après EUROBATS, la distance maximale connue des habitats de chasse pour ces espèces sont : 26 km pour la Noctule commune, 10-15 km pour le Murin de Daubenton et 2,8 km pour le Murin à moustaches. Ainsi, les individus de noctule et de Murin de Daubenton de la ZNIEFF sont susceptibles de se déplacer jusqu'à la ZIP. Mais étant donné que la ZIP est constituée majoritairement de culture, il est peu probable que ces individus viennent utiliser la zone des Quatre Peupliers comme zone de chasse.

En revanche, étant donnée l'éloignement du site par rapport au site d'étude (7,9 km), les individus de Murin à moustaches de la ZNIEFF n'auront pas d'interaction avec le parc éolien des Quatre Peupliers.

Concernant les zonages règlementaires, seul le parc naturel régional des Ardennes se situe à 6,1 km de la ZIP. De la même façon que pour les ZNIEFF, le site d'étude n'étant pas attractif pour les chiroptères (milieux ouverts cultivés), les chiroptères n'auront pas d'interaction avec le parc éolien.

Il en est de même pour les autres zonages règlementaires et d'inventaires éloignés de plus de 10 km de la ZIP. À noter qu'une ZSC (sites Natura 2000), se trouvent à 8,1 km de la ZIP. Les interactions entre les espèces et le site des Quatre Peupliers seront détaillés dans *l'Étude d'incidence Natura 2000*.

Une description de l'ensemble de ces sites se trouve dans la partie « Inventaire du patrimoine naturel ».

4.1.2. Synthèse de Picardie Nature

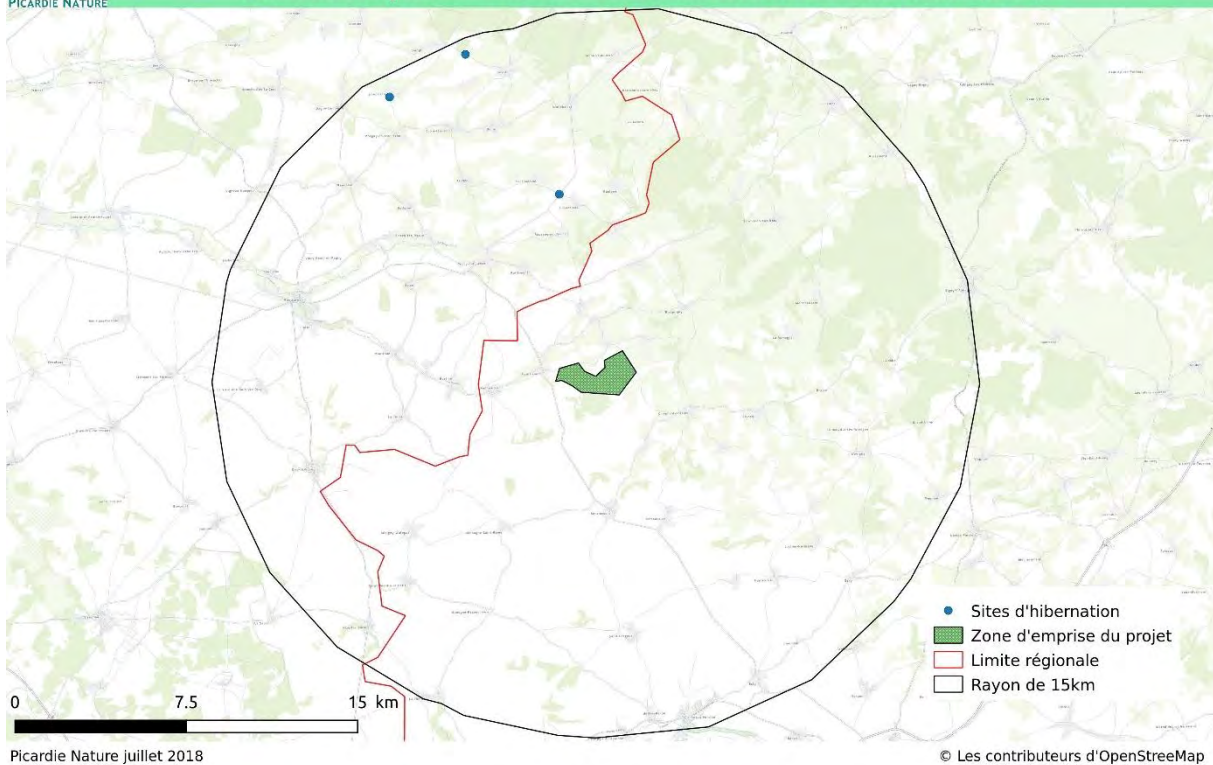
La synthèse complète est présente en annexe 10. Cette synthèse a été rédigée en juillet 2018, avec la ZIP initiale.

Picardie Nature a été consultée pour connaître l'activité chiroptérologique dans les 15 km autour de la zone d'étude des Quatre Peupliers (partie Picardie).

✚ Gîtes d'hivernage et d'estivage

L'association indique la présence de cinq sites d'hibernation avérés ou potentiels dans les 15 km autour de la ZIP. Ces sites sont des caves ou des ponts et abritent peu d'individus (1 ou 2 murins et 1 oreillard). **Aucun site d'enjeu fort n'a été identifié.**

De plus, **aucun site de parturition n'est connu sur la partie picarde du rayon étudié**, mais le potentiel du secteur en colonie de reproduction est très fort d'après Picardie Nature. Des gîtes potentiels peuvent être des villages (bâti) ainsi que des zones forestières et bocagères avec occupation des arbres creux.



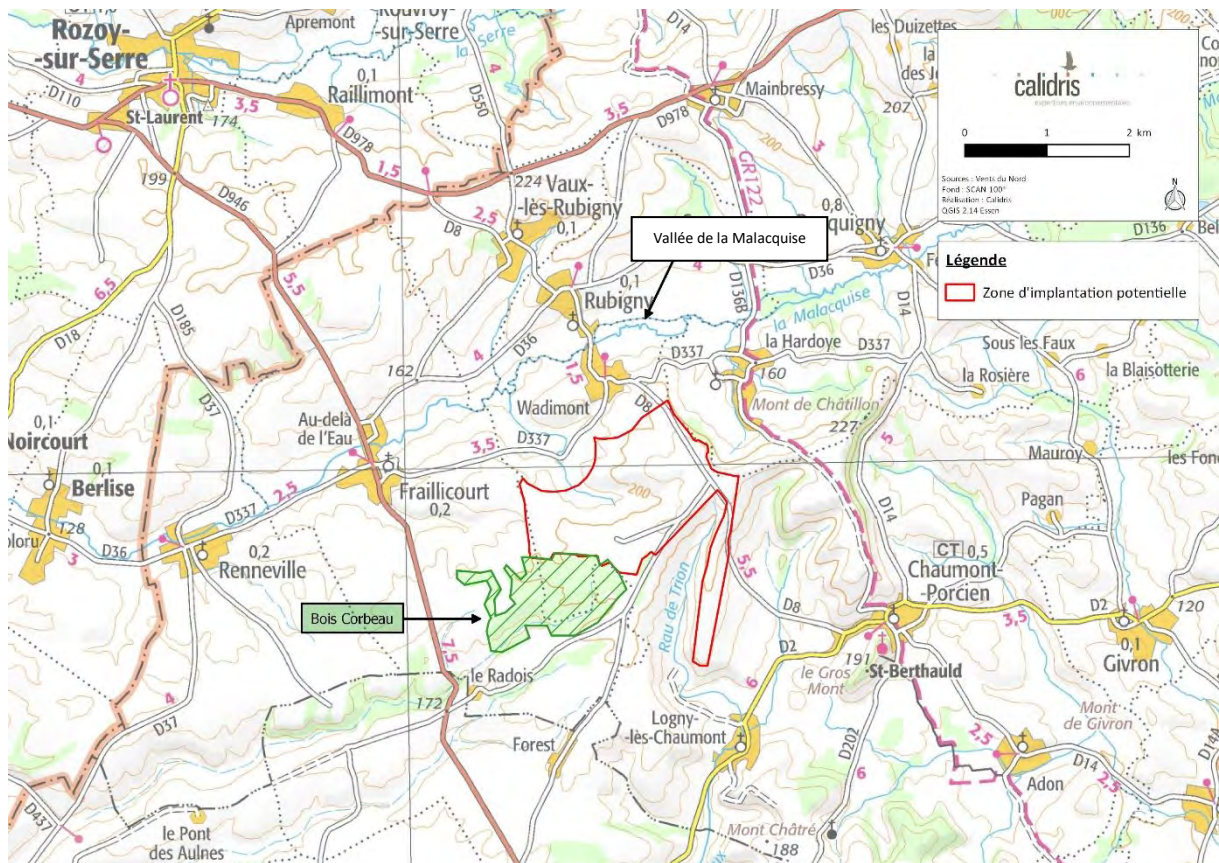
Carte 43 : Localisation des gîtes à chiroptères autour du projet (Picardie Nature, 2018)

✦ Données acoustiques

Entre 2015 et 2016, au moins **six espèces** ont été contactées lors des écoutes dans le secteur des Quatre Peupliers. L'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune. La Pipistrelle de nathusius, la Noctule commune, le Murin de Daubenton, le Murin de Natterer et quelques murins non déterminés.

✦ Enjeux identifiés

Picardie Nature indique la présence de deux entités intéressantes pour les chiroptères à proximité du projet : la vallée de la Malacquoise au nord et le Bois Corbeau au sud. Ces deux entités sont proches et sont reliées par des bosquets, haies et prairies, sûrement utilisées comme routes de vol par les chiroptères.



Carte 44 : Entités intéressantes pour les chiroptères d'après Picardie Nature

4.1.3. Synthèse de RENARD

La synthèse complète est présente en annexe 6.

L'association RENARD a été consultée pour connaître l'activité chiroptérologique dans les 20 km autour de la zone d'étude des Quatre Peupliers (partie ex-Champagne-Ardenne).

✦ Gîtes d'hivernage et d'estivage

Aucun site d'hivernation n'est connu par l'association dans la ZIP. En revanche, 9 sont présents dans les 20 km autour du projet. Parmi eux, deux sites sont jugés importants avec plus de 200 individus en hibernation pour l'un et une centaine pour l'autre. Ces sites sont situés à plus de 10 km de la zone d'étude des Quatre Peupliers.

En période de reproduction, quelques colonies sont connues à Signy-l'Abbaye et Marlemont.

De plus, en période de swarming⁹ un site important est connu à environ 15 km au nord-est de la zone d'étude à Signy-l'Abbaye.

Les enjeux sont donc considérés comme faibles en ce qui concerne les gîtes d'hivernage ou d'estivage.

✚ Liste des espèces connues

Dix-huit espèces sont recensées dans un rayon de 20 km autour de la ZIP. Il s'agit du Grand Rhinolophe, du Petit Rhinolophe, de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Murin à moustaches, du Murin à oreilles échanquées, du Murin d'Alcathoe, du Murin de Bechstein, du Murin de Brandt, du Murin de Daubenton, du Murin de Natterer, de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de l'Oreillard gris, de l'Oreillard roux, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Sérotine commune.

La Noctule de Leisler est présente de manière constante en période estivale et en migration. La Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont présentes de manière plus ponctuelle en période estivale mais régulière et très régulière en période de migration.

L'association RENARD indique donc un enjeu notable concernant les espèces de chiroptères migratrices.

4.1.1. *Suivis de mortalité*

Bilan du suivi de mortalité pour le parc éolien de Renneville (ReNARD, 2017)

Note : le parc éolien de Renneville comporte 9 éoliennes réparties en trois lignes parallèles et orientées selon un axe nord-ouest – sud-est. Ce parc est situé à moins de 3,1 km de la zone du projet des Quatre Peupliers.

En 2017, quatre prospections ont eu lieu pour chaque éolienne. Deux chiroptères, des Noctules de Leisler ont été trouvés le 29 août et le 5 septembre 2017 sous les éoliennes E8 et E9.

⁹ Chaque année en septembre certaines espèces de chauves-souris se rassemblent en grand nombre dans quelques sites privilégiés : les sites de « swarming ». La principale caractéristique de ces sites est la présence massive de plusieurs espèces au même endroit et en même temps à l'automne, période de reproduction des chauves-souris (juste avant l'hibernation). En effet, les chauves-souris s'accouplent avant l'hiver, et la gestation reprend au printemps.

Ainsi, le ReNArd indique que la mortalité estimée est relativement faible pour ce parc éolien. Mais ces résultats sont l'aboutissement d'un suivi de seulement 2 semaines consécutives en période de migration postnuptiale.

4.2. Potentialités de gîtes

En fonction des espèces, les chiroptères établissent leurs colonies de reproduction ou de transit, soit au niveau d'infrastructures anthropiques (grenier, comble, cave) soit en habitats naturels (arbre creux, soulèvement d'écorce, grotte).

Les prospections concernant la recherche de gîtes n'ont pas permis de trouver des gîtes avérés de chauves-souris. Le bois Corbeau situé au sud de la ZIP présente des arbres relativement matures, quelques arbres creux ou contenant des trous de pics, et pouvant donc accueillir des colonies. Ainsi, ce massif forestier a une potentialité de gîtes forte. Les autres boisements situés dans la ZIP où à proximité sont globalement assez jeunes. Leur potentialité de gîtes est donc modérée. Néanmoins, dans certains d'entre eux, des pics ont été entendus et/ou des trous de pic ont été observés. Leur potentialité de gîtes est modérée à forte. Concernant les bosquets ou les haies (majoritairement arbustives), ils ne présentent pas de gîtes favorables. Leur potentialité est faible à modérée ou faible. Le reste de la ZIP est globalement inadapté à l'accueil de colonies en raison de l'absence d'arbres matures.

Les villages et hameaux présents, dans les environs de la ZIP, comportent de bâtiments a priori faiblement favorables aux chiroptères (greniers ou combles accessibles, présence de volets et linteaux en bois pouvant être colonisés, disjointements ou fissures dans les murs, toitures favorables à l'installation de certaines espèces).



Exemples d'arbres matures creux trouvés dans la ZIP



Carte 45 : Potentialités de gîtes sur la ZIP des Quatre Peupliers

4.3. Richesse spécifique et intérêt patrimonial

4.3.1. Richesse spécifique

Au total, 12 espèces au minimum ont été inventoriées sur le site d'étude pendant l'ensemble des prospections, sur les 24 espèces de chauves-souris actuellement recensées dans l'ex-région Champagne-Ardenne (BECU *et al.*, 2007). La richesse spécifique du site est donc modérée à l'échelle de la région, car la moitié des espèces régionales fréquente le site. Parmi ces espèces, deux sont inscrites en annexe II de la directive « Habitats » et présente des enjeux de conservation à l'échelle européenne : il s'agit de la Barbastelle d'Europe et du Grand Murin.

4.3.2. Intérêt patrimonial des espèces

Parmi les espèces inventoriées sur le site, quatre possèdent un enjeu patrimonial fort, car elles sont considérées comme en danger ou vulnérables au niveau régional. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin et des Noctules commune et de Leisler.

La Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune possèdent un enjeu patrimonial plus modéré, du fait de leur classement comme « quasi menacé » et/ou « rare » sur une des listes rouges.

Les trois dernières espèces (Murin à moustaches, Murin de Daubenton et Murin de Natterer) ainsi que le groupe des Oreillard possèdent une patrimonialité faible et ne montrent pas d'enjeu de conservation particulier.

Tableau 43 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site

Espèces		Directive "Habitats"	Protection nationale	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Champagne-Ardenne (2007)	Patrimonialité
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	An II & IV	Art. 2	LC	V	Forte
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An II & IV	Art. 2	LC	E	Forte
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	An IV	Art. 2	LC	AS	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	An IV	Art. 2	LC	AS	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	An IV	Art. 2	LC	AS	Faible
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An IV	Art. 2	VU	V	Forte
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An IV	Art. 2	NT	V	Forte
Oreillard gris/roux	<i>Plecotus austriacus/auritus</i>	An IV	Art. 2	LC	AS	Faible

Espèces		Directive "Habitats"	Protection nationale	Liste rouge France (2017)	Liste rouge Champagne-Ardenne (2007)	Patrimonialité
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An IV	Art. 2	NT	AS	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	An IV	Art. 2	LC	R	Modérée
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An IV	Art. 2	NT	R	Modérée
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An IV	Art. 2	NT	AS	Modérée

Légende :

Protection nationale : 2 : article 2 – protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos

Directive « Habitats » : An. II : annexe II, An. IV : annexe IV

Liste rouge France : EN : en danger / VU : vulnérable / NT : quasi menacé / DD : données insuffisantes / LC : préoccupation mineure.

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : en danger / V : vulnérable / R : rare / AP : à préciser / AS : à surveiller.

Pour la suite des analyses, l'ensemble des murins sera traité ensemble pour ne pas sous-estimer ces espèces, car elles sont souvent difficiles à identifier acoustiquement. Il est estimé que 80% des contacts de murins correspondent aux Murins à moustaches et de Daubenton. Il en sera de même pour les oreillard. La différenciation acoustique entre l'Oreillard roux et l'Oreillard gris n'est pas toujours possible.

Cela n'aura pas d'incidences sur la suite de l'étude comme ces espèces sont proches biologiquement et au niveau de leur intérêt patrimonial (mise à part le Grand Murin chez les murins).

4.4. Résultats des points d'écoute passive (SM2BAT) et détermination des fonctionnalités des milieux

4.4.1. Abondance des espèces sur la zone d'étude

Sont présentées ici uniquement les analyses des points d'écoute passive. En ce qui concerne les nuits d'écoute, deux passages ont été réalisés au printemps, deux en été et quatre en automne. Les points SM A à F ont été inventoriés en 2018. Concernant les points SM G à I les enregistrements ont eu lieu en 2019. Aucune donnée n'a été collectée pour le point SM2 E la nuit du 11 au 12

septembre 2018 à cause d'un problème technique durant la nuit. Concernant les points G à I, des inventaires sont encore en cours pour la période de transit automnal de 2019. Cette absence de données ne nuit pas à l'analyse de l'activité des chiroptères sur le site.

Parmi les **16 989 contacts bruts** (ou **17 062 contacts pondérés** par le coefficient de détectabilité) enregistrés durant les inventaires, la Pipistrelle commune est de loin l'espèce la plus fréquente sur la zone d'étude puisqu'elle concentre 92 % des enregistrements. Cette espèce, très adaptable, a une amplitude écologique suffisamment large pour lui permettre d'exploiter une grande diversité de milieux, parfois même perturbés. Elle peut donc être rencontrée plus fréquemment que les autres chauves-souris puisqu'il s'agit de l'espèce la plus commune et la plus abondante de France (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Les espèces les plus contactées ensuite sont les Murins sp. avec 5,5 % des séquences. La Noctule de Leisler est également présente et a été contactée plus de 100 fois sur toute la saison. Avec moins de 100 contacts enregistrés, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, les Oreillardes et la Barbastelle d'Europe fréquentent régulièrement le site. Enfin, les deux autres espèces (Pipistrelle de Kuhl et Noctule commune) ont été contactées avec une plus faible fréquence ou de manière anecdotique. Le niveau d'activité de chaque espèce sera présenté de manière plus détaillée dans leur monographie respective (*confer* partie 4.7 Présentation des espèces présentes sur le site).

Tableau 44 : Nombre de contacts total par session d'échantillonnage pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité

	Printemps (2 nuits)	Été (2 nuits)	Automne (4 nuits)	Toutes saisons	Part de l'activité (%)
Pipistrelle commune	3306	4319	8064	15689	91,95%
Groupe des murins	96,9	258,4	584,8	940,1	5,51%
Noctule de Leisler	48,98	23,56	63,24	135,78	0,80%
Pipistrelle de Nathusius	37	16	32	85	0,50%
Sérotine commune	25,2	33,39	18,9	77,49	0,45%
Barbastelle d'Europe	23,38	5,01	41,25	62,5	0,37%
Groupe des oreillards	7,5	13,75	31,73	60,12	0,35%
Pipistrelle de Kuhl/P. de Nathusius	1	0	7	8	0,05%
Pipistrelle de Kuhl	2	0	0	2	0,01%
Groupe des sérotines et noctules	1,41	0,47	0	1,88	0,01%
Noctule commune	0	0	0,25	0,25	0,001%
	3549,37	4669,58	8843,2	17062,12	

Les graphiques suivants représentent la répartition du nombre de contacts par espèce, tous points d'écoute confondus. Pour plus de lisibilité, les espèces sont séparées en deux groupes : d'une part, celles avec une part d'activité supérieure à 1% et d'autre part, celles avec une part d'activité inférieure à 1%.

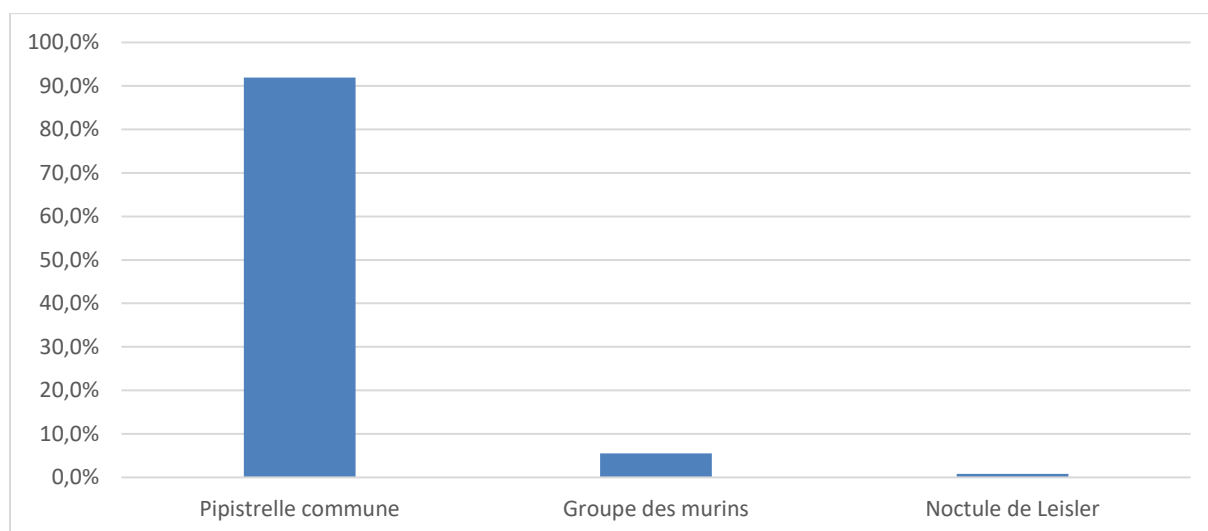


Figure 13 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité supérieure à 1 %)

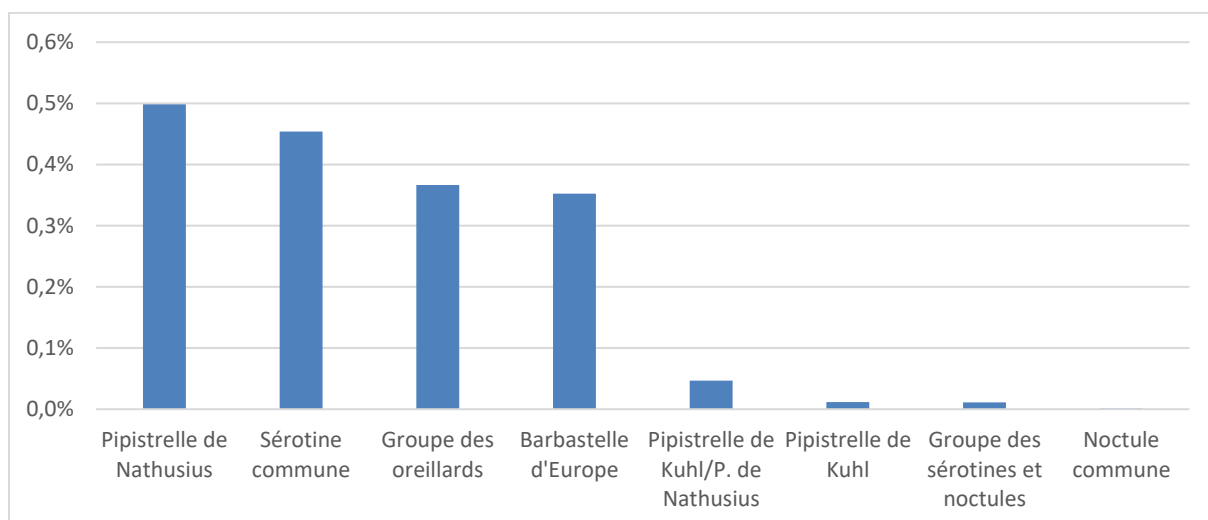


Figure 14 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité inférieure à 1 %)

Le peuplement chiroptérologique de la ZIP apparaît donc déséquilibré en faveur de la Pipistrelle commune. Ce phénomène peut témoigner de la perturbation des milieux et de leur anthropisation qui ne permettent pas à des espèces à fortes exigences écologiques (rhinolophes, Grand Murin) de coloniser durablement le site. Les faibles niveaux d'activité de la plupart des espèces témoignent également de la relative pauvreté en qualité et quantité des ressources alimentaires disponibles dans les habitats présents.

Trois espèces migratrices ont été contactées en faible abondance : la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctules de Leisler. Aucun fort épisode de transit local ou migratoire n'a permis de mettre en évidence un couloir de migration.

4.4.2. Quantification et saisonnalité de l'activité des chiroptères

Remarque : Au vu du nombre hétérogène de prospections en fonction des saisons (i.e. deux prospections au printemps, deux prospections en été et quatre prospections en automne), **les contacts ont été pondérés en moyenne par nuit et arrondis à l'unité supérieure, afin de procéder à une analyse plus cohérente des résultats.** Cette moyenne est utilisée dans la suite du rapport pour l'ensemble des graphiques réalisés sur les chiroptères.

Si l'on s'intéresse à la saisonnalité, le graphique suivant montre que l'automne est la période où l'activité est la plus importante sur le site d'étude.

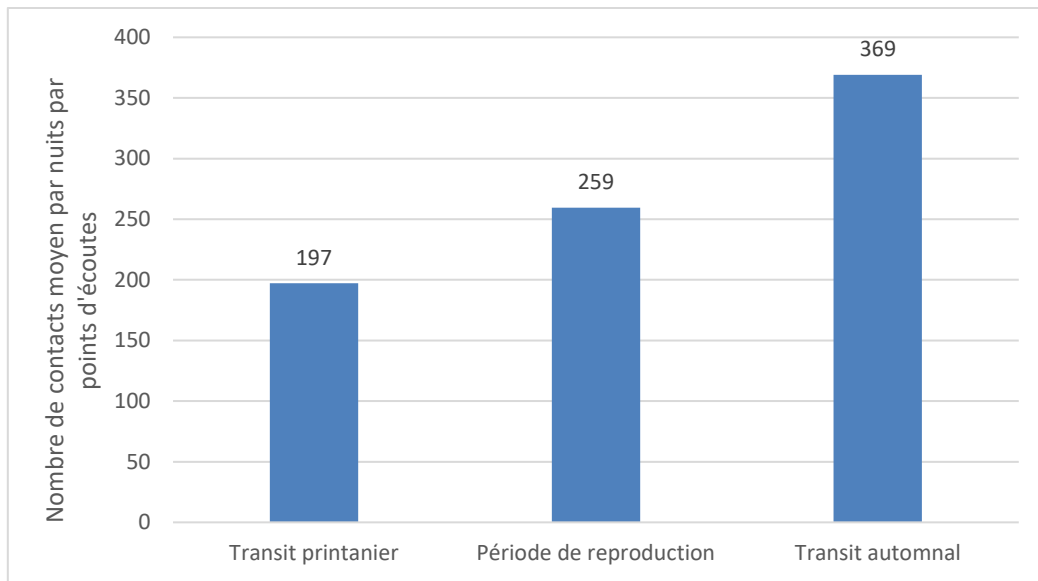


Figure 15 : Activité globale pondérée par saison (moyenne par nuits et par points d'écoute)

En regardant plus précisément les activités par mois, on constate un pic en septembre et une activité plus soutenue de juillet à octobre (confer graphique ci-dessous).

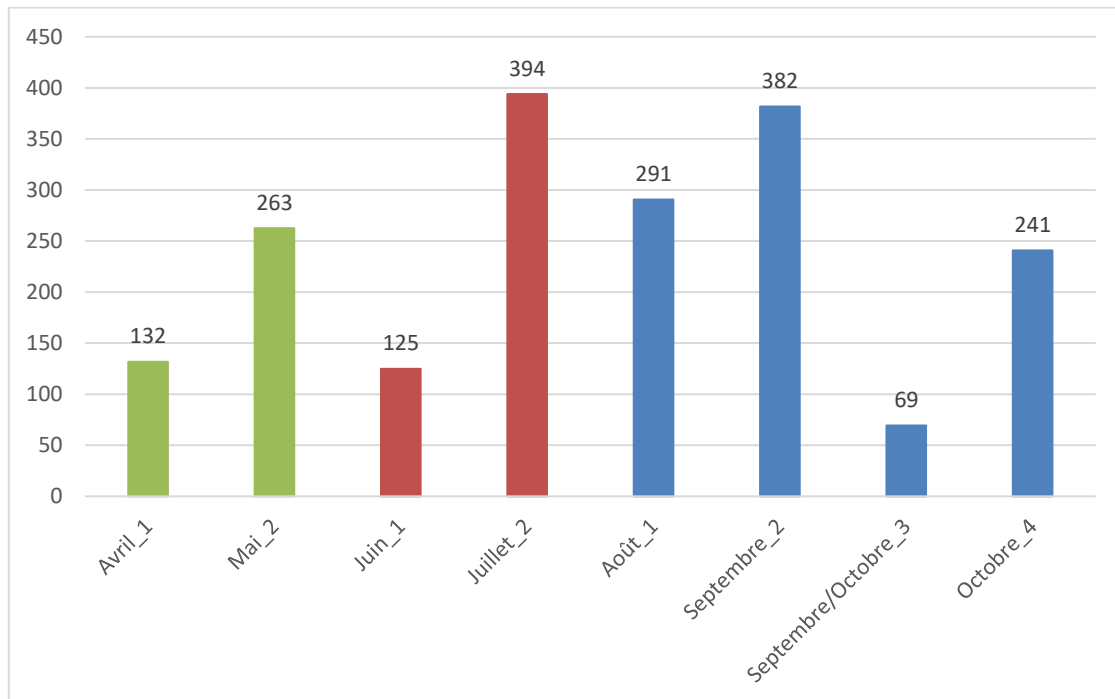


Figure 16 : Nombre de contacts toutes espèces par mois, avec coefficient de détectabilité

4.4.3. Répartition de l'activité des chiroptères

Les SM2 qui ont enregistré le plus de contacts sont les SM2 au niveau des points SM2 C (lisière de boisement) avec 25 % de part d'activité, SM2 B (lisière de boisement) avec 20 %, SM2 D (haie) avec 19 % et SM2 I avec 15 % de part d'activité. Les résultats des analyses SM2 confirment l'attractivité des structures paysagères qui concentrent la très grande majorité de l'activité chiroptérologique sur le site. Les quatre SM2 ont enregistré 79 % des contacts. Il a été démontré que les chiroptères ont une préférence pour les haies et boisements de feuillus ou les boisements mixtes (GÜTTINGER, 1997 ; BONTADINA *et al.*, 2002). Dans ces habitats, les chauves-souris vont pouvoir trouver des ressources alimentaires ainsi que des possibles gîtes intermédiaires ou de reproduction. À l'inverse, les SM2 A, E, F, G et H au niveau des cultures ont enregistré entre 4 et 20 fois moins d'activité que les SM2 présents le long des lisières ou des haies. L'absence de nourriture dans les milieux agricoles intensifs entraîne généralement une non-utilisation de ces habitats par les chauves-souris, surtout si aucune structure paysagère n'est présente à proximité des cultures. Ainsi, les zones de cultures céréalières sont évitées (GREMILLET, 1999). Cependant, des études ont confirmé la présence occasionnelle de chiroptères en chasse au-dessus de champs (KEVYN, 1999).

Le graphique ci-dessous présente la répartition du nombre de contacts par enregistreur longue durée (SM2) et par saison.

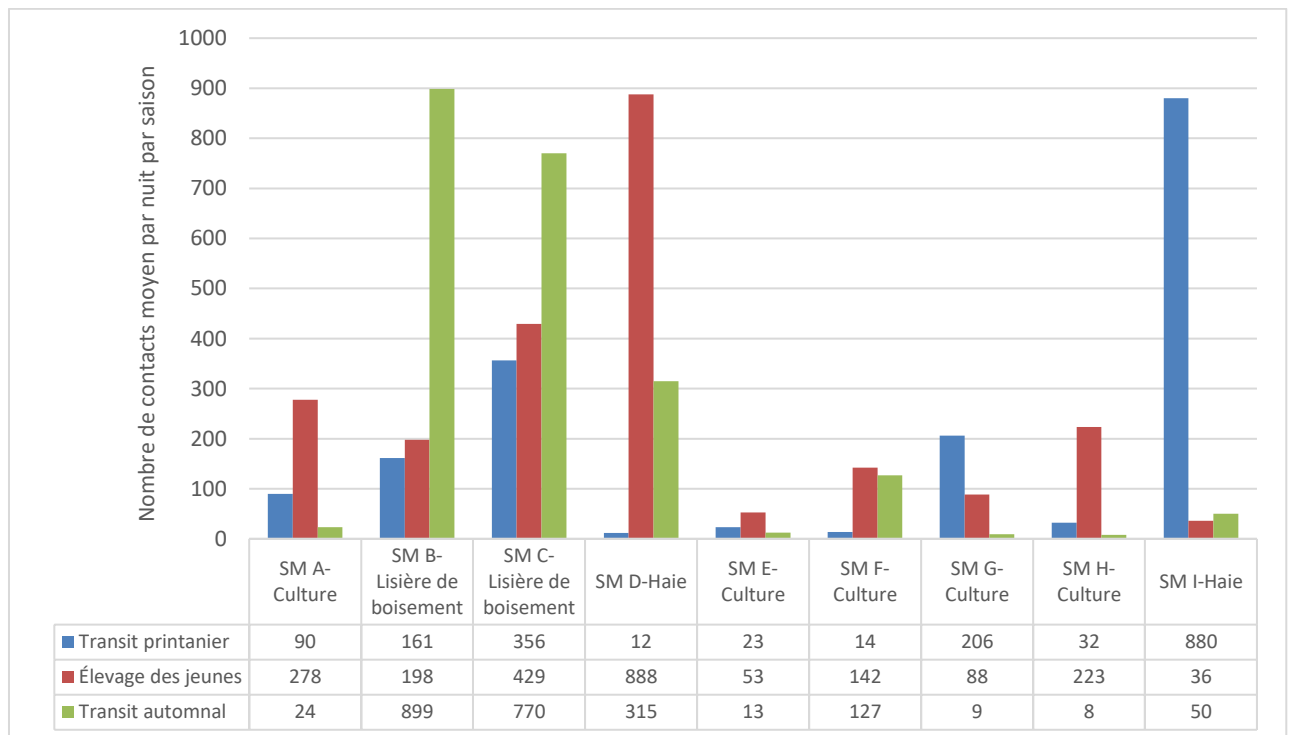


Figure 17 : Nombre de contacts moyen par point d'écoute SM2 et par saisons, avec coefficient de détectabilité

4.4.4. *Activité par habitat : culture (SM2 A, SM2 E, SM2 F, SM2 G et SM2 H)*

Les points d'écoutes réalisés en cultures sont ceux qui comprennent le moins de contacts. La diversité y est la plus importante, puisque huit espèces ont été contactées en culture. Leur fréquentation y est faible voir anecdotique. La fréquentation est plus importante en été durant la période d'élevage des jeunes. Cela est dû en grande partie à la présence de la Pipistrelle commune.

Tableau 45 : Activités moyennes pour les cultures durant le cycle complet et par saison

Détecteur	Nombre contacts total	Richesse spécifique	Nombre de contacts moyen			
			Toutes saisons	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal
SM2 A	829	6	130	90	278	24
SM2 E	190	7	30	23	53	13
SM2 F	819	6	94	14	142	127
SM2 G	589	6	147	206	88	9
SM2 H	511	5	128	32	223	8

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour les points situés en **milieu cultivé**

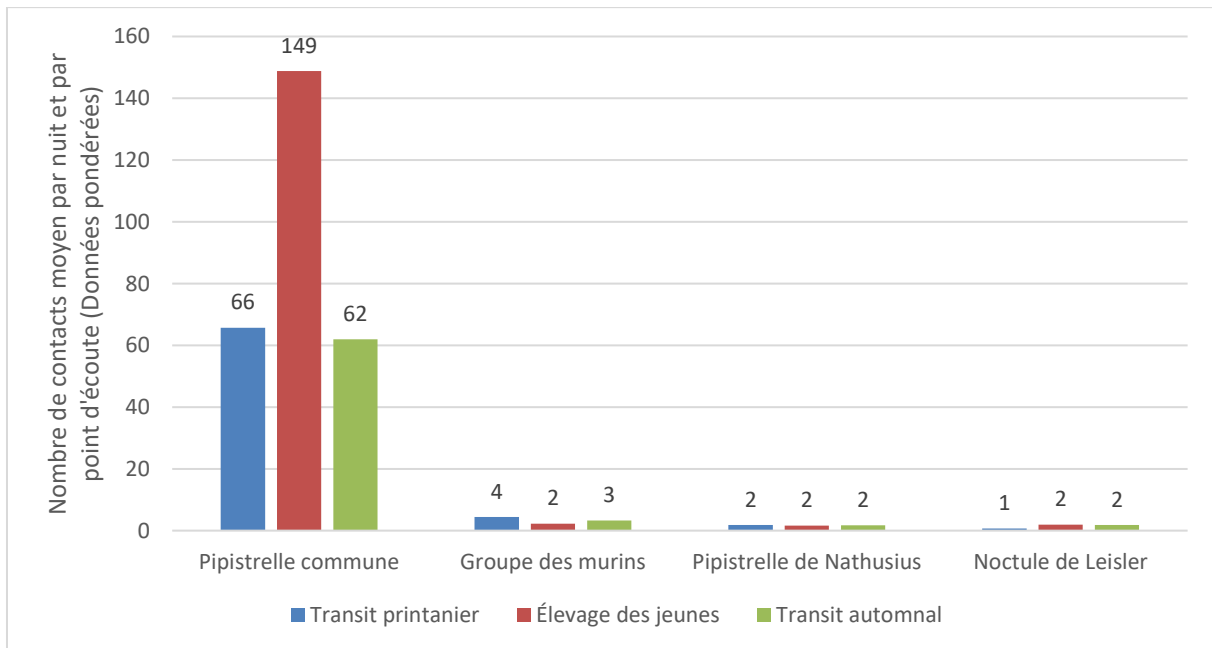


Figure 18 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en cultures (nombre de contacts toutes saison > 1 %), avec coefficient de détectabilité

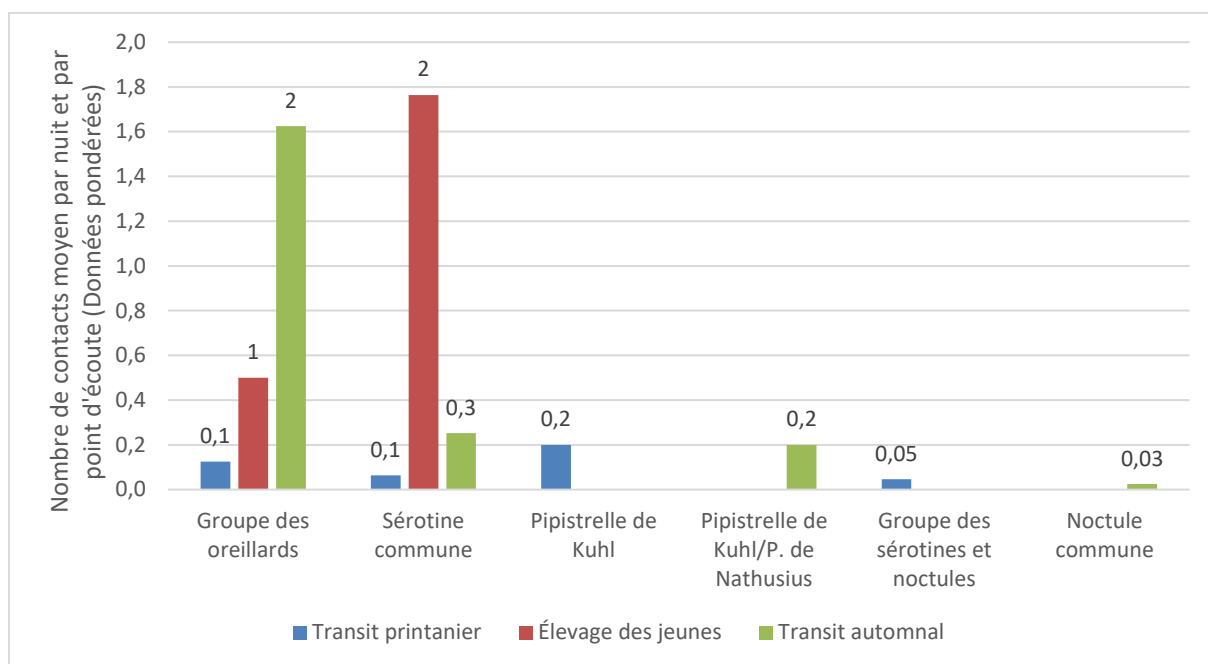


Figure 19 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en cultures (nombre de contacts toutes saisons < 1 %), avec coefficient de détectabilité

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente, avec 92 % des contacts enregistrés, suivie par le groupe des murins avec 3,3 %, la Pipistrelle de Nathusius avec 1,7 % et la Noctule de Leisler avec 1,5 % des contacts. Ces quatre taxons totalisent 98,4 % des contacts enregistrés sur toute la période d'étude. La fréquentation de l'habitat par les autres espèces est moins régulière ou anecdotique.

On note une faible proportion de séquences liées à l'activité de chasse. Ce type d'activité a été observé uniquement pour la Pipistrelle commune. Pour les autres espèces, la faible proportion de signaux ne permet pas de qualifier avec précision le type d'activité. La majorité des espèces contactées n'était qu'en transit passif ou actif. C'est le cas par exemple de la Sérotine commune et des Oreillards.

D'après le référentiel de Vigie-Chiro, les murins sp., la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune ont en moyenne une activité modérée au niveau d'au moins une culture. Les autres espèces de chauves-souris ayant été contactées plus anecdotiquement ont une activité faible.

Fonctionnalité de l'habitat *cultures*

Globalement, l'activité des chauves-souris au-dessus des cultures inventoriées est faible et elle est dominée par un petit nombre d'espèces. Cet habitat semble être peu attractif pour les chauves-souris au vu de leur fréquentation. Cependant, plusieurs espèces peuvent avoir une activité modérée ponctuellement, notamment les murins, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. La Pipistrelle commune exploite les chemins entre les cultures comme zone de chasse. La majorité des individus contactés était uniquement en phase de déplacement sans aucun intérêt ou recherche de proies. Pour ces raisons, **les enjeux de conservation des cultures pour les chauves-souris locales sont considérés comme faibles.**

4.4.1. *Activité par habitat : lisière de boisement (SM2 B et SM2 C)*

Les enregistrements au niveau des points SM2 B et C ont permis d'observer la fréquentation des lisières par un minimum de sept espèces de chauves-souris pour respectivement 4 313 et 4 652 contacts total. Ces points comptent la fréquentation la plus importantes du site. Pour ces deux points d'écoute en lisière, la fréquentation est plus importante en automne durant la période de transit.

Tableau 46 : Activités moyennes pour les lisières de boisements durant le cycle complet et par saison

Détecteur	Nombre de contacts total	Richesse spécifique	Nombre de contacts moyen			
			Toutes saisons	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal
SM2 B	4 313	7	419	161	198	899
SM2 C	4 652	7	519	356	429	770

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour les points situés en **milieu boisé**

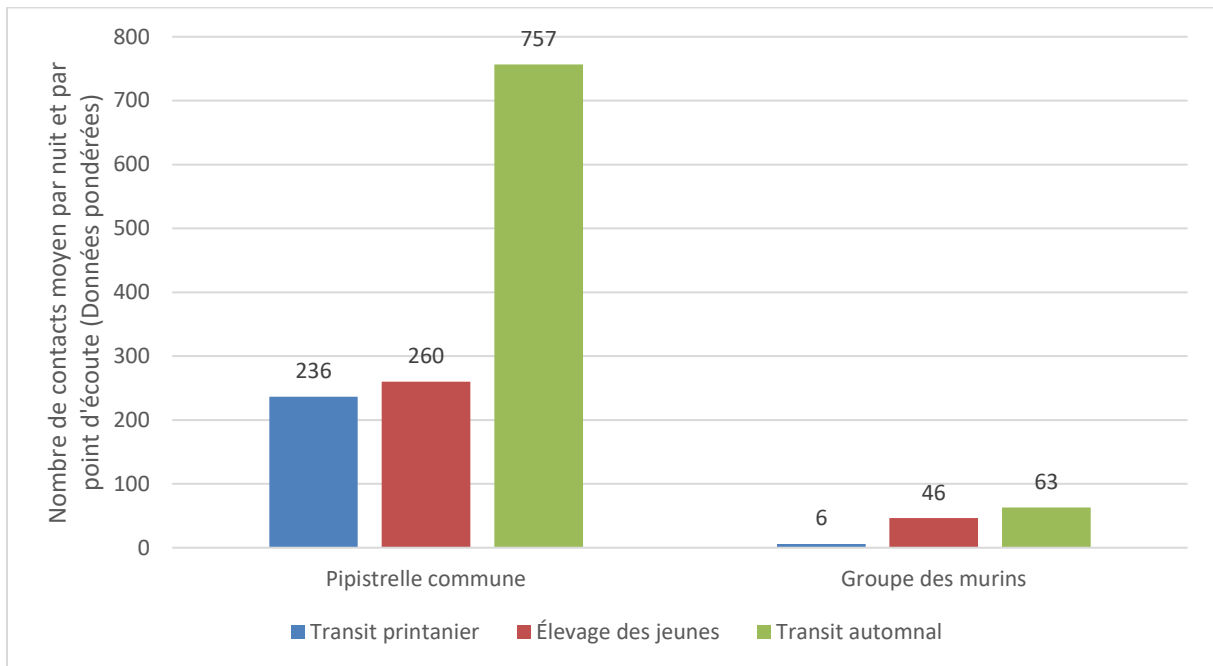


Figure 20 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu boisé (nombre de contacts toutes saison > 1 %), avec coefficient de détectabilité

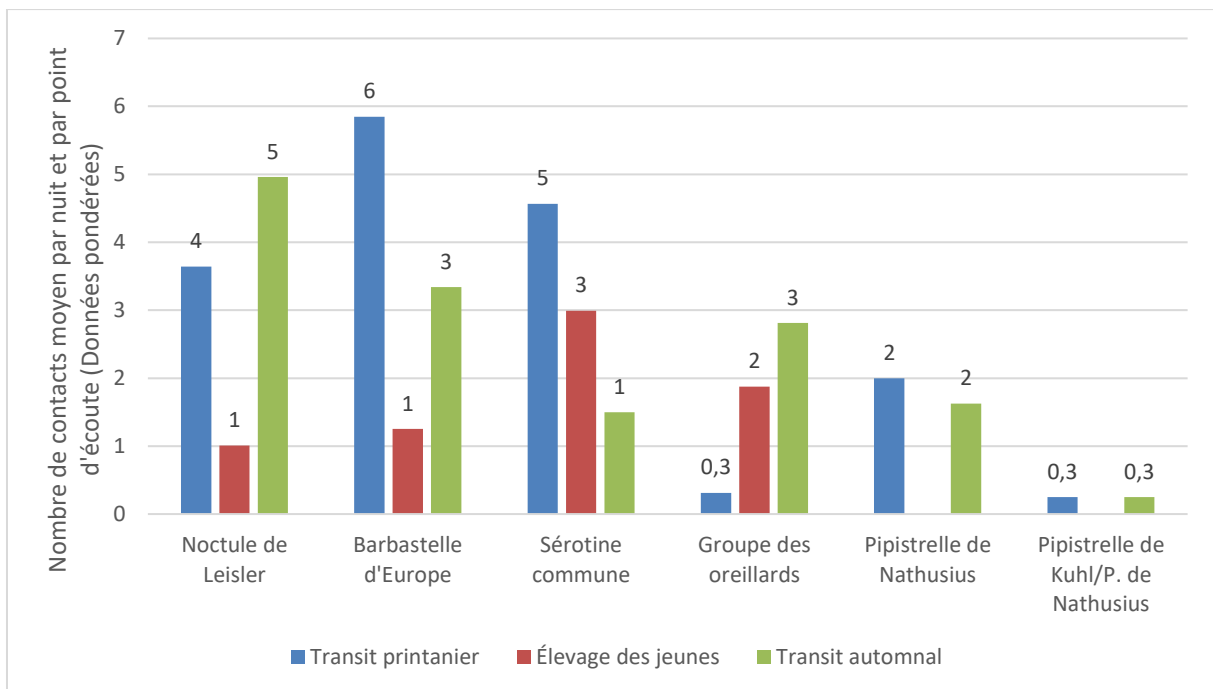


Figure 21 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu boisé (nombre de contacts toutes saison < 1 %), avec coefficient de détectabilité

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus enregistrée avec 89,1 % de part d'activité, suivie par le groupe des murins avec 8,2 %. Ces deux espèces concentrent plus de 9,3 % des contacts enregistrés durant l'année. Les autres espèces ont été moins enregistrées ou de manière moins fréquente.

La Pipistrelle commune et les murins sont les seules espèces qui semblent chasser de manière active le long de ces boisements. De nombreuses séquences d'accélération et modification de leurs cris démontrant une activité de recherche et de capture de proies (Buzz) ont été identifiées. Les autres espèces de chauves-souris enregistrées n'étaient qu'en phase de déplacement.

D'après le référentiel d'activité de Vigie-Chiro, la Pipistrelle commune et le groupe des murins ont une forte activité le long de ces lisières. De plus, sur au moins une des deux lisières échantillonnées, la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et le groupe des oreillardes peuvent avoir une activité modérée. L'activité globale est estimée faible pour toutes les autres espèces.

Fonctionnalité de l'habitat lisières forestières

La forte fréquentation des chiroptères, notamment de la Pipistrelle commune et des Murins sp. confirme la richesse alimentaire au sein des lisières de boisement. L'activité des chauves-souris est globalement modérée et les espèces utilisent ces lisières comme corridor de déplacement et comme zone de chasse. **L'intérêt de cet habitat pour la conservation des chiroptères locaux reste modéré à fort.**

4.4.2. Activité par habitat : Linéaire de haies (SM2 D et SM2 I)

Les inventaires réalisés sur ces points au cours de la saison d'activité des chiroptères ont démontré sa fréquentation par un minimum de sept espèces pour 4 890 contacts total enregistrés. Il s'agit de la seconde fréquentation du site. La saisonnalité est marquée en faveur de la période d'élevage des jeunes pour le SM2 D et pour la période de transit printanier pour le SM I (sous réserve des écoutes d'automne).

Tableau 47 : Activités moyennes pour les linéaires de haies durant le cycle complet et par saison

Détecteur	Nombre de contacts total	Richesse spécifique	Nombre de contacts moyen			
			Toutes saisons	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal
SM2 D	3 057	7	405	12	888	315
SM2 I	1 832	6	458	880	36	50

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour les points situés en milieu bocager

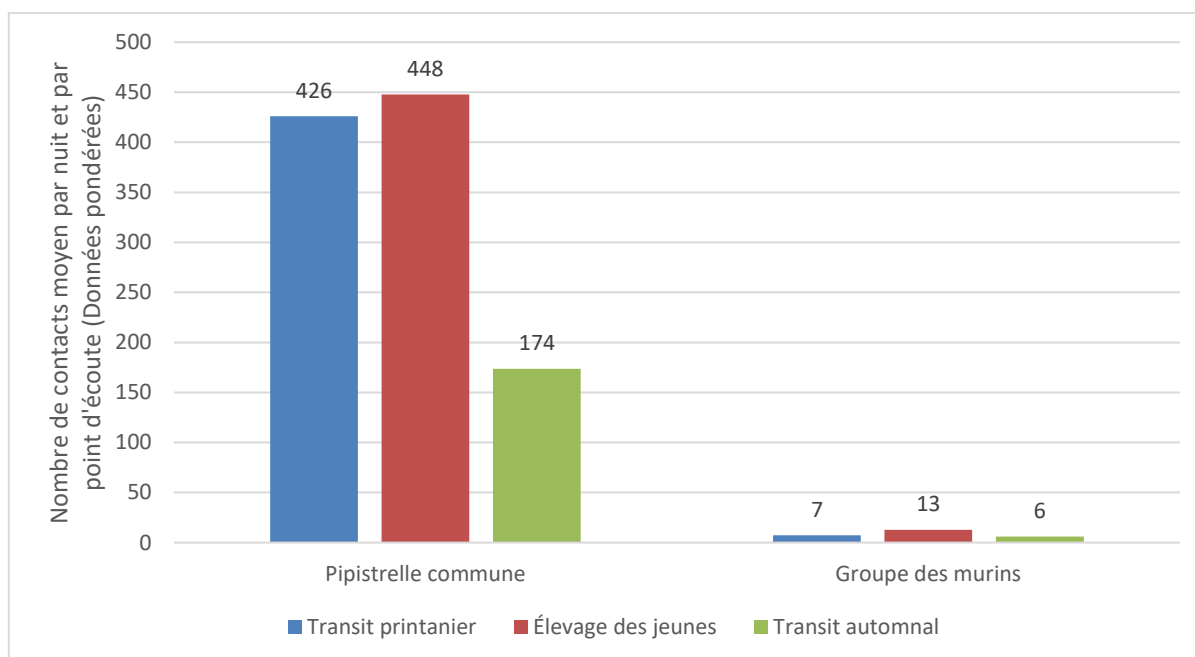


Figure 22 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu bocager (nombre de contacts toutes saisons > 1 %), avec coefficient de détectabilité

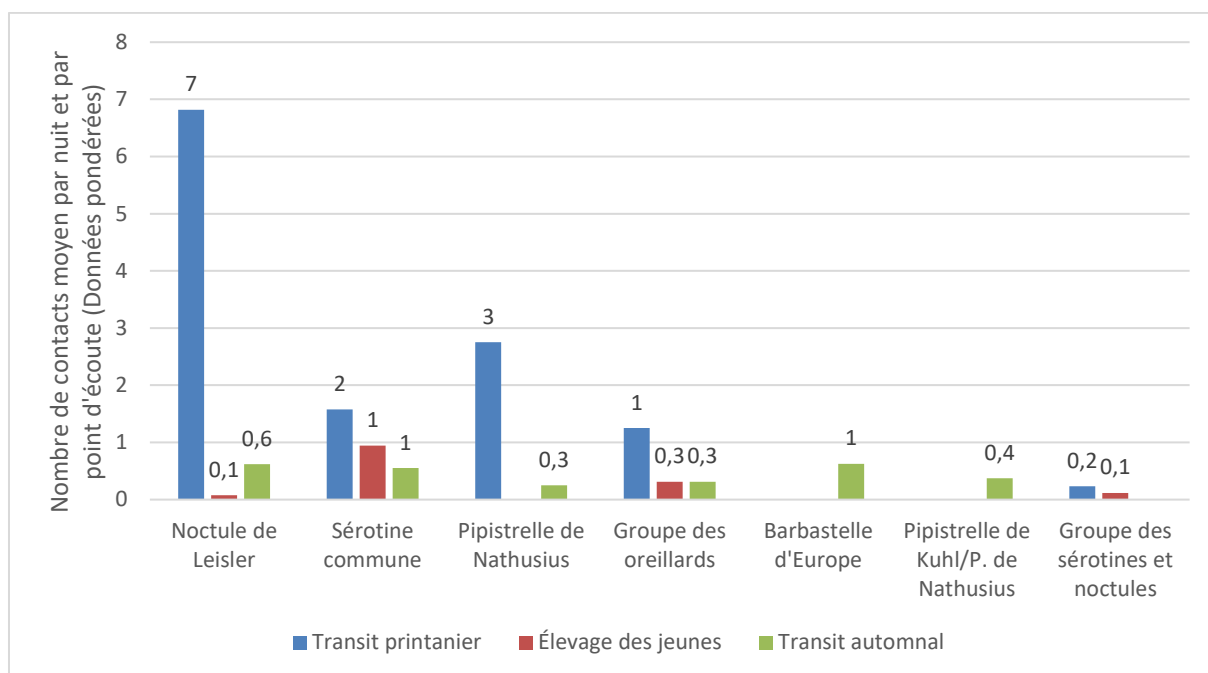


Figure 23 : Nombre de contacts pondérés moyen par espèce et par saison pour les points situés en milieu bocager (nombre de contacts toutes saisons < 1 %), avec coefficient de détectabilité

La fréquentation recensée sur ce point d'enregistrement est, encore une fois, largement dominée par la Pipistrelle commune, avec 96,1% des contacts notés, suivie le groupe des murins avec 2,4 % des contacts. Ces espèces totalisent environ 98,5 % des contacts sur toute la période étudiée.

La nature des enregistrements effectués au niveau de ce point d'écoute informe sur l'utilisation des haies comme zone de chasse pour au moins la Pipistrelle commune. De nombreuses espèces semblent utiliser les haies comme couloir de déplacement, c'est le cas des murins, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle de Nathusius.

D'après le référentiel de Vigie-Chiro, l'activité la plus importante a été enregistrée pour le groupe des murins, la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler qui est considérée comme globalement forte sur au moins une des deux haies. Cette activité est modérée pour la Sérotine commune. L'activité globale est estimée faible pour toutes les autres espèces.

Fonctionnalité de l'habitat *linéaire de haie*

L'activité des chauves-souris le long des haies peut être de forte intensité. C'est le cas par exemple pour la Pipistrelle commune ou la Noctule de Leisler. Ces espèces, comme la Pipistrelle de Nathusius

et les murins, exploitent les haies comme territoire de chasse. Globalement l'activité des chauves-souris est modérée. **Les enjeux de conservation des haies sont modérés à forts.**

4.5. Résultats des points d'écoute active (D240x)

Au total, deux nuits d'écoute active ont été réalisées pour la période de transit printanier, deux nuits pour la période de reproduction et quatre nuits lors du transit automnal. Chaque point d'écoute ayant une durée de 20 minutes, le nombre de contacts enregistrés, après correction de détectabilité propre à chaque espèce, est multiplié par trois pour obtenir une activité par heure. Il est à préciser que les aspects semi-quantitatifs de ces écoutes ne peuvent être agrégés à ceux issus des écoutes avec SM2BAT, du fait de modes opératoires différents.

Rappel des habitats prospectés :

D240x 1 : ripisylve, **D240x 2** : culture, **D240x 3** : lisière forestière,

D240x 4 : culture et **D240x 5** : culture

Au total 2 556 contacts ont été enregistrés lors des écoutes actives. Aucune nouvelle espèce n'a été identifiée par rapport aux écoutes avec les SM2BAT. Au vu du nombre hétérogène de prospections en fonction des saisons (c'est-à-dire deux prospections au printemps, deux prospections en été et quatre prospections en automne), les contacts ont été pondérés en moyenne par heure et arrondis au supérieur, afin de procéder à une analyse plus cohérente des résultats. Ainsi l'activité pondérée a été, en moyenne par nuit d'écoute, de 125 contacts moyens durant le transit printanier, de 78 contacts moyens lors de la période de reproduction et de 538 contacts moyens durant le transit automnal.

Le point d'écoute D240x 1 est placé le long d'une *ripisylve*, milieu qui n'a pas été inventorié sur les enregistrements d'écoute passive (SM2BAT). Ce milieu est celui qui montre la plus grande activité (64 % des contacts). Ce point est suivi par le point D240x 3 situé le long d'une *lisière* (9 % des contacts). Les *cultures* sont les points qui comptent le moins de contacts (entre 4 % et 17 % des contacts). Ces derniers résultats restent cohérents à ceux développés pour les enregistrements d'écoute passive (SM2BAT).

Les ripisylves sont des milieux regorgeant d'insectes grâce à leur hétérogénéité en termes de micro-habitats, il n'est donc pas surprenant de voir les chiroptères privilégier ces milieux pour la chasse.

Contrairement aux cultures qui avec leurs faibles ressources trophiques et leur manque d'éléments arborés attirent peu les chiroptères.

La saisonnalité est assez mal différenciée. Il est donc difficile de dire, en se basant sur les résultats seuls des enregistrements d'écoute active (D240x), si les chauves-souris utilisent les différents habitats pour une activité de transit ou de chasse.

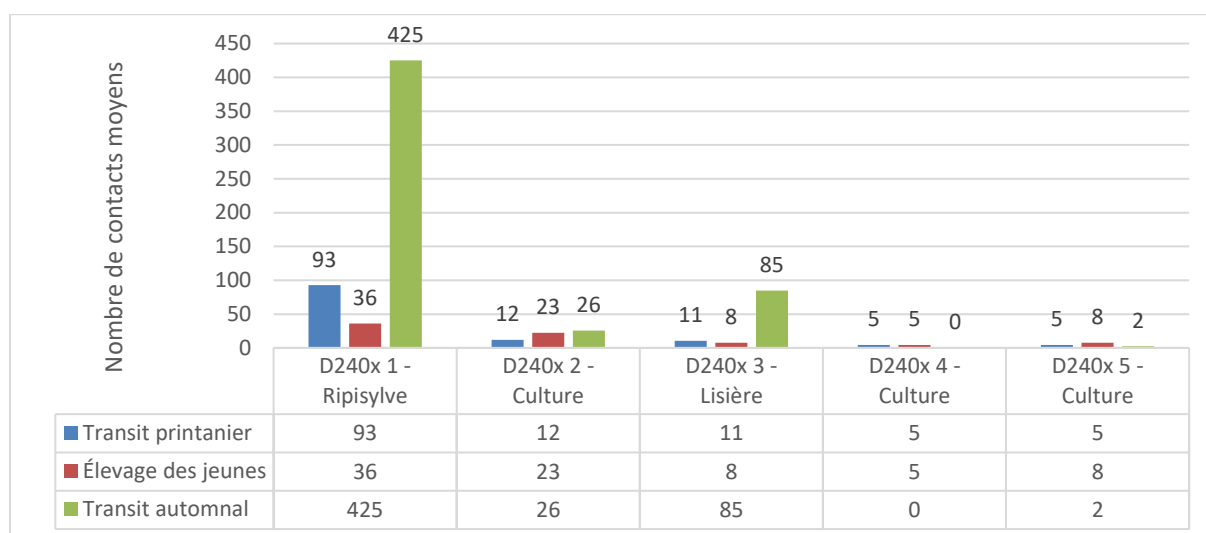


Figure 24 : Nombre de contacts moyen par point d'écoute active, toutes espèces confondues

Comme pour les écoutes passives, la Pipistrelle commune et les murins restent les espèces les plus fréquentes et les plus abondantes toutes saisons confondues, avec respectivement 68 % et 31,8 % de l'activité globale.

Tableau 48 : Nombre de contacts par heure par espèce, pour chaque sortie et pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité propre à chaque espèce (BARATAUD, 2012)

Printemps 1	Nuit du 10 au 11 avril 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
Groupe des sérotines et noctules			1		
Pipistrelle commune	46	2			
Printemps 2	Nuit du 30 au 31 mai 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
Groupe des murins			1		
Pipistrelle commune	16	6	4	3	3
Été 1	Nuit du 19 au 20 juin 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
Noctule de Leisler	3				

<i>Pipistrelle commune</i>	9	11	4		
Été 2	Nuit du 16 au 17 juillet 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
<i>Groupe des murins</i>	4				
<i>Pipistrelle commune</i>	7	4	1	3	5
Automne 1	Nuit du 29 au 30 août 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
<i>Groupe des murins</i>	130				
<i>Pipistrelle commune</i>	110	5			
Automne 2	Nuit du 11 au 12 septembre 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
<i>Groupe des murins</i>	2		1		
<i>Pipistrelle commune</i>	7	1	69		
Automne 3	Nuit du 25 au 26 septembre 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
<i>Groupe des murins</i>			2		
<i>Pipistrelle commune</i>			15		
Automne 4	Nuit du 2 au 3 octobre 2018				
	D240x 1 - Ripisylve	D240x 2 - Culture	D240x 3 - Lisière	D240x 4 - Culture	D240x 5 - Culture
<i>Groupe des murins</i>	18				
<i>Pipistrelle commune</i>	194	28	23		3

Légende couleur : intensité de l'activité ■ Faible ■ Modérée ■ Forte ■ Très forte

(Nombre moyen de contacts par heure, obtenu pour chaque espèce lors des passages, après correction par l'indice de détectabilité propre à chaque espèce).

Fonctionnalité des habitats

Les points ayant enregistré le plus d'activité sont les points D240x 1 au niveau d'une ripisylve avec 1 959 contacts bruts et D240x 3 au niveau d'une lisière avec 375 contacts bruts. Comme pour les écoutes passives, ces résultats démontrent un plus fort attrait des chauves-souris pour les zones arborées et de nombreuses observations de chasse active chez les pipistrelles et murins témoignent de la disponibilité en nourriture.

Les ripisylves semblent convenir aux chiroptères locaux comme zone de chasse puisque des pics d'activité forts ont été enregistrés. Les boisements sont utilisés majoritairement comme zone de chasse. On y retrouve des espèces forestières telles que les murins.

Il ressort de cela que les cultures sont globalement peu fréquentées. Elles ne présentent pas les caractéristiques écologiques suffisantes pour devenir une zone de chasse intéressante, les pratiques agricoles jouent un rôle important dans ce constat.

Conclusion

Les points d'écoute active ont permis d'inventorier l'activité des chiroptères sur différents habitats disséminés sur la zone d'étude. Ils permettent ainsi de confirmer que **les lisières sont utilisées par les chiroptères locaux**, principalement comme zone de chasse. Mais également que **les cultures apparaissent comme des zones majoritairement délaissées** par ces mammifères volants.

Les ripisylves jouent un rôle certain dans le maintien des populations locales de chiroptères.

4.6. Écoute en altitude

4.6.1. Première session : automne 2018

Cette première session automnale s'est répartie entre le **2 août et le 8 novembre 2018**. À noter qu'un problème technique a eu lieu après le 1^{er} octobre au niveau des micros du haut et du bas ; les enregistrements n'ont pas eu lieu. Au niveau du micro du bas, les enregistrements ont fonctionné début novembre (du 3 au 8 novembre).

Voici un tableau récapitulatif du nombre de jours de fonctionnement par micro :

Nombre de jours d'enregistrement	Micro du bas (15 m)	Micro du haut (75 m)
Août	30	30
Septembre	30	30
Octobre	1	1
Novembre	6	0
Total	67	61

Abondance

Au total sur 67 jours d'enregistrements, 1 730 contacts de chiroptères ont été enregistrés. Sur un minimum de 7 espèces, deux un enjeu patrimonial fort : la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler. Seule la Noctule de Leisler a été contactée en altitude. Cela est cohérent avec leur biologie : la Barbastelle d'Europe est espèce volant en basse altitude alors que la Noctule de Leisler est une espèce migratrice de haut vol.

Tableau 49 : Résultats bruts des contacts enregistrés au niveau du micro du bas (automne 2018)

Espèces	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total
Pipistrelle commune	409	250		1	660
Groupe des murins	90	107	7	14	218
Noctule de Leisler	103	13			116
Sérotine commune	71	11			82
Groupe des oreillards	43	19			62
Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius	13	29		2	44
Barbastelle d'Europe	6				6
Groupe des sérotules ¹⁰	1				1
Total	736	429	7	17	1189

Tableau 50 : Résultats bruts des écoutes en altitude (automne 2018)

Espèces	Août	Septembre	Octobre	Total
Noctule de Leisler	340	72	1	413
Pipistrelle commune	38	38		76
Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius	8	18		26
Sérotine commune	16	7		23
Groupe des sérotules	2			2
Groupe des oreillards		1		1
Total	404	136	1	541

¹⁰ Le Groupe des « sérotules » est créé lorsqu'il n'est pas possible de déterminer le contact. Il s'agit soit de noctules, soit de la Sérotine commune. Ces espèces étant proches, il est parfois difficile de les différencier acoustiquement.

Activité horaire

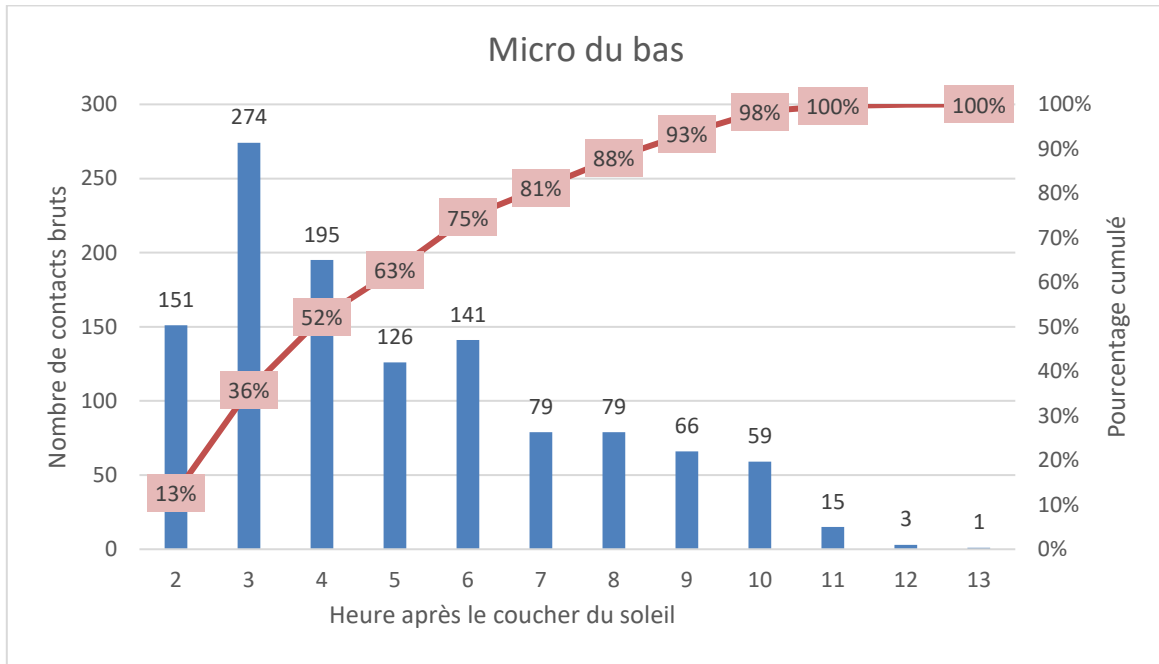


Figure 25 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du bas

Un pic d'activité est observé 3h après le coucher du soleil sur le micro du bas. 63 % des contacts ont été enregistré entre 2h et 5h après le coucher du soleil.

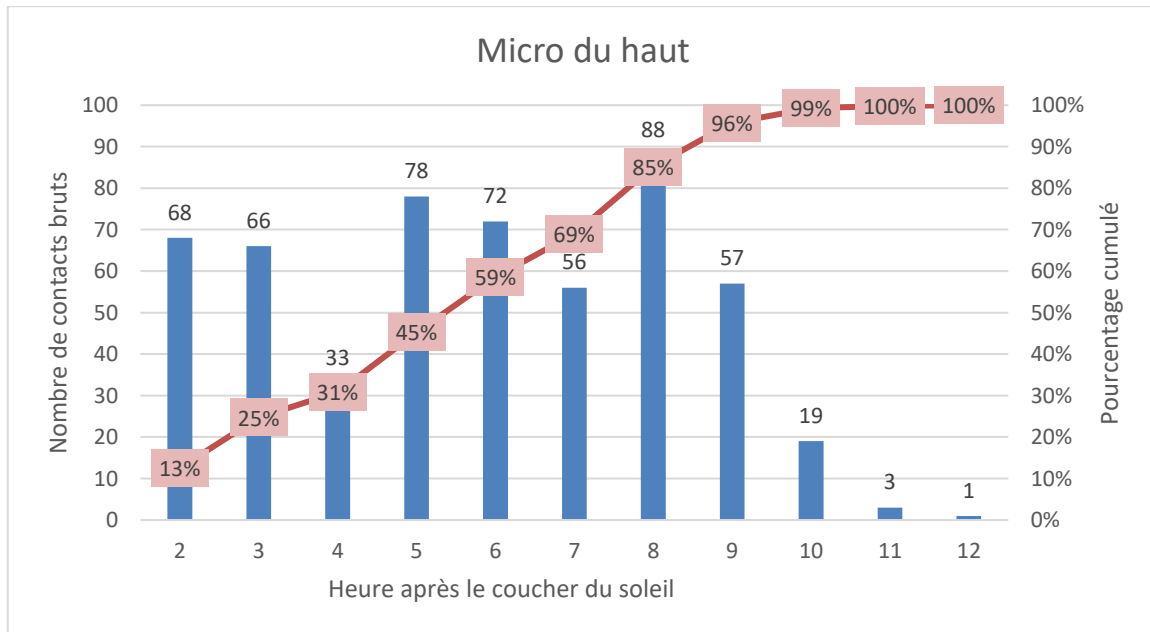


Figure 26 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du haut

Au niveau du micro du haut, l'activité horaire est plutôt homogène au cours de la nuit, en particulier entre 2 et 8 heures après le coucher du soleil. Aucun pic d'activité de ressort réellement.

Activité mensuelle

Au vu du nombre hétérogène de nuit d'enregistrement mensuel (confer tableau précédent) et afin de pouvoir comparer les résultats par mois, les données ont été pondérées pour obtenir un nombre de contacts par nuit et par mois.

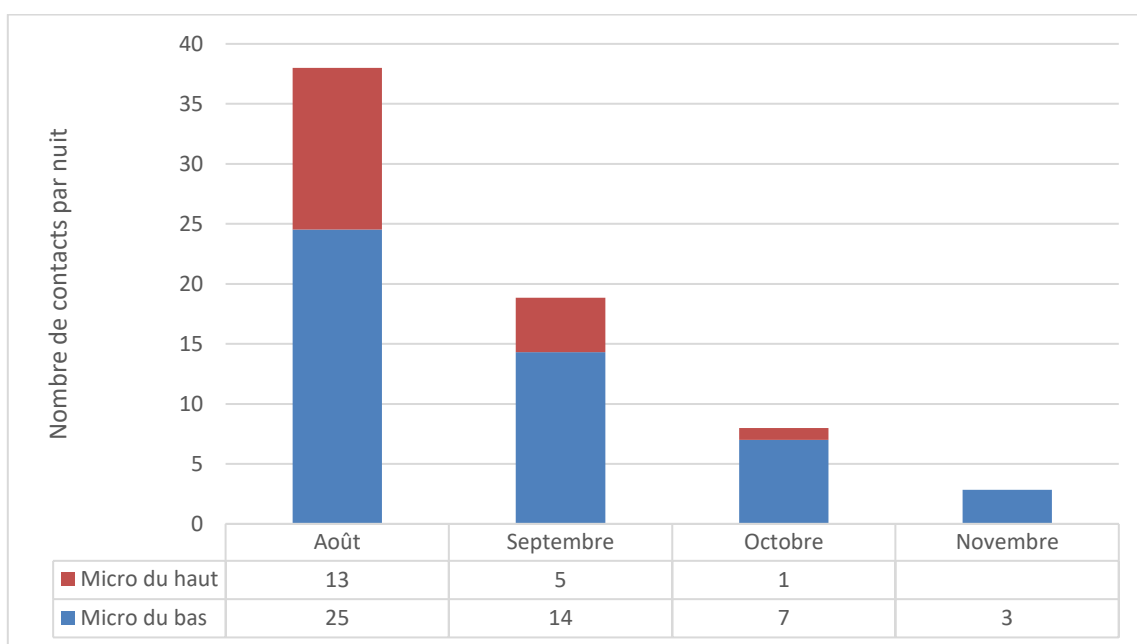


Figure 27 : Moyenne des contacts par nuit et par mois, toutes espèces

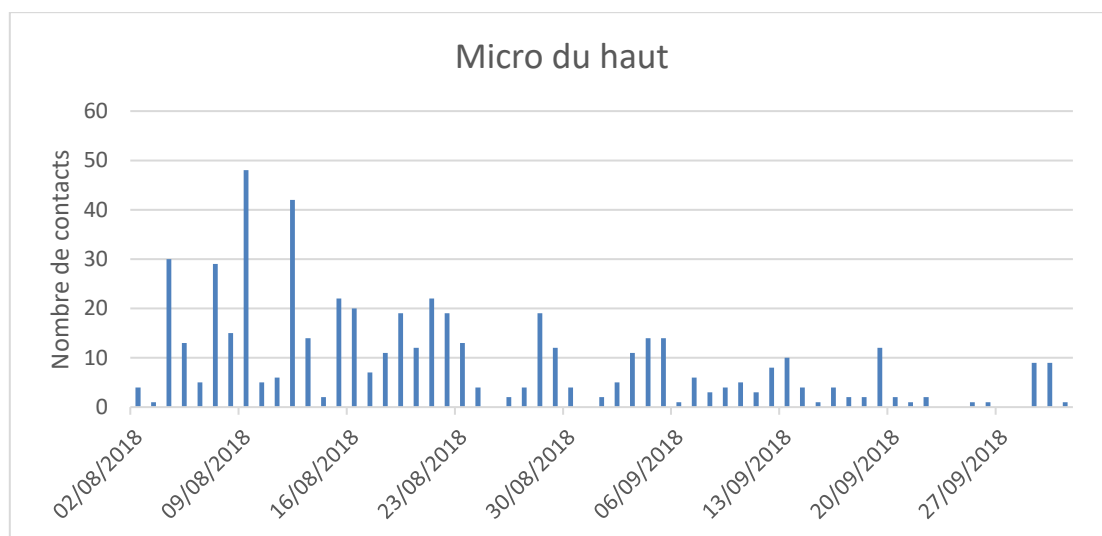


Figure 28 : Nombre de contacts journaliers, toutes espèces, micro du haut

Les résultats montrent une saisonnalité assez marquée. L'activité est plus importante au début du transit automnal (août) puis diminue progressivement. D'ailleurs, la Noctule de Leisler a été contactée de manière modérée en août (confer tableau suivant).

Tableau 51 : Détermination des niveaux d'activité par espèces et par mois, micro du haut

Espèces	Août	Septembre	Octobre
Noctule de Leisler	11	2	1
Pipistrelle commune	1	1	
Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius	0,3	0,6	
Sérotine commune	0,5	0,2	
Groupe des sérotules	0,1		
Groupe des oreillards		0,03	

Synthèse 2018

De manière générale, les résultats de 2018 indiquent une activité chiroptérologique moyenne en altitude en particulier pour la Noctule de Leisler en août. Cette espèce est sensible à l'éolien (DÜRR, 2021a).

4.6.2. Seconde session : 2019

Les enregistrements ont été poursuivis en 2019 du **2 avril** au **6 novembre 2019**.

Aucun enregistrement n'a eu lieu sur le micro du bas entre le 28 août et le 15 octobre 2019, possiblement suite aux chaleurs importantes de la fin de l'été (problème technique suite à la surchauffe du matériel).

De plus, au niveau du micro du haut un problème technique a eu lieu entre le 25 juillet et le 24 août 2019. Aucun enregistrement n'a pu avoir lieu sur cette période.

Voici un tableau récapitulatif du nombre de jours de fonctionnement par micro :

Nombre de jours d'enregistrement	Micro du bas	Micro du haut
Avril	29	29
Mai	31	31
Juin	30	30
Juillet	31	25
Août	28	8
Septembre	0	30
Octobre	17	31
Novembre	6	6
Total	172	190

Abondance

Au total sur environ 219 jours d'enregistrements, 6 879 contacts de chiroptères ont été enregistrés. Sur un minimum de 8 espèces, trois un enjeu patrimonial fort : la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. Alors que la Barbastelle d'Europe est une espèce volant en basse altitude, les Noctules sont des espèces migratrices de haut vol. D'ailleurs un seul contact de Barbastelle d'Europe a été enregistré en altitude.

Tableau 52 : Résultats bruts des contacts enregistrés au niveau du micro du bas (2019)

Espèces	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Octobre	Novembre	Total
Pipistrelle commune	25	226	684	998	163	88		2184
Groupe des murins	545	186	59	24	31	59	2	906
Noctule de Leisler	47	90	48	12	23	10		230
Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius	53	20			1	52	6	132
Sérotine commune	8	6	17	23	31	2		87
Groupe des oreillards	1	2	4	9	5	1		22
Barbastelle d'Europe					1			1
Total	679	530	812	1066	255	212	8	3562

Tableau 53 : Résultats bruts des écoutes en altitude (2019)

Espèces	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Total
Pipistrelle commune	4	242	735	395	67	767	39	11	2260
Noctule de Leisler	53	216	71	66	154	130	36		726
Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius	10	46	3		8	20	26	2	115
Sérotine commune	11		9	19	20	29	1		89
Groupe des murins			1		17	69	1		88
Groupe des oreillards					4	18			22
Noctule commune					2	8			10
Barbastelle d'Europe					1	4			5
Groupe des sérotules					1	1			2
Total	78	504	819	480	274	1046	103	13	3317

Activité horaire

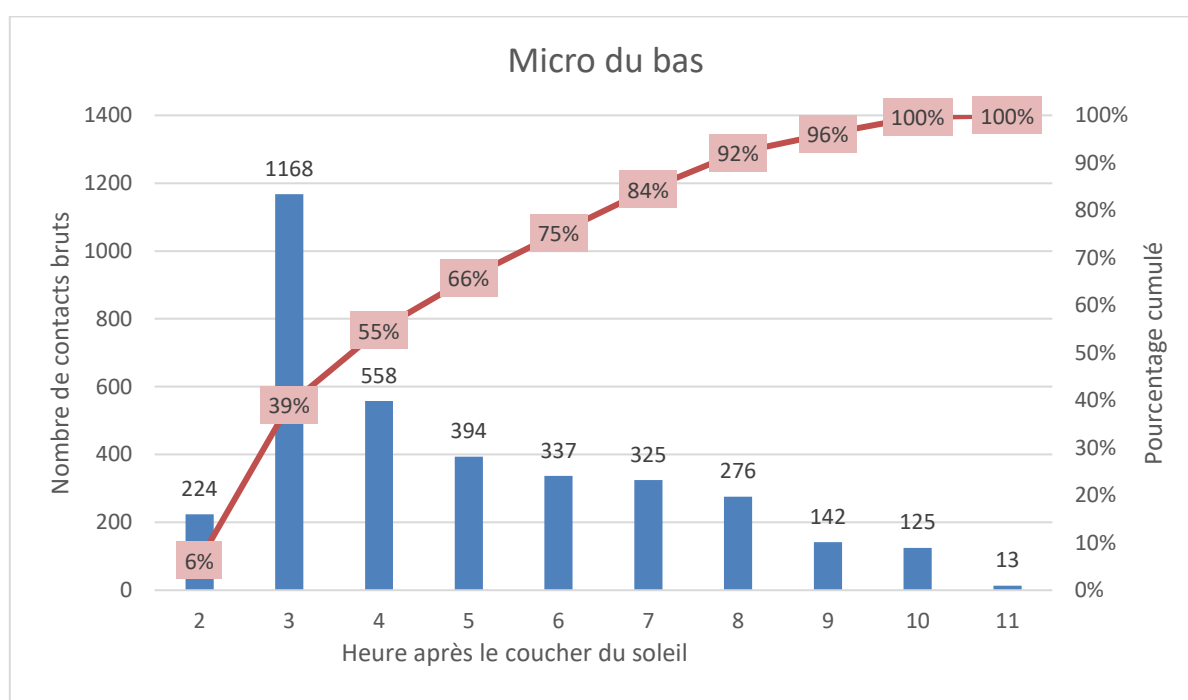


Figure 29 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du bas

Un pic d'activité est observé 3h après le coucher du soleil sur le micro du bas. Le même constat avait été fait en automne 2018. 60 % des contacts ont été enregistré entre 3h et 5h après le coucher du soleil.

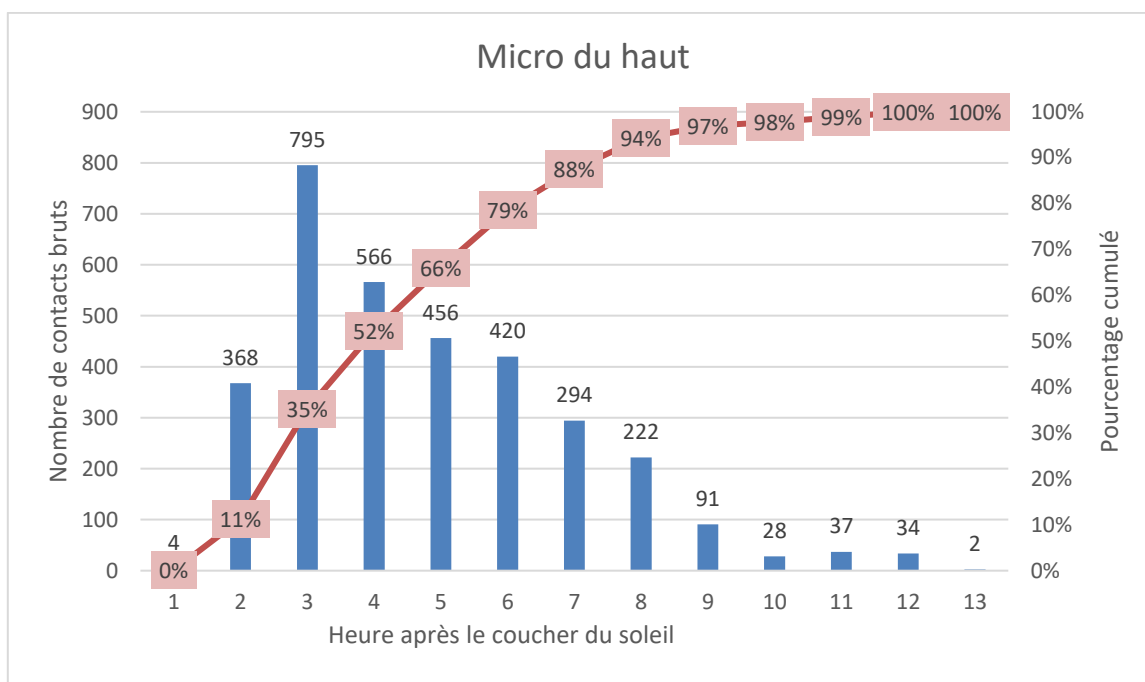


Figure 30 : Activité horaire et pourcentage cumulé, toutes espèces, micro du haut

De la même façon que pour le micro du bas, le pic d'activité est observé 3h après le coucher du soleil (24 % des contacts). En revanche, l'activité est plus étalée au cours de la nuit : 67 % des contacts ont été enregistré entre 3h et 6h après le coucher du soleil (et 79 % entre 2h et 6h après le coucher du soleil).

Activité saisonnière

Au vu du nombre hétérogène de nuit d'enregistrement mensuel (confer tableau précédent) et afin de pouvoir comparer les résultats par mois, les données ont été pondérées pour obtenir un nombre de contacts par nuit et par mois.

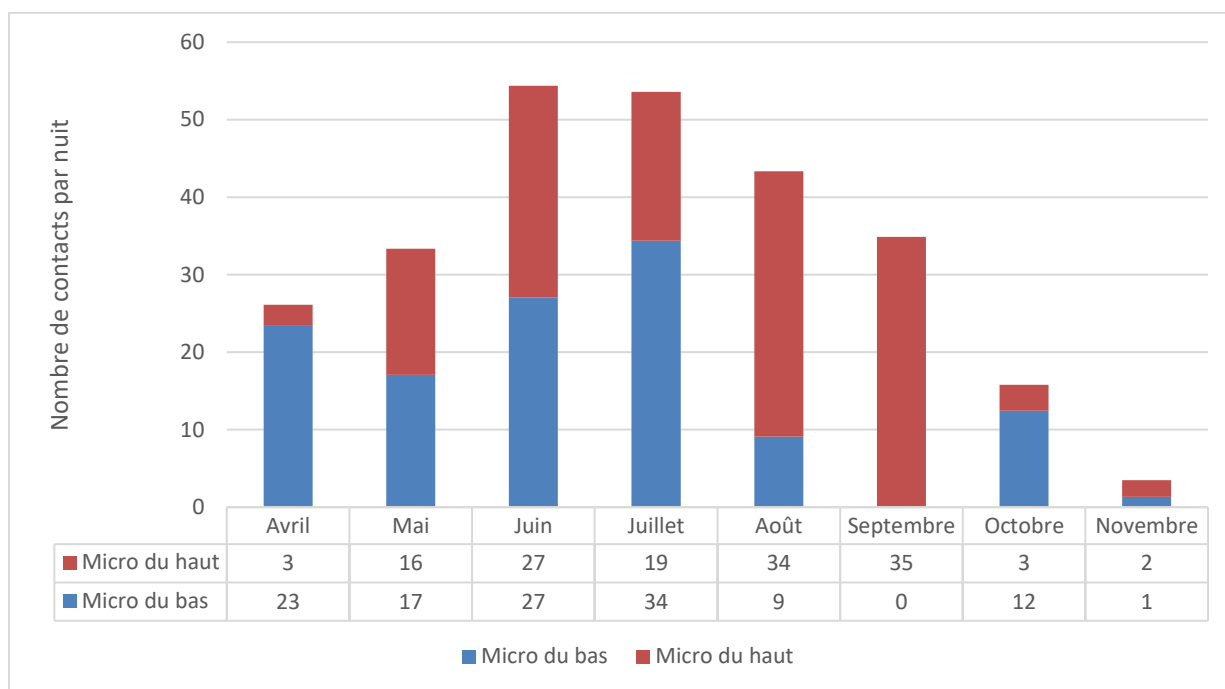


Figure 31 : Moyenne des contacts par nuit et par mois, toutes espèces

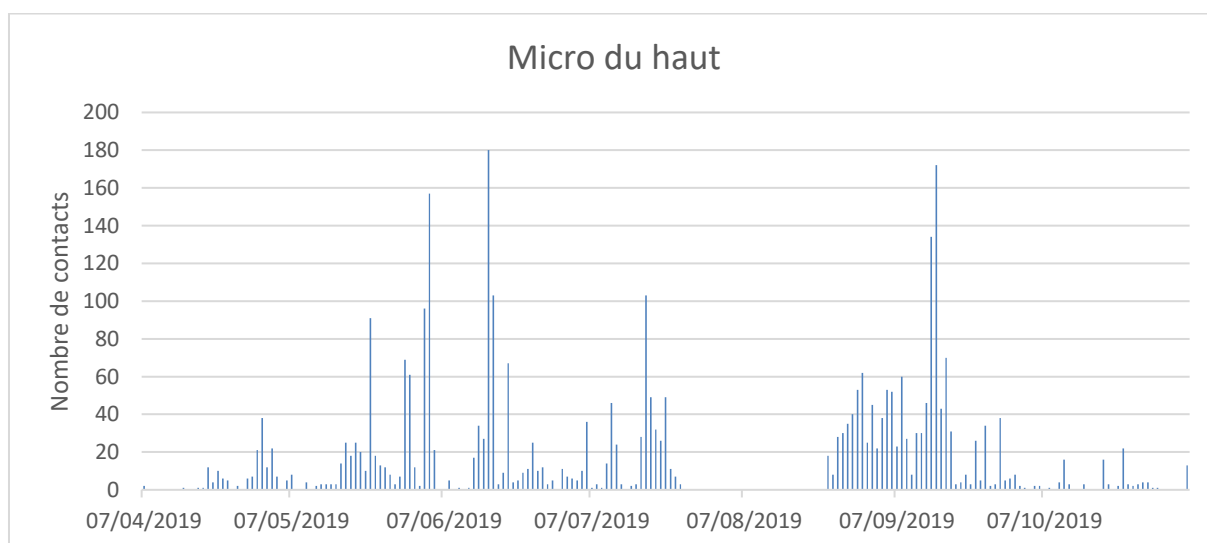


Figure 32 : Nombre de contacts journaliers, toutes espèces, micro du haut

Les résultats montrent une saisonnalité assez marquée. L'activité en altitude est la plus importante en août et septembre (en période de transit automnal), mais il est également possible de noter une activité soutenue en période d'élevage des jeunes (à partir de mi-mai).

D'ailleurs la Noctule de Leisler a été contactée de manière forte en août et modérée en mai, juillet et septembre. De plus, la Pipistrelle commune note une activité modérée en juin et septembre, la Sérotine commune une activité modérée en août et les murins une activité modérée en août et septembre (confer tableau suivant).

Tableau 54 : Détermination des niveaux d'activité par espèces et par mois, micro du haut

Espèces	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre
Pipistrelle commune	0,1	8	25	16	8	26	1	2
Noctule de Leisler	2	7	2	3	19	4	1	
Pipistrelle de Kuhl/ de Nathusius	0,3	1	0,1		1	0,7	0,8	0,3
Sérotine commune	0,4		0,3	0,8	3	1	0,03	
Groupe des murins			0,03		2	2	0,03	
Groupe des oreillards					0,5	0,6		
Noctule commune					0,3	0,3		
Barbastelle d'Europe					0,1	0,1		
Groupe des sérotules					0,1	0,03		

Synthèse 2019

De manière générale, les résultats de 2019 indiquent une activité chiroptérologique soutenue en altitude en particulier pour la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune et les murins. Ces espèces (mise à part les murins) sont sensibles à l'éolien (DÜRR, 2021a).

4.6.3. Synthèse des écoutes en altitude

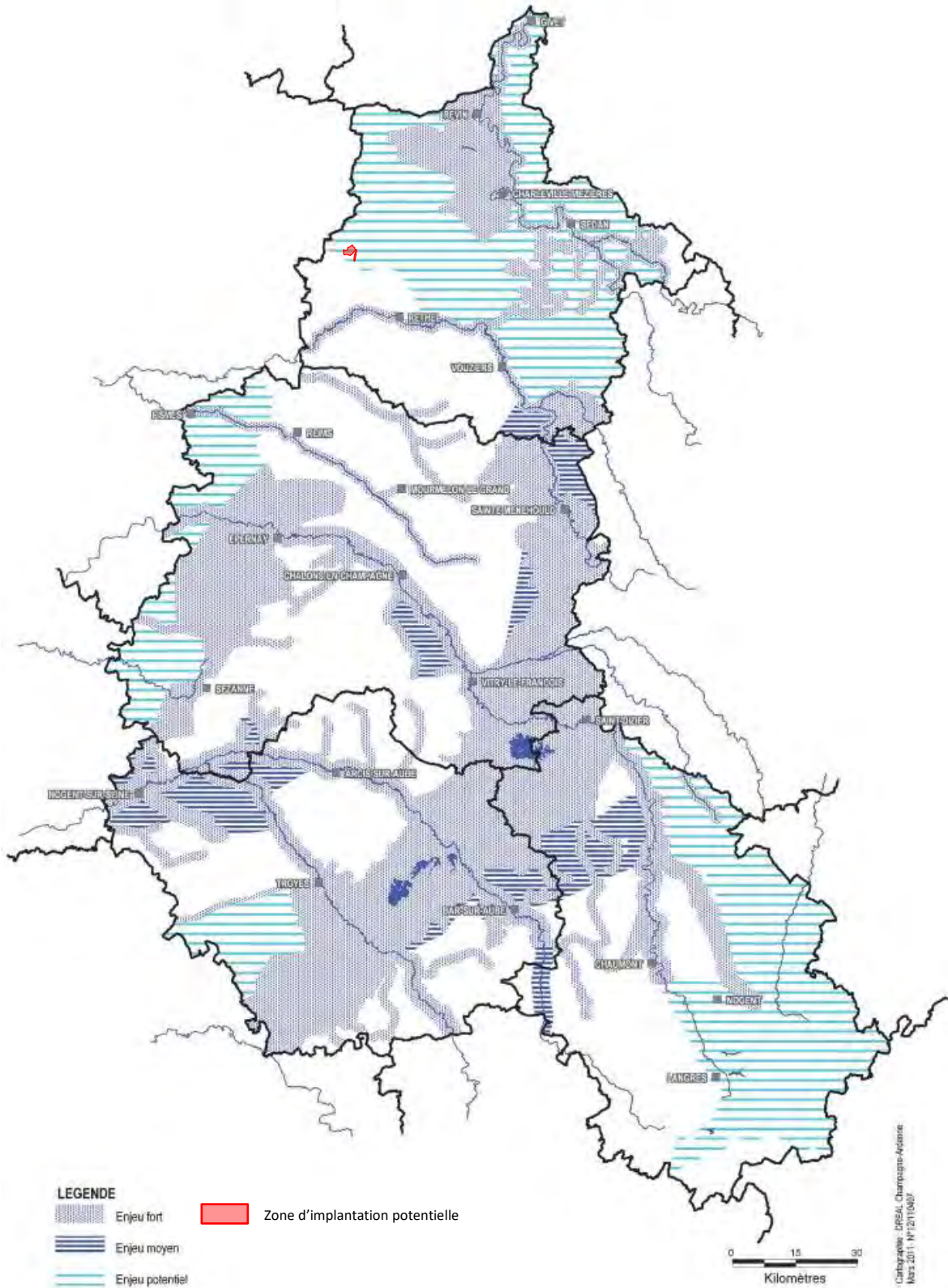
Trois espèces contactées de manière forte ou modérée au cours de l'année à 75 m de hauteur ont une sensibilité forte ou modérée aux éoliennes : la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune.

Caractéristiques saisonnières :

- ✦ L'activité printanière est assez faible avec une fréquentation principale de la Noctule de Leisler ;
- ✦ L'activité estivale est importante en particulier pour le mois de juin ;
- ✦ L'activité automnale a enregistré la plus grosse activité avec un pic d'activité en août et en septembre.

Le site semble donc se situer (en automne) dans un couloir de transit pour les chiroptères, en particulier pour les espèces migratrices telles que la Noctule de Leisler. À noter que d'après le SRE Champagne-Ardenne, la zone d'étude se situe dans un couloir de migration à enjeu potentiel¹¹.

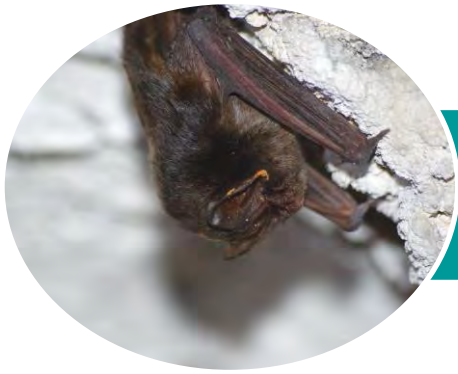
¹¹ Enjeu potentiel : implantation d'éoliennes possible, sous réserve que l'étude d'impact prenne bien en compte les enjeux « espèces migratrices » (PRÉFET DE LA RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE & RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE, 2012)



Carte 46 : Sensibilité chiroptères : couloirs de migration (PRÉFET DE LA RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE & RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE, 2012)

4.7. Présentation des espèces présentes sur le site

Afin de définir les enjeux concernant les espèces et d'apprécier leur utilisation des habitats présents sur le site, les données brutes du protocole d'écoute passive ont été utilisées.



Barbastelle d'Europe *Barbastellus barbastellus*

© Célia Lhérondel

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV

Europe : NT

France : LC

Région : V

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Barbastelle est présente dans pratiquement toute la France. Les populations situées dans le nord sont faibles et très fragiles avec une quasi-disparition en Belgique et au Luxembourg. Néanmoins, l'évaluation N2000 (2007-2013) montre une tendance à l'accroissement de la population dans tous les domaines biogéographiques, hormis le méditerranéen. Plus précisément, en 2014, les effectifs minimums nationaux de Barbastelle étaient de 11 763 individus répartis dans 837 gîtes hivernaux et de 7 425 individus dans 464 gîtes d'été (VINCENT, 2014). Ces effectifs d'été sont tout de même arbitraires, ils sont en effet très délicats à obtenir en raison du caractère arboricole de l'espèce, de la mobilité des groupes et de son fonctionnement en métapopulations.

Biologie et écologie

La Barbastelle est une espèce forestière qui trouve son gîte naturel sous des écorces décollées ou dans des arbres creux. Les constructions anthropiques offrent quant à elles des fissures accueillantes. Une ouverture de 2 à 3 cm sur une quinzaine de centimètre de profondeur lui suffit. Les individus restent très peu de temps dans le même

gîte, ce qui implique des fusion-fission des différents groupes formant la population et rend le suivi des effectifs très difficile (STEINHAUSER *et al.*, 2002 ; GREENAWAY & HILL, 2004).

Elle chasse le long des lisières arborées (haies, ourlets forestiers) et en forêts le long des chemins, sous les houppiers ou au-dessus de la canopée. Son régime alimentaire est très spécialiste, avec exclusivement des lépidoptères hétérocères tympanés, et accessoirement des névroptères ou trichoptères (SIERRO & ARLETTAZ, 1997 ; SIERRO, 2003).

L'espèce, sédentaire, occupe toute l'année le même domaine vital (STEINHAUSER *et al.*, 2002) et présente en général un rayon d'action inférieur à 5 km, mais pouvant aller jusqu'à 10 km en Italie (RUSO *et al.*, 2004), ou même à plus de 25 km en Angleterre (WARREN, 2008).

Menaces

D'après le dernier bilan du Plan National d'Action Chiroptères (2009-2013), l'éolien peut lui être impactant (0,2 % des cadavres retrouvés sous éoliennes entre 2003 et 2014 en France) (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; TAPIERO, 2015).

Sa spécificité alimentaire rend la Barbastelle très dépendante du milieu forestier et vulnérable aux modifications de son habitat. Les pratiques sylvicoles intensives (plantation de résineux, élimination d'arbres dépérissant) lui portent fortement préjudice. De plus l'usage des insecticides et la pollution lumineuse ont des répercussions notables sur la disponibilité en proies (MESCHÉDE & HELLER, 2003).

Statut régional

En Champagne-Ardenne, l'espèce est rare dans la moitié nord de la région (LPO Champagne-Ardenne, 2012). Du fait des populations présentes, la Champagne-Ardenne possède un intérêt important pour les colonies d'hibernation (PARISE, 2009).

Répartition sur le site

Sur le site la Barbastelle d'Europe a été contactée au niveau des deux lisières et de la haie (SM2 D).

Aucun contact n'a été enregistré lors des écoutes actives.

En altitude, l'espèce a été contactée une fois en août et 4 fois en septembre 2019.

Tableau 55 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Barbastelle d'Europe	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	0	0	0
SM B-Lisière de boisement	7	0	4	3
SM C-Lisière de boisement	0,5	2	0,5	0,8
SM D-Haie	0	0	0,8	0,3
SM E-Culture	0	0	0	0
SM F-Culture	0	0	0	0
SM G-Culture	0	0	0	0
SM H-Culture	0	0	0	0
SM I-Haie	0	0	0	0
				0,5

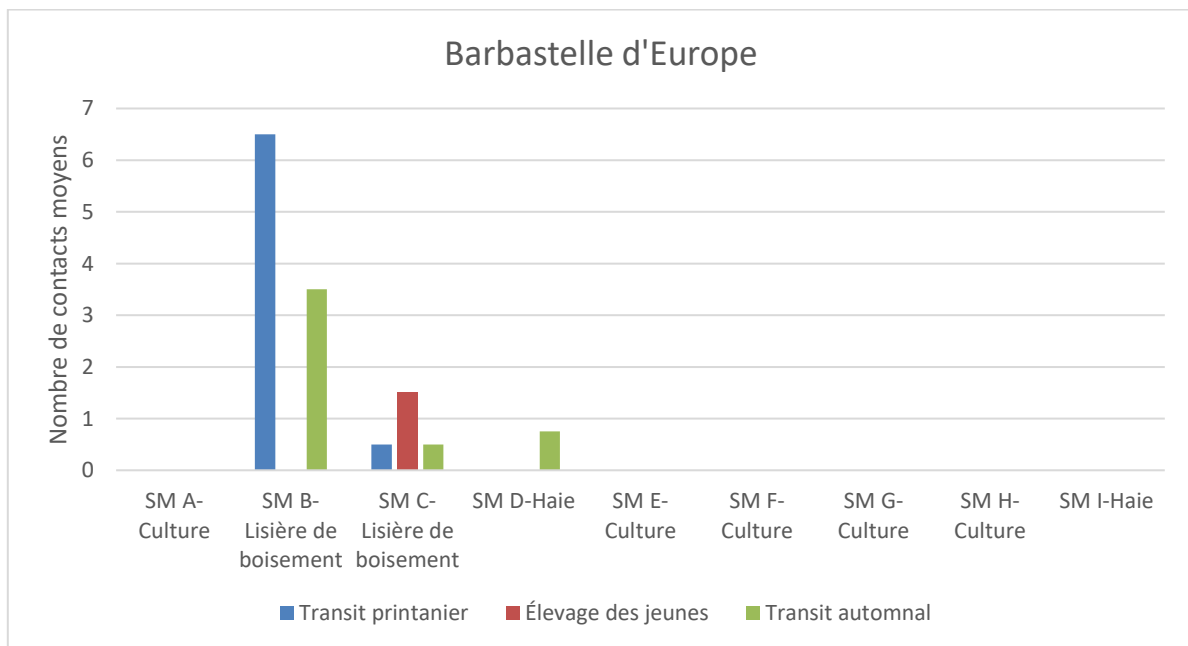
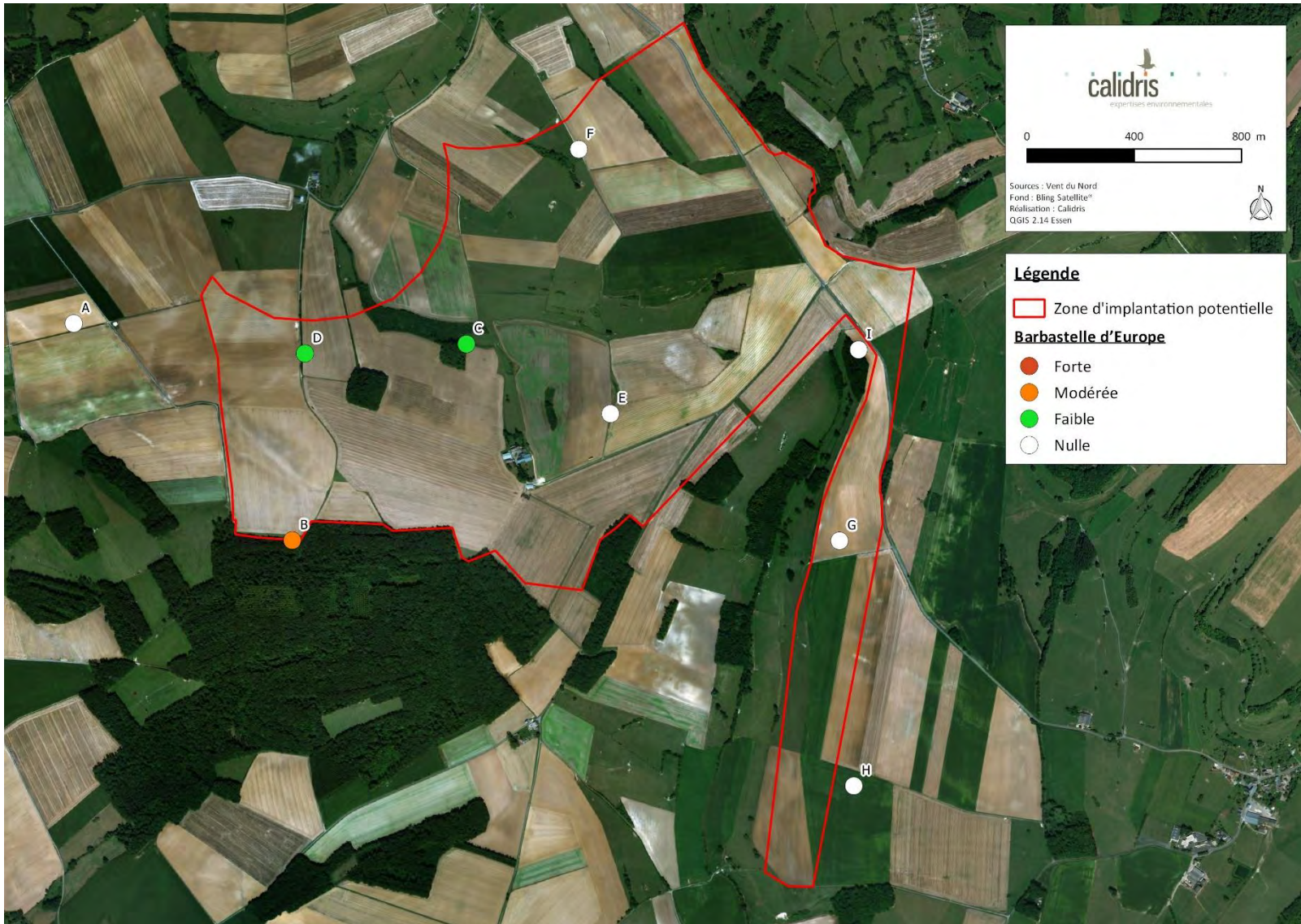
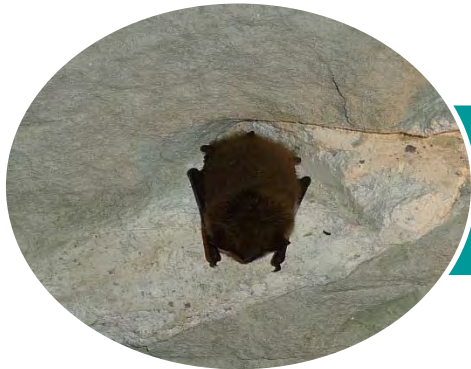


Figure 33 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 47 : Répartition de l'activité de la Barbastelle d'Europe par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Groupe des murins

© Calidris

Le groupe des murins comprend une douzaine d'espèces (plus ou moins selon les régions). Il s'agit d'un groupe délicat à déterminer par acoustique ; les signaux entre espèces étant très proches. Les résultats concernant les murins correspondent donc à un minimum et il est probable que le nombre d'espèces contactées soit en réalité plus important.

Il semblerait qu'il y ait au moins quatre espèces de murins sur le site des Quatre Peupliers : **Murin à moustaches**, **Murin de Daubenton**, **Murin de Natterer** et **Grand Murin**. Le Murin à moustaches et le Murin de Daubenton sont probablement les plus présents en représentant environ 80% des murins.

Les résultats concernant l'ensemble des contacts de murins sont relativement élevés. Le site semble donc important pour ce taxon.

Les lisières de boisement et les haies sont les milieux qui attirent le plus fortement les murins.

Lors des écoutes en altitude, le groupe des murins a été contacté de manière modérée en août et en septembre 2019.

Tableau 56 : Activités moyennes des murins sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Groupe des murins	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	1	2	0,8
SM B-Lisière de boisement	5	12	16	11
SM C-Lisière de boisement	3	43	59	35
SM D-Haie	1	13	4	6
SM E-Culture	4	0	0	1
SM F-Culture	0,5	2	1	1
SM G-Culture	3	2	2	2
SM H-Culture	7	3	0	3
SM I-Haie	8	3	3	4
				7

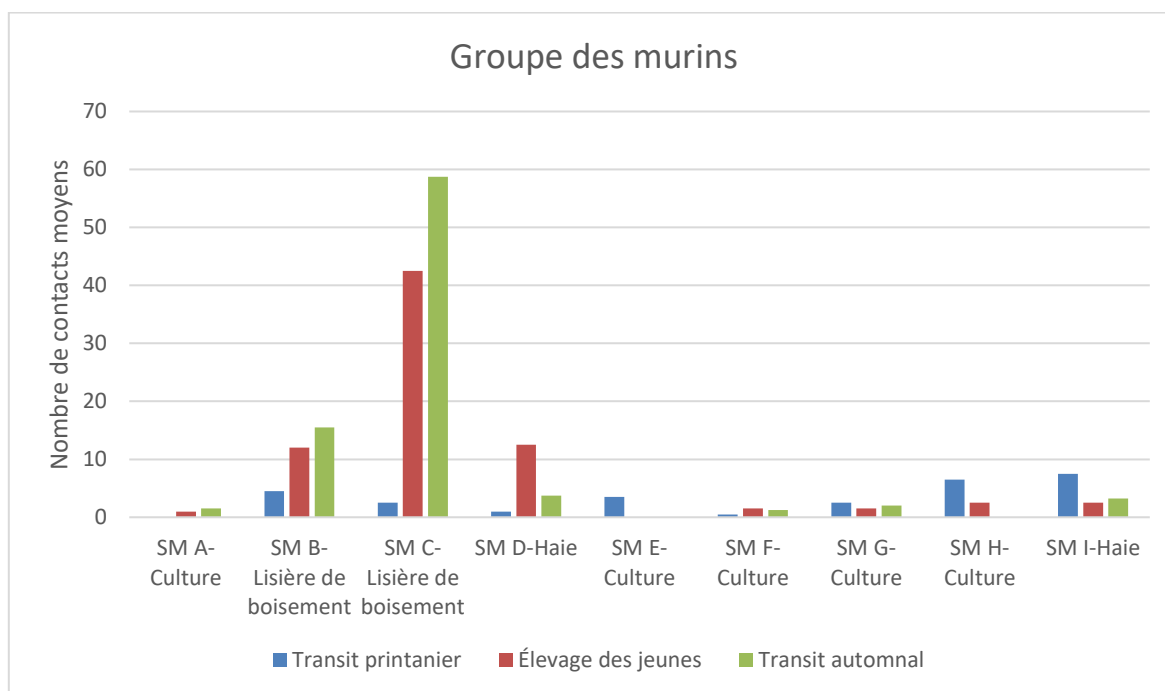
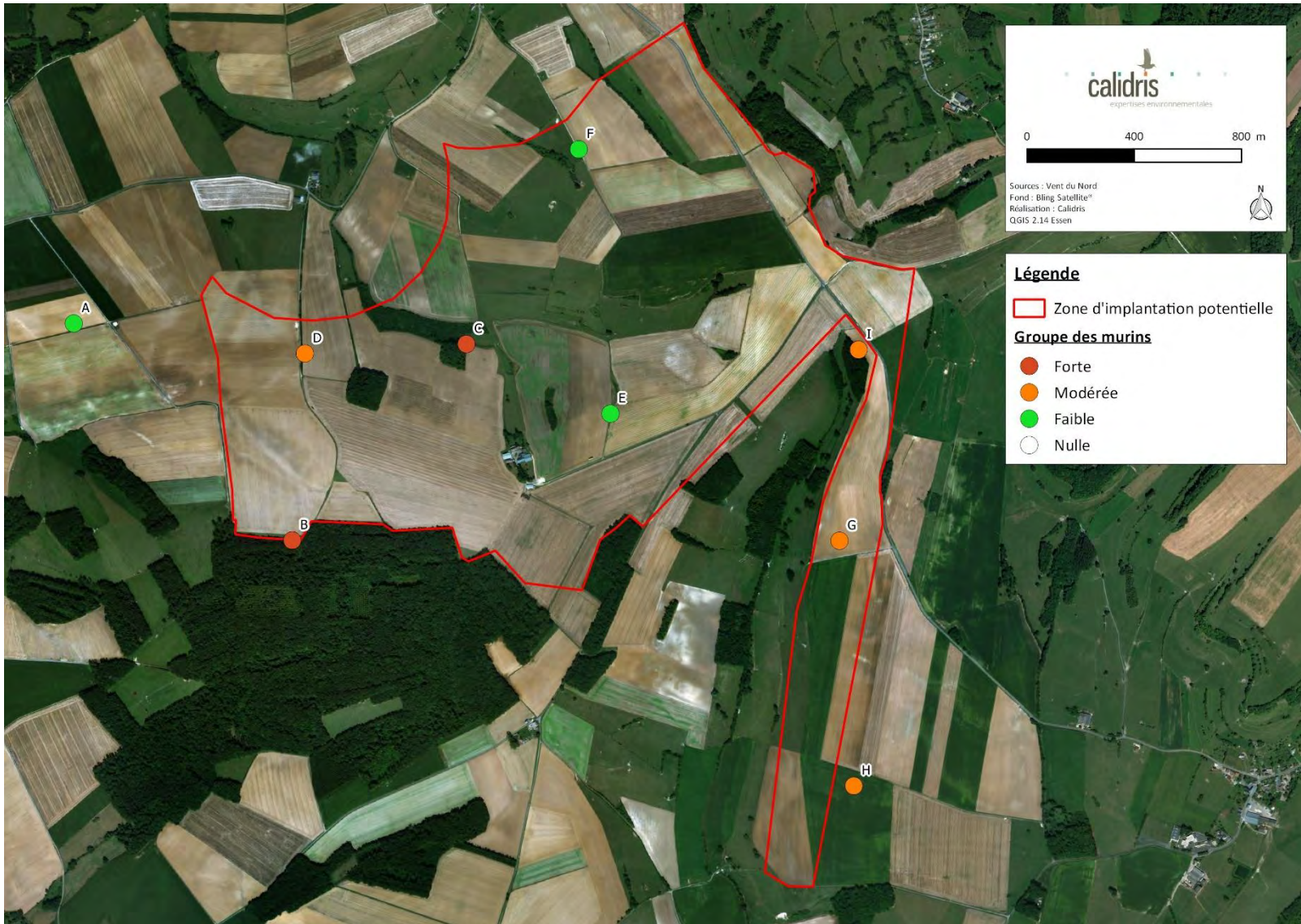


Figure 34 : Activités moyennes des murins sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 48 : Répartition de l'activité des murins par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Noctule commune *Nyctalus noctula*

© Mnolf

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Europe : LC

France : VU

Région : V

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Noctule commune est répandue dans toute l'Europe occidentale. Au Nord, sa distribution s'arrête là où commence la forêt boréale ; au Sud, elle est présente mais en moins fortes densités que dans les forêts d'Europe Centrale et de l'Est. En hiver, les populations du nord et du centre de l'Europe migrent au sud, particulièrement en Espagne et au Portugal. Elle est présente sur tout le territoire français mais montre d'importantes disparités d'abondance. Il y a en effet peu d'observations dans le sud et le nord-ouest du pays (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

Biologie et écologie

Initialement forestière, la Noctule commune s'est bien adaptée à la vie urbaine. Elle est observée dans des cavités arboricoles et des fissures rocheuses, mais aussi dans les joints de dilatation d'immeubles. Elle fréquente rarement les grottes (GEBHARD & BOGDANOWICZ, 2004).

Initialement forestière, la Noctule commune s'est bien adaptée à la vie urbaine. Elle est observée dans des cavités arboricoles et des fissures rocheuses, mais aussi

dans les joints de dilatation d'immeubles. Elle fréquente rarement les grottes (GEBHARD & BOGDANOWICZ, 2004).

Menaces

La Noctule commune étant une grande migratrice, l'impact des éoliennes n'est pas à négliger. Elle représentait 1.2% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Par son comportement arboricole, les principales menaces sont celles liées à une gestion forestière non adaptée à l'espèce et à l'abatage des arbres et le colmatage des cavités arboricoles. L'espèce est également impactée par la rénovation, l'entretien ou la destruction de bâtiments.

Statut régional

En ancienne Champagne-Ardenne, la Noctule commune est considérée comme vulnérable. La Champagne humide et les grandes vallées alluviales correspondent aux secteurs où l'espèce présente des densités très importantes au niveau régional. Elle est également présente en plein cœur des plaines champenoises lors de la migration automnale (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

Répartition sur le site

Sur le site la Noctule commune a été contactée à une seule reprise en automne au point SM2 A situé en culture.

Aucun contact n'a été enregistré lors des écoutes actives.

L'espèce a été très peu contacté en altitude, ce qui confirme sa faible présence sur le site.

Tableau 57 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule commune	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	0	0,3	0,1
SM B-Lisière de boisement	0	0	0	0
SM C-Lisière de boisement	0	0	0	0
SM D-Haie	0	0	0	0
SM E-Culture	0	0	0	0
SM F-Culture	0	0	0	0
SM G-Culture	0	0	0	0
SM H-Culture	0	0	0	0
SM I-Haie	0	0	0	0
				0,01

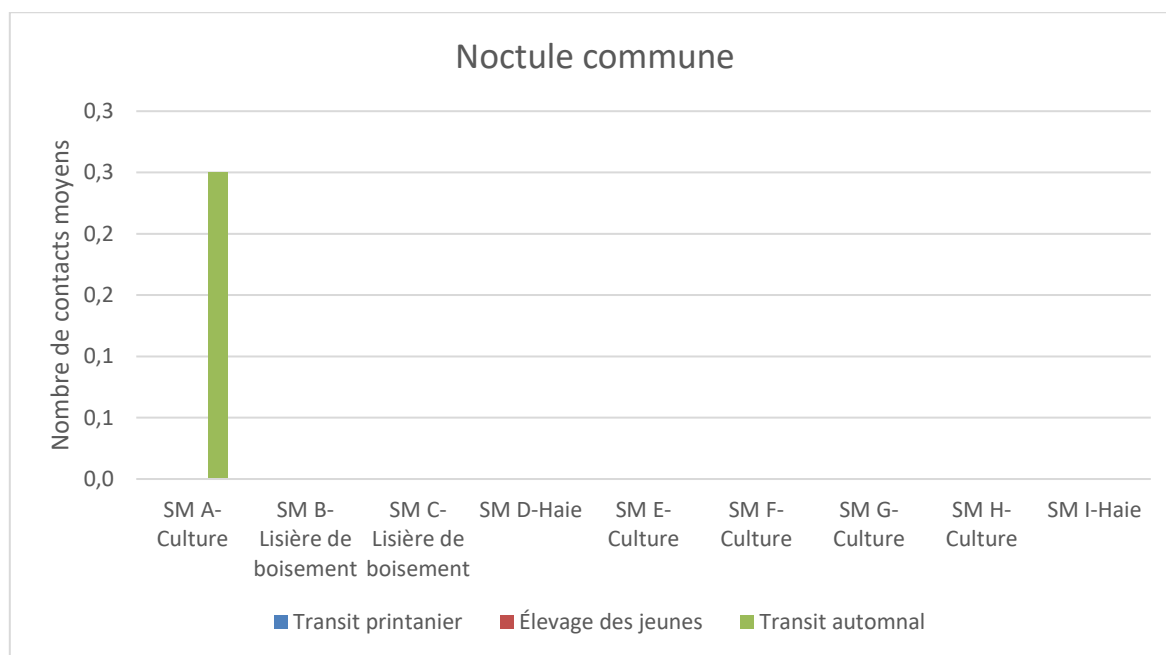
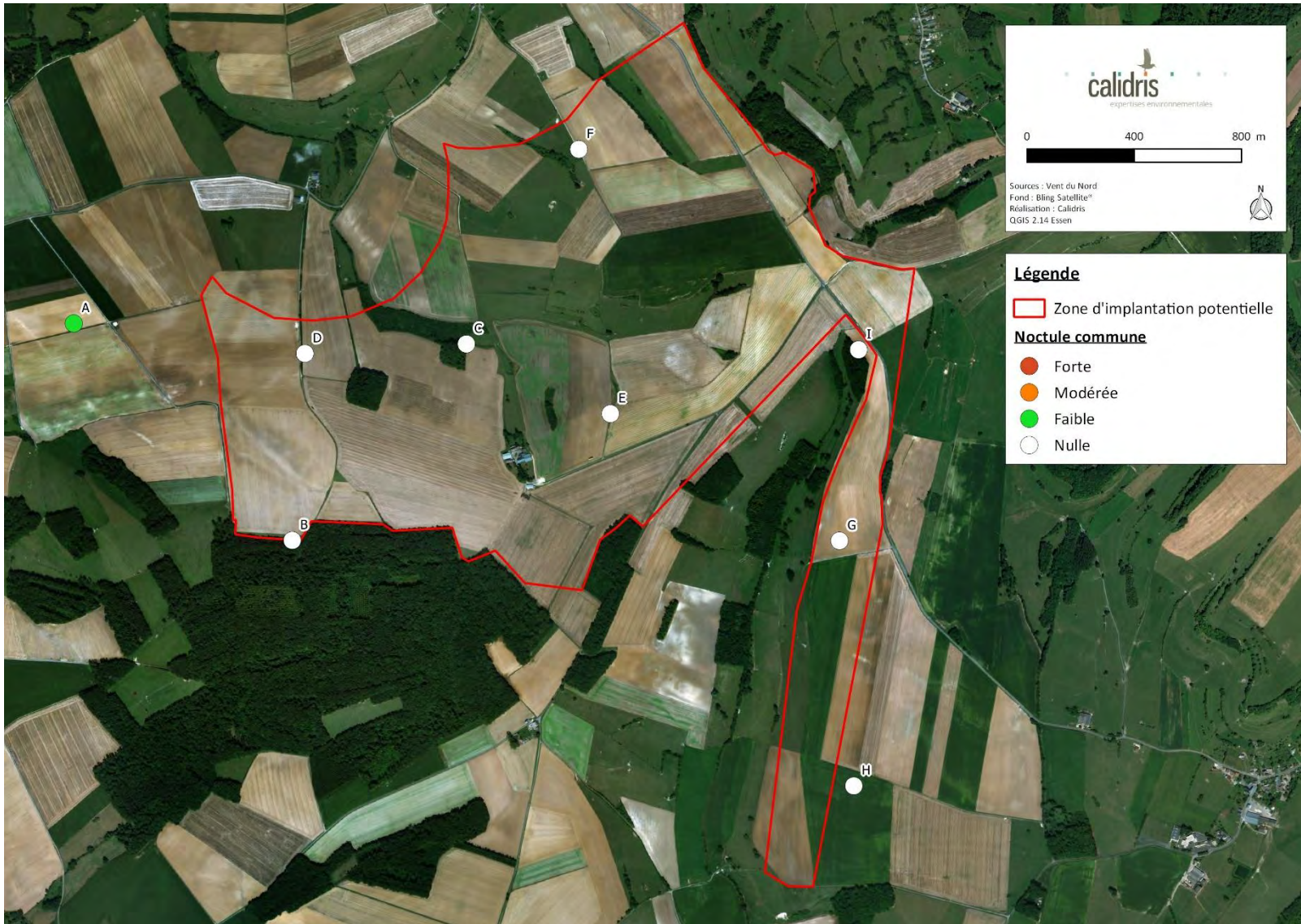


Figure 35 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 49 : Répartition de l'activité de la Noctule commune par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

© Manuel Werner

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Europe : LC

France : NT

Région : V

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France, mais est plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal, on lui connaît, cependant, des colonies de mise bas en Bourgogne (ROUÉ & SIRUGUE, 2006), en Normandie (GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND, 2004) et en Lorraine (CPEPESC LORRAINE, 2009). La tendance d'évolution des populations semble être décroissante (- 42 % notés en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014).

Biologie et écologie

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. Elle montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (DIETZ *et al.*, 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (RUCZYNSKI & BOGDANOWICZ, 2005).

Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (SPADA *et al.*, 2008). Elle peut aussi glaner ses proies sur le sol ou la végétation, mais préfère généralement chasser en plein ciel (BERTRAND, 1991).

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (ALCALDE *et al.*, 2013).

Menaces

De par son habitude de vol à haute altitude, cette espèce est régulièrement victime de collisions avec les éoliennes (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Elle représente 3.9% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Une gestion forestière non adaptée est aussi une menace. En plus de limiter les gîtes disponibles, l'abatage des arbres ou l'obstruction des cavités arboricoles (pour empêcher l'installation de frelons) peut entraîner la destruction de groupes d'individus toujours présents.

Statut régional

Au sein de l'ex région Champagne-Ardenne, la connaissance de la répartition de la Noctule de Leisler est mal connue et liée aux efforts de prospections par détecteur d'ultra-sons. Elle semble cependant plus abondante dans les grandes vallées de la Champagne humide et dans les plateaux calcaires de la région (LPO Champagne-Ardenne, 2012). Aucune colonie d'hibernation n'est connue en Champagne-Ardenne (CARTIER, 2013).

Répartition sur le site

Sur le site la Noctule de Leisler a été contactée sur tous les points d'écoute. Son pic d'activité a été enregistré en automne au niveau des lisières. Une forte activité a également été enregistrée le long de la haie (SM2 I).

Trois contacts ont été enregistré le long de la ripisylve (D240x 1) lors des écoutes actives.

La Noctule de Leisler est bien représentée au niveau des écoutes en hauteur en 2018 et 2019. La présence est forte en août et modérée en mai, juillet et octobre.

Tableau 58 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule de Leisler	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	10	5	5
SM B-Lisière de boisement	19	7	13	13
SM C-Lisière de boisement	5	0	19	8
SM D-Haie	0,5	0	0,5	0,3
SM E-Culture	0	0	4	1
SM F-Culture	0,5	2	3	2
SM G-Culture	4	18	4	9
SM H-Culture	7	2	0	3
SM I-Haie	44	0,5	4	16
				6

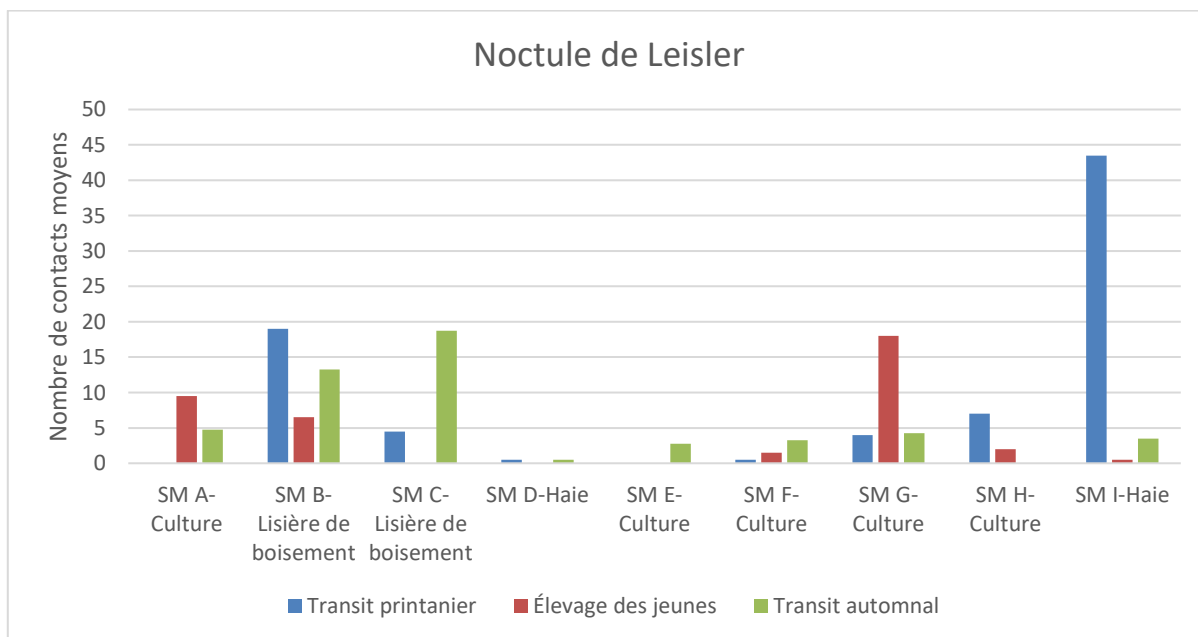
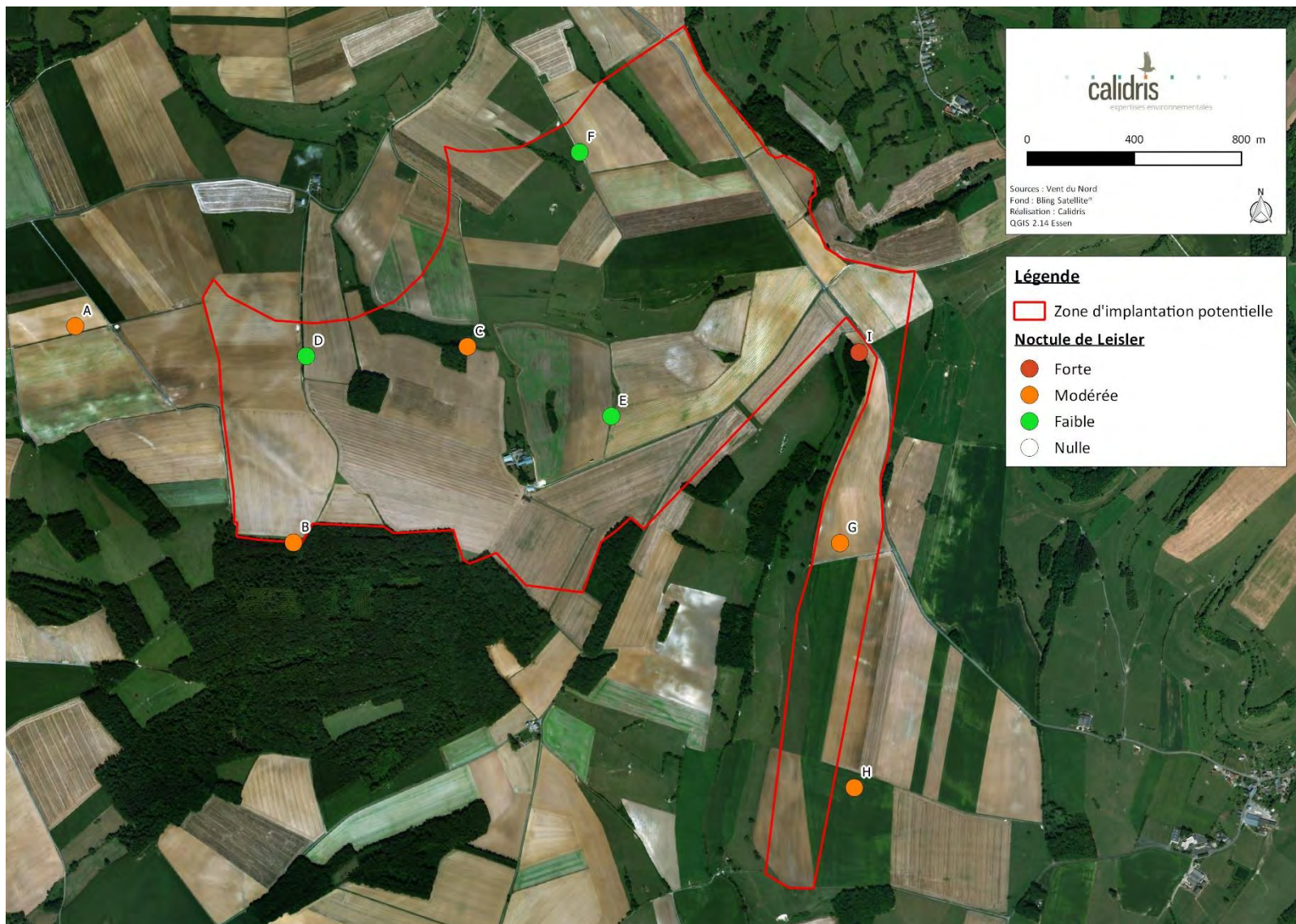


Figure 36 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 50 : Répartition de l'activité de la Noctule de Leisler par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Groupe des Oreillards

Plecotus austriacus/Plecotus auritus
Calidris

Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV

Europe : LC

France : LC

Région : AS

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

L'Oreillard gris est distribué sur tout le territoire français et semble plus présent en zones méridionales. L'Oreillard roux est absent du littoral méditerranéen et de la Corse.

Biologie et écologie

Les Oreillards gris et roux sont très proches sur le plan morphologique ainsi que sur le plan acoustique. La détermination de l'espèce est ainsi très difficile et les effectifs restent indéterminés pour le moment.

L'Oreillard gris hiberne dans des souterrains (grottes, caves, mines, etc.) ou des fissures de falaises (HORACEK *et al.*, 2004) et met bas dans les greniers et combles d'églises. Il chasse plutôt en milieu ouvert, autour des éclairages publics, dans les parcs et les jardins, en lisières de forêts et parfois en forêts feuillus (BAUEROVA, 1982 ; BARATAUD, 1990 ; FLUCKIGER & BECK, 1995). Il change régulièrement de terrain durant la nuit (DIETZ *et al.*, 2009). Il capture ses proies en vol (lépidoptères et particulièrement Noctuidae (BAUEROVA, 1982 ; BECK, 1995) et lui arrive de les glaner sur le sol ou les feuilles comme le fait l'Oreillard roux (FLUCKIGER & BECK, 1995)

L'Oreillard roux est connu pour être plus forestier et arboricole que l'Oreillard gris. Il gîte principalement dans

les cavités d'arbres (fissures verticales étroites, anciens trous de pics). Des écorces décollées sont occasionnellement adoptées et des gîtes artificiels peuvent être utilisés (MESCHEDE & HELLER, 2003).

L'Oreillard roux affectionnent les forêts bien stratifiées avec un sous étage arbustif fourni pour la chasse (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Il peut aussi fréquenter des lisières, haies, parcs, jardins et vergers (MESCHEDE & HELLER, 2003). Il capture ses proies en vol ou sur leurs supports dans la végétation (tronc, feuilles) par glanage (ANDERSON & RACEY, 1991). Il est capable d'utiliser le vol stationnaire pour capturer ses proies, principalement des papillons nocturnes (Noctuidae) au stade adulte, mais aussi au stade de chenille.

Les oreillards sont des espèces sédentaires dont les déplacements entre gîtes d'été et d'hiver se limitent à quelques kilomètres (HUTTERER *et al.*, 2005).

Menaces

Les principales menaces des oreillards sont la disparition de leurs gîtes en bâtiment, les collisions routières et la perte de terrains de chasse due à la gestion forestière. La technique de vol des Oreillards ne les expose que très peu aux risques de collisions avec les éoliennes.

Statut régional

Les oreillards s'observent régulièrement en ex-Champagne-Ardenne et leurs répartitions semblent relativement homogènes (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

Répartition sur le site

Sur le site les oreillards ont été contactés dans tous les milieux. Le point en lisière (SM2 B) est celui qui compte le plus de contacts.

Aucun contact n'a été enregistré lors des écoutes actives.

Le groupe des oreillards a été contacté très faiblement en août et septembre 2018 et 2019 lors des écoutes en altitude.

Tableau 59 : Activités moyennes des oreillardards sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Groupe des oreillardards	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	0	0	0
SM B-Lisière de boisement	0,5	3	3	2
SM C-Lisière de boisement	0	0,5	1	0,6
SM D-Haie	0	0	0,3	0,1
SM E-Culture	0	0	1	0,3
SM F-Culture	0	0	2	0,5
SM G-Culture	0,5	1	0,8	0,8
SM H-Culture	0	1	0,3	0,4
SM I-Haie	2	0,5	0,3	0,9
				0,6

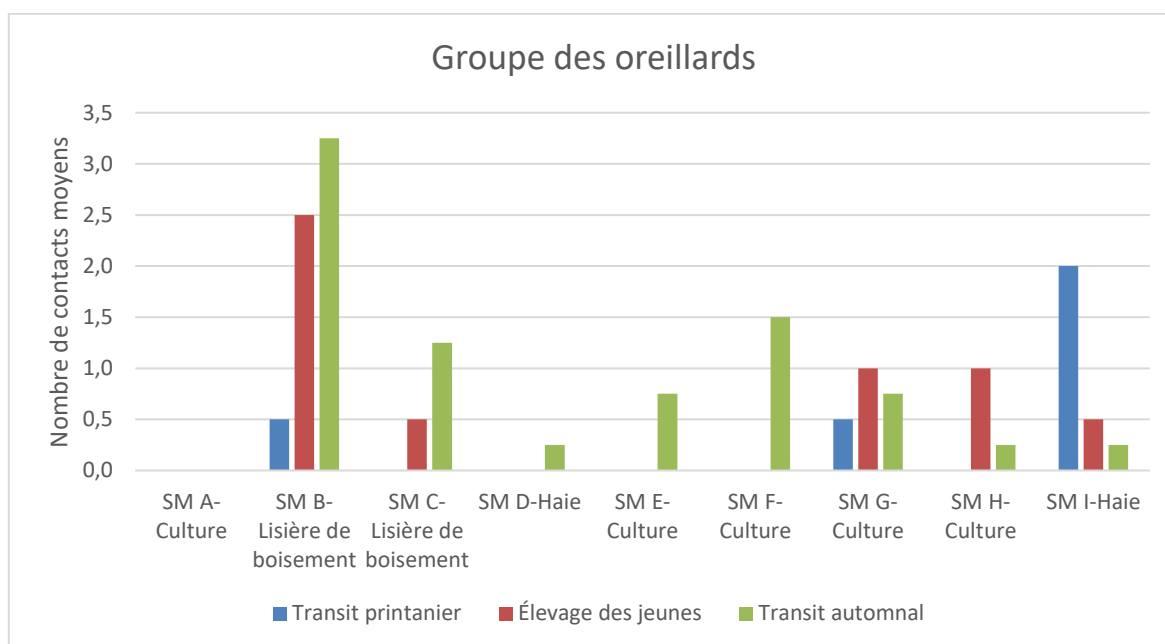
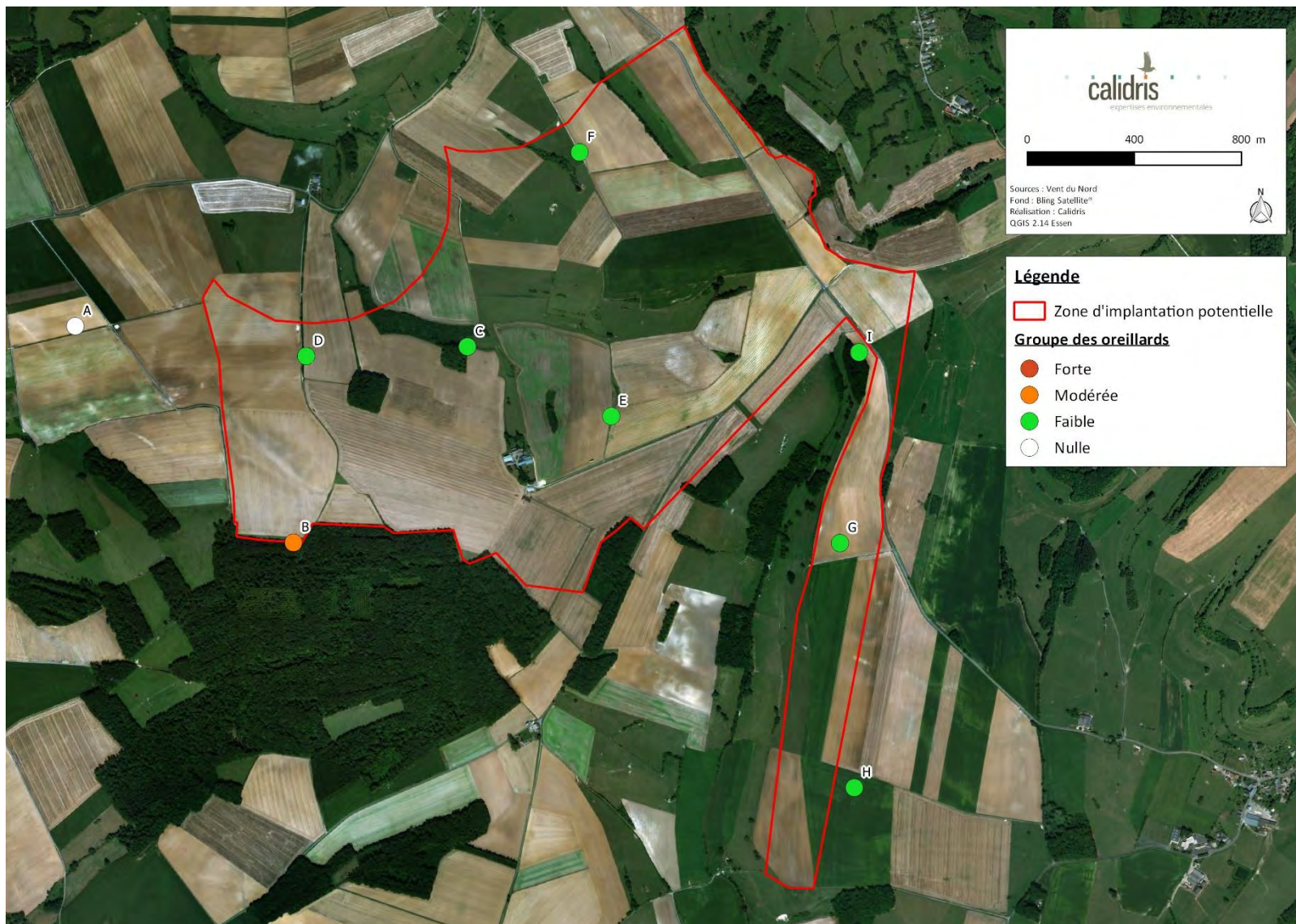


Figure 37 : Activités moyennes des oreillardards sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 51 : Répartition de l'activité des oreillards par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

© Hugo Touzé

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Europe : LC

France : NT

Région : AS

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France. Elle peut survivre au cœur des métropoles et des zones de monoculture. Ses effectifs présentent une tendance décroissante (-33% en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014).

Biologie et écologie

Ses exigences écologiques sont très plastiques. D'abord arboricole, elle s'est bien adaptée aux conditions anthropiques au point d'être présente dans la plupart des zones habitées, trouvant refuge sous les combles, derrière les volets, dans les fissures de murs mais encore dans les caves, tunnels et mines.

Ses zones de chasse, très éclectiques, concernent à la fois les zones agricoles, forestières et urbaines. L'espèce est sédentaire, avec des déplacements limités. Elle chasse le plus souvent le long des lisières de boisements, les haies ou au niveau des ouvertures de la canopée (allée forestière, boisement en cours d'exploitation). Elle transite généralement le long de ces éléments, souvent proche de la végétation. Elle peut néanmoins effectuer des déplacements en hauteur (au-delà de 20 m).

Menaces

Les éoliennes ont un impact important sur les populations, en effet la Pipistrelle commune représente 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 à 2014. L'espèce devrait donc être prise en compte dans les études d'impact de parcs éoliens (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; TAPIERO, 2015).

Les principales menaces sont la dégradation de ses gîtes en bâti ou la fermeture des accès aux combles par les propriétaires, la perte de terrain de chasse (plantation de résineux) ainsi que la fragmentation de l'habitat par les infrastructures de transport. Une telle proximité avec l'Homme implique une diminution des ressources alimentaires dues à l'utilisation accrue d'insecticides et un empoisonnement par les produits toxiques utilisés pour traiter les charpentes.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, c'est probablement l'espèce la plus commune et elle est sédentaire, avec des déplacements limités (PARISE, 2009).

Répartition sur le site

La Pipistrelle commune est l'espèce qui fréquente le plus la zone d'étude, quelque soit le milieu ou la saison. Son activité est plus importante en lisière de boisement et le long des haies. Au niveau des cultures son activité est jusqu'à 10 fois inférieure.

Lors des écoutes actives, la Pipistrelle commune a également été contactée de manière forte le long de la ripisylve et modérée au niveau des cultures et de la lisière. Le nombre de contacts le plus important a été noté en automne.

L'espèce est présente d'avril à novembre en altitude avec des pics d'activité modérée en juin et septembre.

Tableau 60 : Activités moyennes de la Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle commune	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	84	262	16	120
SM B-Lisière de boisement	130	169	855	384
SM C-Lisière de boisement	343	351	659	451
SM D-Haie	10	866	307	394
SM E-Culture	16	52	10	26
SM F-Culture	13	137	121	90
SM G-Culture	198	78	3	93
SM H-Culture	19	217	7	81
SM I-Haie	843	30	41	305
				216

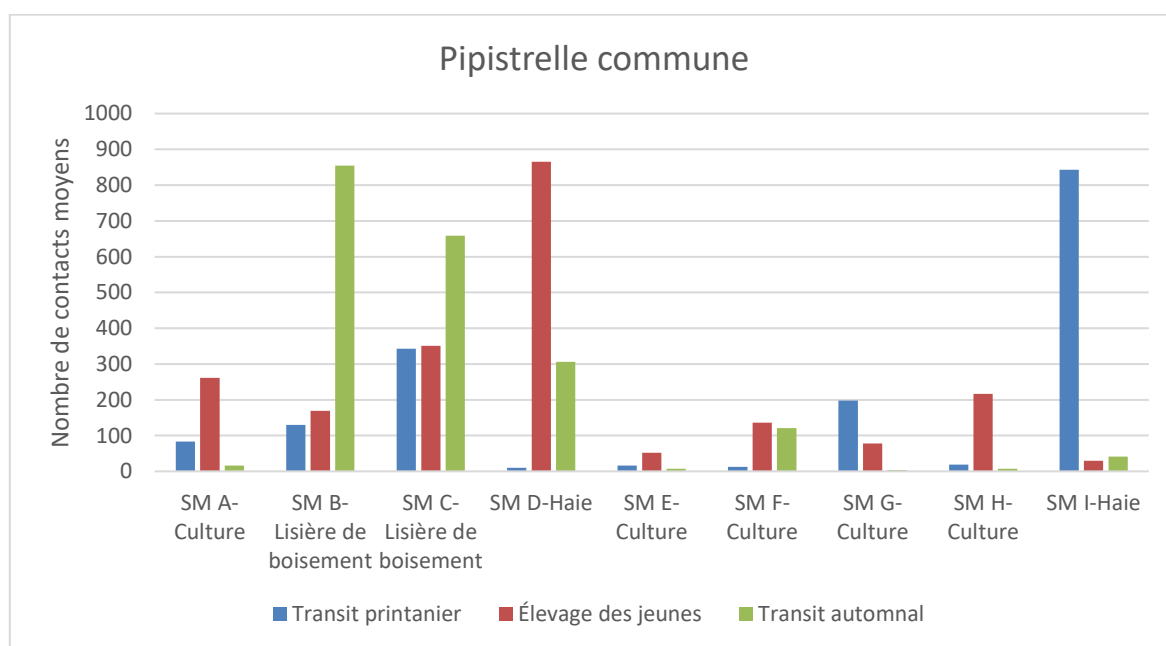
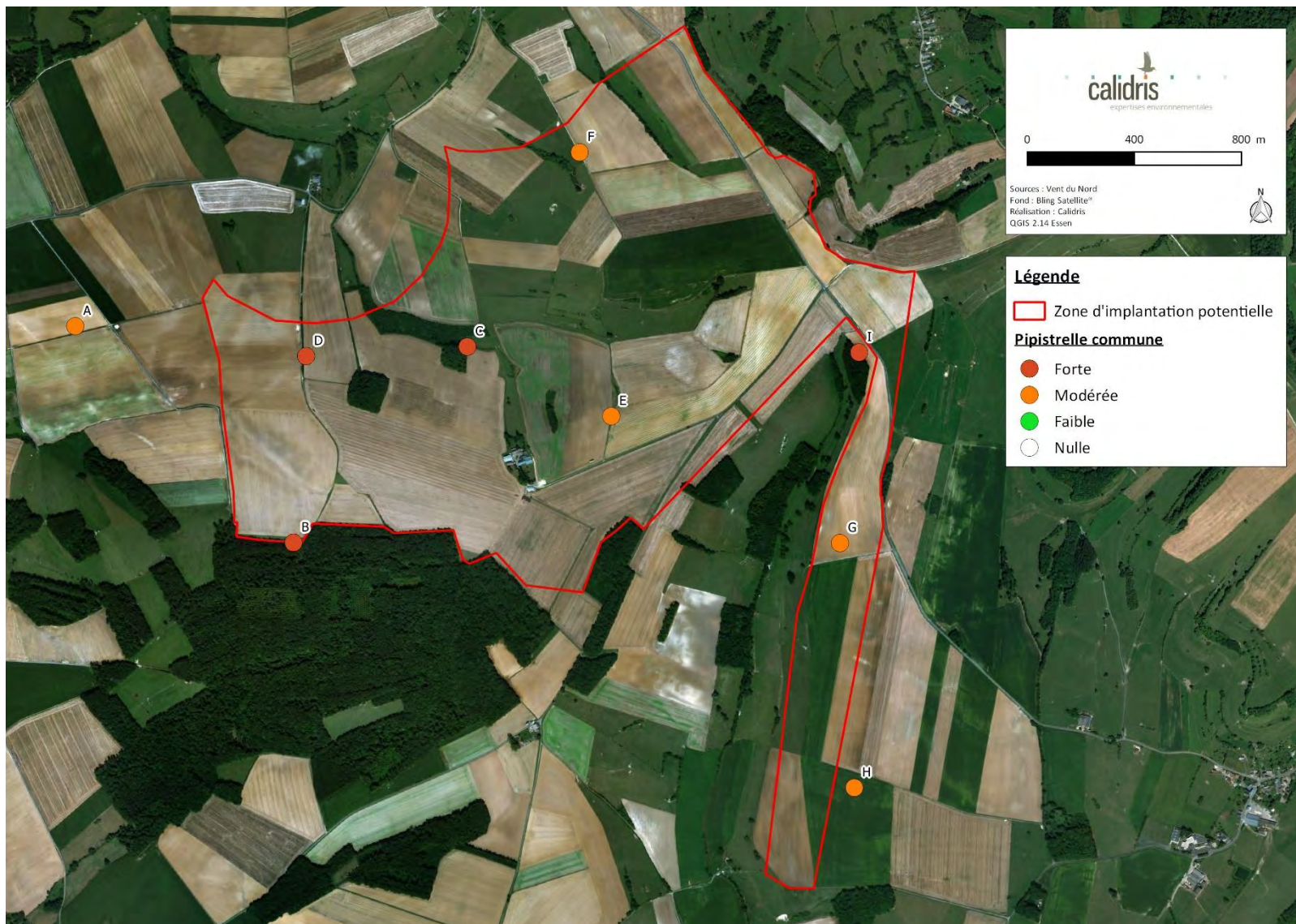


Figure 38: Activités moyennes de la Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 52 : Répartition de l'activité de la Pipistrelle commune par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

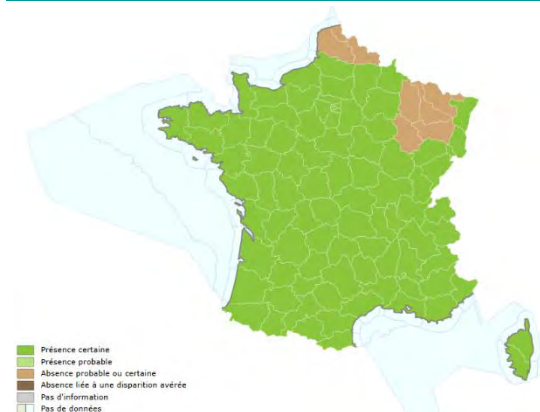
Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Europe : LC

France : LC

Région : R

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

De manière semblable à la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl est répartie sur la quasi-totalité du pays, elle est néanmoins très peu fréquente au Nord-Est. La ligne Seine-Maritime - Jura marque la limite Nord de répartition de l'espèce. Son aire de répartition semble en expansion et la tendance d'évolution des populations en hausse (+ 84% en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014). Rien ne prouve cependant le caractère migratoire de cette espèce. Cette progression s'effectue lentement, via des colonisations par bonds, de ville en ville ou le long des cours d'eau.

Biologie et écologie

Considérée comme l'une des chauves-souris les plus anthropophiles, la Pipistrelle de Kuhl est présente aussi bien dans les petites agglomérations que dans les grandes villes.

Avec des exigences écologiques très plastiques, elle fréquente une très large gamme d'habitats. Ses territoires de chasses recouvrent ceux de la Pipistrelle commune. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les

villages et villes où elle chasse dans les parcs et les jardins ainsi que le long des rues, attirée par les éclairages publics. Elle chasse aussi le long des lisières de boisements et des haies où elle transite généralement le long de ces éléments (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Menaces

Comme la Pipistrelle commune, elle est menacée par les travaux en bâti, les infrastructures de transport et les éoliennes, représentant 8,2 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Des changements de pratiques agricoles peuvent lui être préjudiciables (TAPIERO, 2015).

Statut régional

En ex-Champagne-Ardenne, l'espèce est observée de manière très ponctuelle sur la marge ouest de la région (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

Répartition sur le site

La Pipistrelle de Kuhl a été contactée à deux reprises uniquement au printemps au point d'écoute SM2 E (culture). La fréquentation de l'espèce est donc anecdotique sur le site des Quatre Peupliers.

Aucun contact n'a été enregistré lors des écoutes actives.

L'espèce est potentiellement présente en altitude, mais son activité est faible à très faible.

Tableau 61 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Kuhl sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Kuhl	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	0	0	0
SM B-Lisière de boisement	0	0	0	0
SM C-Lisière de boisement	0	0	0	0
SM D-Haie	0	0	0	0
SM E-Culture	1	0	0	0,3
SM F-Culture	0	0	0	0
SM G-Culture	0	0	0	0
SM H-Culture	0	0	0	0
SM I-Haie	0	0	0	0
				0,04

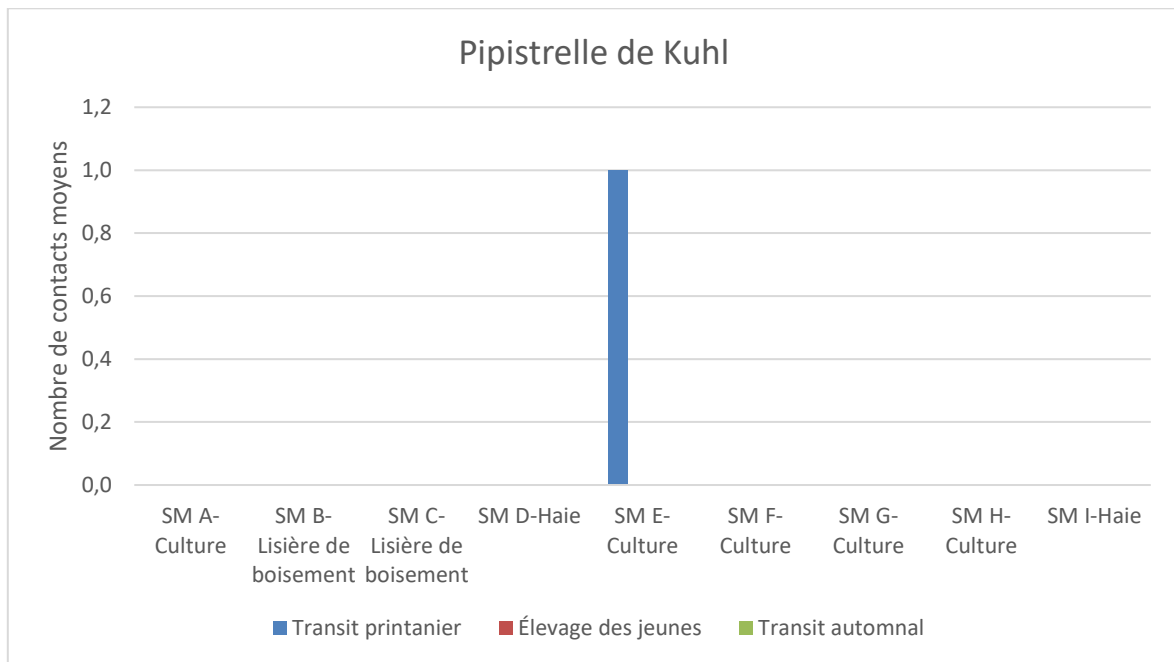
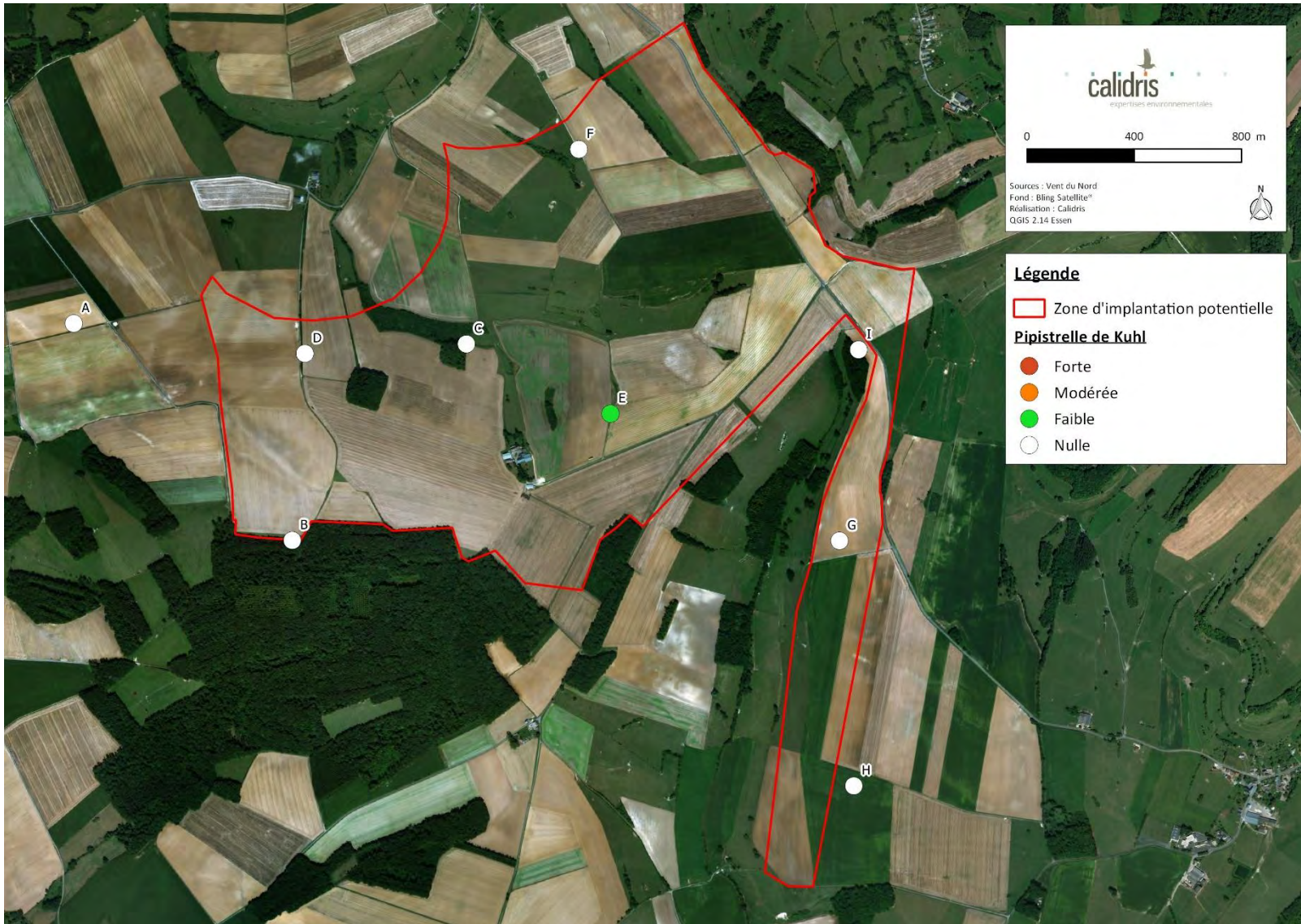


Figure 39 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Kuhl sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 53 : Répartition de l'activité de la Pipistrelle de Kuhl par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*

© B. Karapandza

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Europe : LC

France : NT

Région : R

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

En France, elle est très rare en période de reproduction. En dehors de cette période, elle est bien plus fréquente, surtout en fin d'été, où les migrateurs de l'Est de l'Europe transitent et stationnent dans divers habitats. Les populations des littoraux méditerranéen et nordique semblent plus importantes, en particulier en hiver (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

Biologie et écologie

L'hiver, la Pipistrelle de Nathusius, pourvue d'une épaisse fourrure, supporte assez le froid pour gîter dans des sites extérieurs comme les trous d'arbres, les tas de bois ou autres gîtes peu isolés. Ses gîtes estivaux sont préférentiellement les cavités et fissures d'arbre et certains gîtes en bâtiment tels que les bardages et parements en bois. Elle forme souvent des colonies mixtes avec le Murin à moustaches (MESCHEDE & HELLER, 2003 ; PARISE & HERVE, 2009).

L'espèce se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (VIERHAUS, 2004)

Menaces

mais peut être observée en vol migratoire quasiment partout (jusqu'à 2200 m d'altitude dans les alpes (AELLEN, 1983). Il ne semble pas qu'elle suive de couloirs migratoires bien définis mais plutôt un axe global Nord-Est/Sud-Ouest (RUSS *et al.*, 2001 ; PUECHMAILLE, 2009).

Cette espèce migratrice est une des principales victimes des collisions avec les éoliennes. Cette mortalité intervient principalement en période de transit migratoire automnal. Elle représente 8,8 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Les caractéristiques de vol migratoire de cette espèce seraient l'une des principales raisons de mortalité (vol migratoire au-dessus de la végétation, à hauteur des pales d'éoliennes).

Une gestion forestière non adaptée peut fortement modifier son terrain de chasse et l'utilisation d'insecticides réduit ses proies. La fragmentation de l'habitat par les infrastructures routières l'expose à une mortalité lors de la chasse.

Statut régional

La Pipistrelle de Nathusius est localisée en migration dans toute l'ancienne région Champagne-Ardenne. Elle se reproduit au Lac du Der-Chantecoq (LPO Champagne-Ardenne, 2012). Une réduction des populations a été observée au niveau régional, ce qui lui confère un intérêt majeur pour l'espèce (CARTIER, 2013).

Répartition sur le site

La Pipistrelle de Nathusius est bien représentée sur la zone d'étude. Elle est présente toute l'année et dans tous les milieux. Le point qui compte le plus de contacts est le point SM2 A situé en culture.

Aucun contact n'a été enregistré lors des écoutes actives.

L'espèce est potentiellement présente en altitude, mais son activité est faible à très faible.

Tableau 62 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Nathusius	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	7	6	3	5
SM B-Lisière de boisement	3	0	1	1
SM C-Lisière de boisement	1	0	2	1
SM D-Haie	0,5	0	0	0,2
SM E-Culture	0,5	0	0,7	0,4
SM F-Culture	0	1	1	0,7
SM G-Culture	2	0,5	0	0,7
SM H-Culture	0,5	0,5	0	0,3
SM I-Haie	5	0	0,5	2
				1

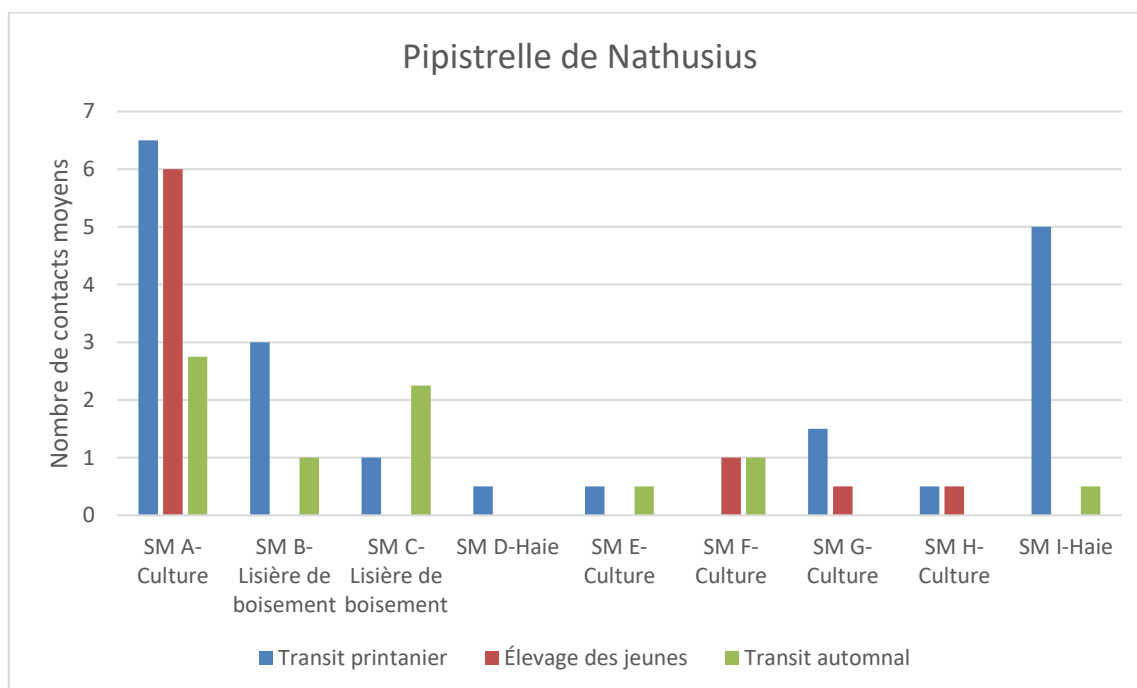
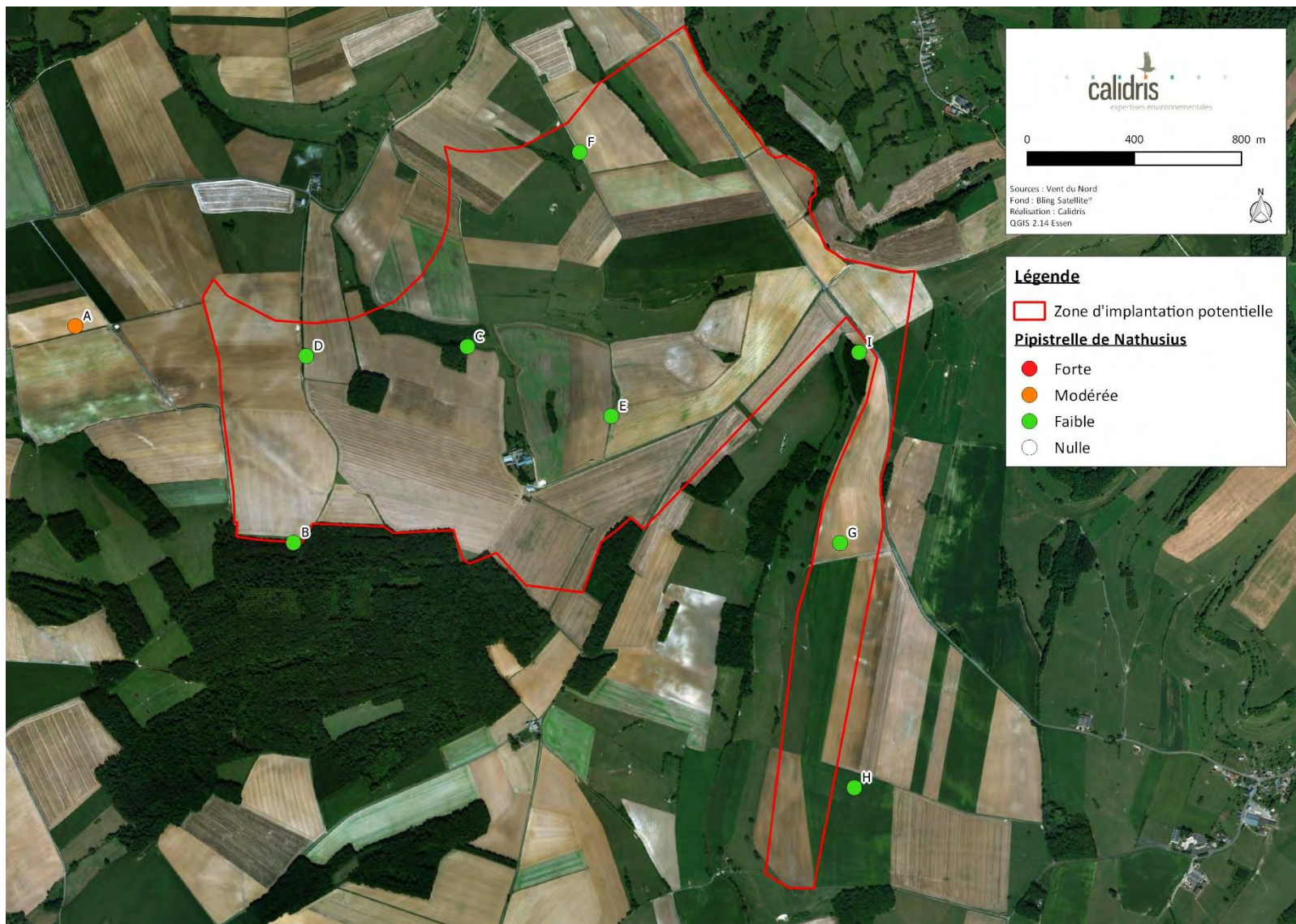


Figure 40 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 54 : Répartition de l'activité de la Pipistrelle de Nathusius par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Sérotine commune *Eptesicus serotinus*

© Mnolf

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Europe : LC

France : NT

Région : AS

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

En Europe, la Sérotine commune est présente presque partout, y compris dans les îles de la Méditerranée, sa limite nord étant le sud de l'Angleterre, le Danemark, la Lituanie. Son aire de répartition couvre aussi le nord et l'est de l'Afrique et s'étend jusqu'en Asie centrale, à l'est de la Chine et de Taïwan. Elle est présente dans la majeure partie de la France, y compris la Corse, en dehors des régions montagneuses, principalement en plaine (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). La tendance actuelle des populations de Sérotine commune est à la baisse (- 39% notée en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014).

Biologie et écologie

Rarement découverte au-dessus de 800 m, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Son importante plasticité écologique lui permet de fréquenter des habitats très diversifiés. Elle montre d'ailleurs de fortes affinités avec les zones anthropisées où elle peut établir des colonies dans des volets roulants ou dans l'isolation des toitures.

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).

Elle est sédentaire en France, et ne se déplace que d'une cinquantaine de kilomètres lors du transit entre les gîtes de reproduction et d'hivernage.

Menaces

En transit, elle peut réaliser des déplacements à plus de 20 m de hauteur, ce qui peut l'exposer aux risques de collisions avec les éoliennes. Elle ne fait cependant pas partie des espèces les plus impactées (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Elle ne représente que 1,4 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Elle est fortement impactée par la rénovation des vieux bâtiments (traitement des charpentes, disparition de gîtes) et par les modèles de constructions récentes qui limitent les gîtes possibles (HARBUSCH & RACEY, 2006). Le développement de l'urbanisation est aussi une menace pour ses terrains de chasse de surface limitée.

Statut régional

C'est probablement une des espèces les plus communes dans l'ancienne région Champagne-Ardenne et elle est présente dans tous les départements. Elle semble cependant peu présente dans les plaines cultivées (LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2012).

Répartition sur le site

La Sérotine commune est bien représentée sur la zone d'étude. Elle est présente toute l'année et dans tous les milieux. La majorité des contacts ont eu lieu en période d'élevage des jeunes. Les lisières et les haies semblent être les habitats les plus favorables pour l'espèce.

Aucun contact n'a été enregistré lors des écoutes actives.

Cette espèce est présente en altitude, en particulier en août (activité modérée en 2019).

Tableau 63 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Sérotine commune	Transit printanier	Élevage des jeunes	Transit automnal	Moyenne
SM A-Culture	0	9	0,8	3
SM B-Lisière de boisement	6	5	4	5
SM C-Lisière de boisement	9	5	0,8	5
SM D-Haie	0	2	0	0,5
SM E-Culture	0	1	0	0,3
SM F-Culture	0	3	0	1
SM G-Culture	0,5	2	0,3	0,8
SM H-Culture	0	0	0	0
SM I-Haie	5	2	2	3
				2

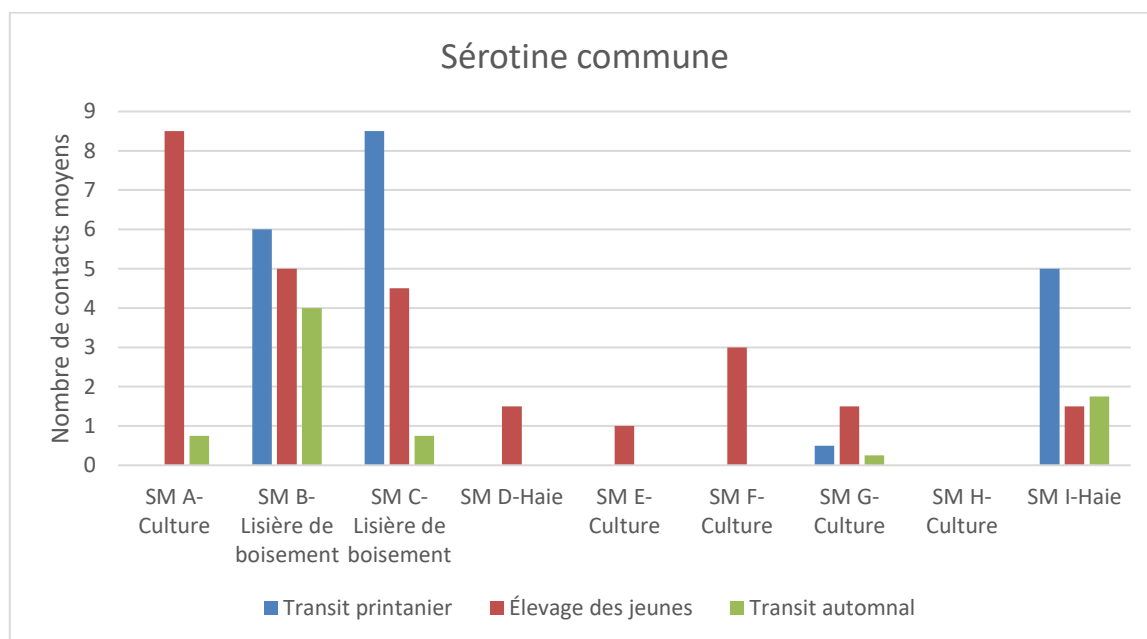
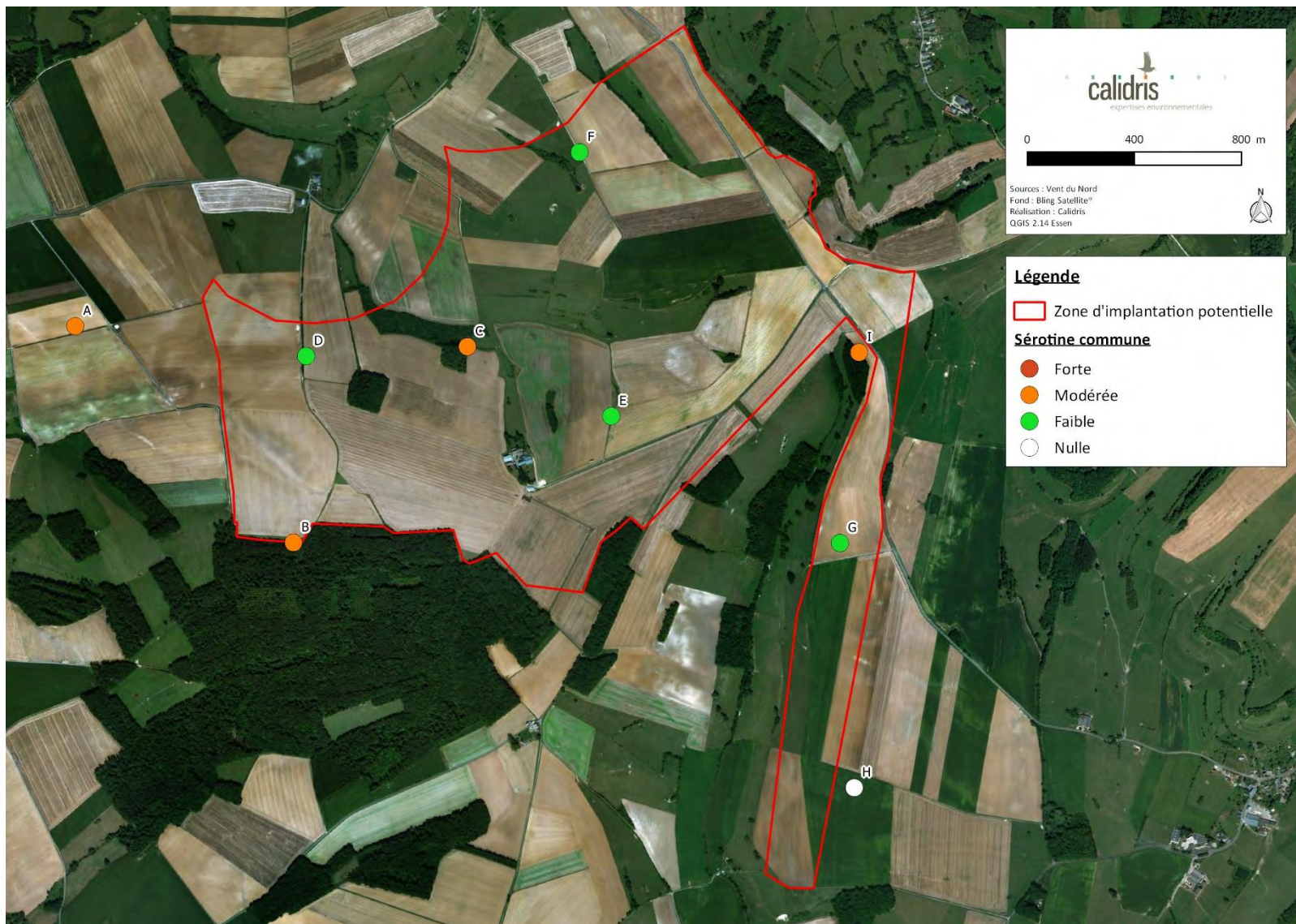
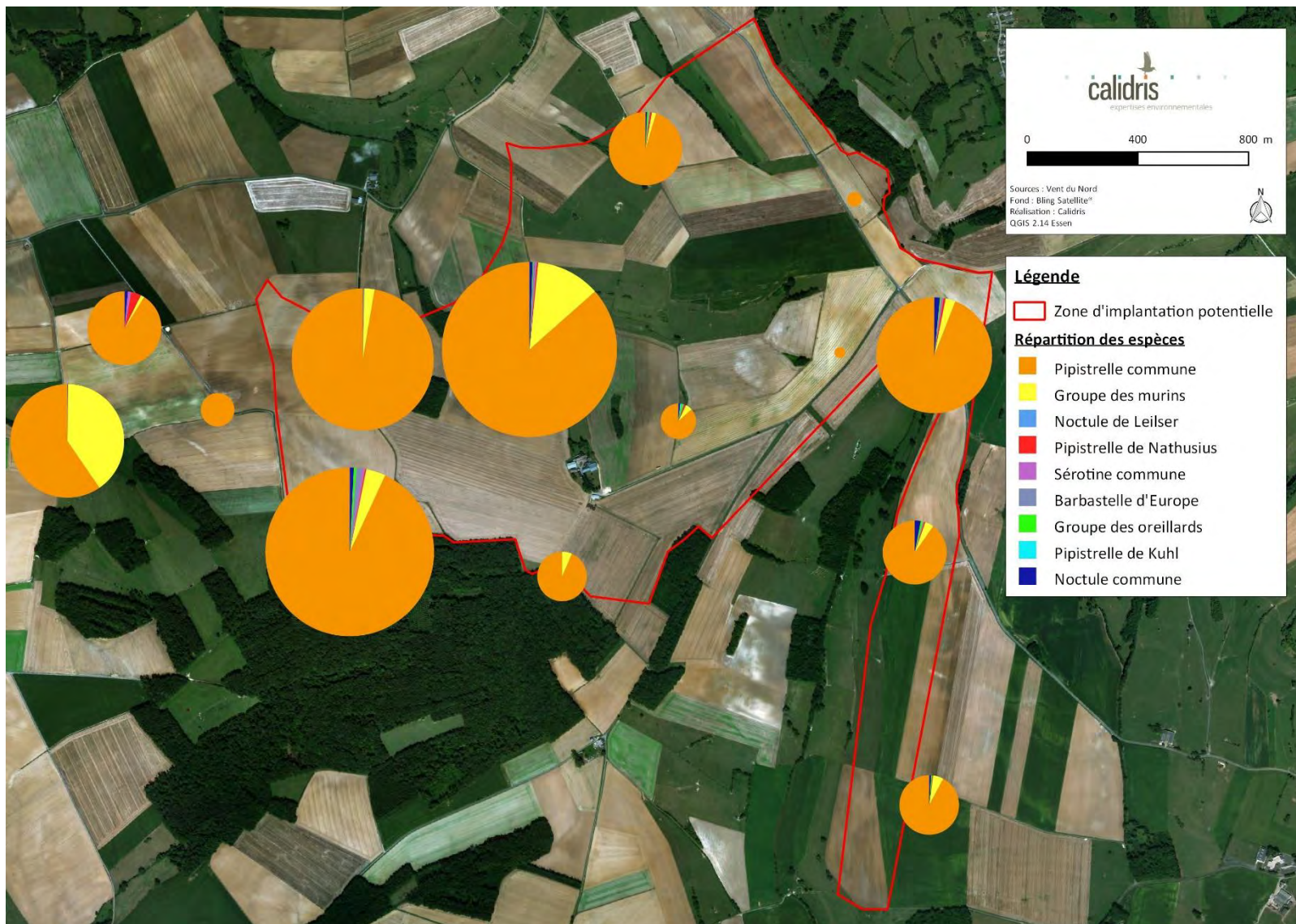


Figure 41 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)



Carte 55 : Répartition de l'activité de la Sérotine commune par point SM2 sur l'ensemble de l'année



Carte 56 : Répartition des espèces en fonction des points d'écoute

4.8. Synthèse des enjeux chiroptères sur la ZIP

Confer chapitre méthodologie de définition de la patrimonialité et détermination des enjeux

4.8.1. Enjeux liés aux espèces

Le tableau suivant comprend la liste des espèces de chiroptères contactées sur le site (triées en fonction de leur patrimonialité), les habitats qu'elles fréquentent sur le site et leur niveau d'activité associé. Pour l'évaluation de leur activité, le référentiel Vigie-Chiro du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) est utilisé pour qualifier les niveaux d'activité (très faible, faible, modérée, forte, très forte). Pour cela, les données brutes des écoutes passives (sans coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces), exprimées en nombre de contacts par nuit par SM2, sont utilisées.

Le tableau suivant indique l'enjeu de chaque espèce de chiroptères contactée sur le site en se référant à leur patrimonialité ainsi qu'à leur activité par habitat. Pour rappel voici la classe d'enjeux chiroptérologique :

Classe d'enjeu	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul à très faible
Enjeu chiroptérologique	≥ 19	10 à 18	5 à 9	2 à 4	< 2

Tableau 64 : Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats

Espèce	Intérêt patrimonial	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Enjeu par habitat	Enjeu sur le site d'étude (moyenne)
Barbastelle d'Europe	Forte = 4	Culture	Nulle = 0	Nul = 0	Modéré = 5,3
		Lisière	Modérée = 3	Fort = 12	
		Haie	Très faible = 1	Faible = 4	
Murin sp.	Forte = 4	Culture	Modérée = 3	Fort = 12	Fort = 14,7
		Lisière	Forte = 4	Fort = 16	
		Haie	Forte = 4	Fort = 16	
Noctule commune	Forte = 4	Culture	Très faible = 1	Faible = 4	Très faible = 1,3
		Lisière	Nulle = 0	Nul = 0	
		Haie	Nulle = 0	Nul = 0	
Noctule de Leisler	Forte = 4	Culture	Modérée = 3	Fort = 12	Fort = 13,3
		Lisière	Modérée = 3	Fort = 12	
		Haie	Forte = 4	Fort = 16	
Pipistrelle commune	Modéré = 3	Culture	Modérée = 3	Modéré = 9	Fort = 11

Espèce	Intérêt patrimonial	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Enjeu par habitat	Enjeu sur le site d'étude (moyenne)
		Lisière	Forte = 4	Fort = 12	
		Haie	Forte = 4	Fort = 12	
Pipistrelle de Kuhl	Modéré = 3	Culture	Très faible = 1	Faible = 3	Très faible = 1
		Lisière	Nulle = 0	Nul = 0	
		Haie	Nulle = 0	Nul = 0	
Pipistrelle de Nathusius	Modéré = 3	Culture	Modérée = 3	Modéré = 9	Modéré = 7
		Lisière	Faible = 2	Modéré = 6	
		Haie	Faible = 2	Modéré = 6	
Sérotine commune	Modéré = 3	Culture	Modérée = 3	Modéré = 9	Modéré = 9
		Lisière	Modérée = 3	Modéré = 9	
		Haie	Modérée = 3	Modéré = 9	
Oreillard gris/roux	Faible = 2	Culture	Très faible = 1	Faible = 2	Faible = 3,3
		Lisière	Modérée = 3	Modéré = 6	
		Haie	Très faible = 1	Faible = 2	

Trois espèces présentent un enjeu fort sur la zone d'étude. Il s'agit des murins, de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune. Ces enjeux tiennent compte de leur patrimonialité forte à modérée et de leur activité forte localement. De plus, leur présence en altitude confirme leur enjeu.

L'enjeu sur l'ensemble du site paraît modéré pour trois espèces. Les enjeux autour de la Barbastelle d'Europe, de la Pipistrelle de Nathusius et de la Sérotine commune tiennent compte à la fois de leur patrimonialité forte ou modérée et de leur activité moyenne modérée.

Les autres espèces possèdent un enjeu local faible ou très faible du fait de leur faible patrimonialité ou de leur fréquentation globale peu élevée, voire anecdotique pour la Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et les oreillards.

4.8.2. Enjeux liés aux habitats

La détermination des enjeux sur les habitats utilisés par les chauves-souris est établie en fonction de leur potentialité de gîte (risque de destruction de gîte), de leur fréquentation par les chiroptères, de la richesse spécifique et de l'intérêt pour l'habitat des espèces patrimoniales.

Tableau 65 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères

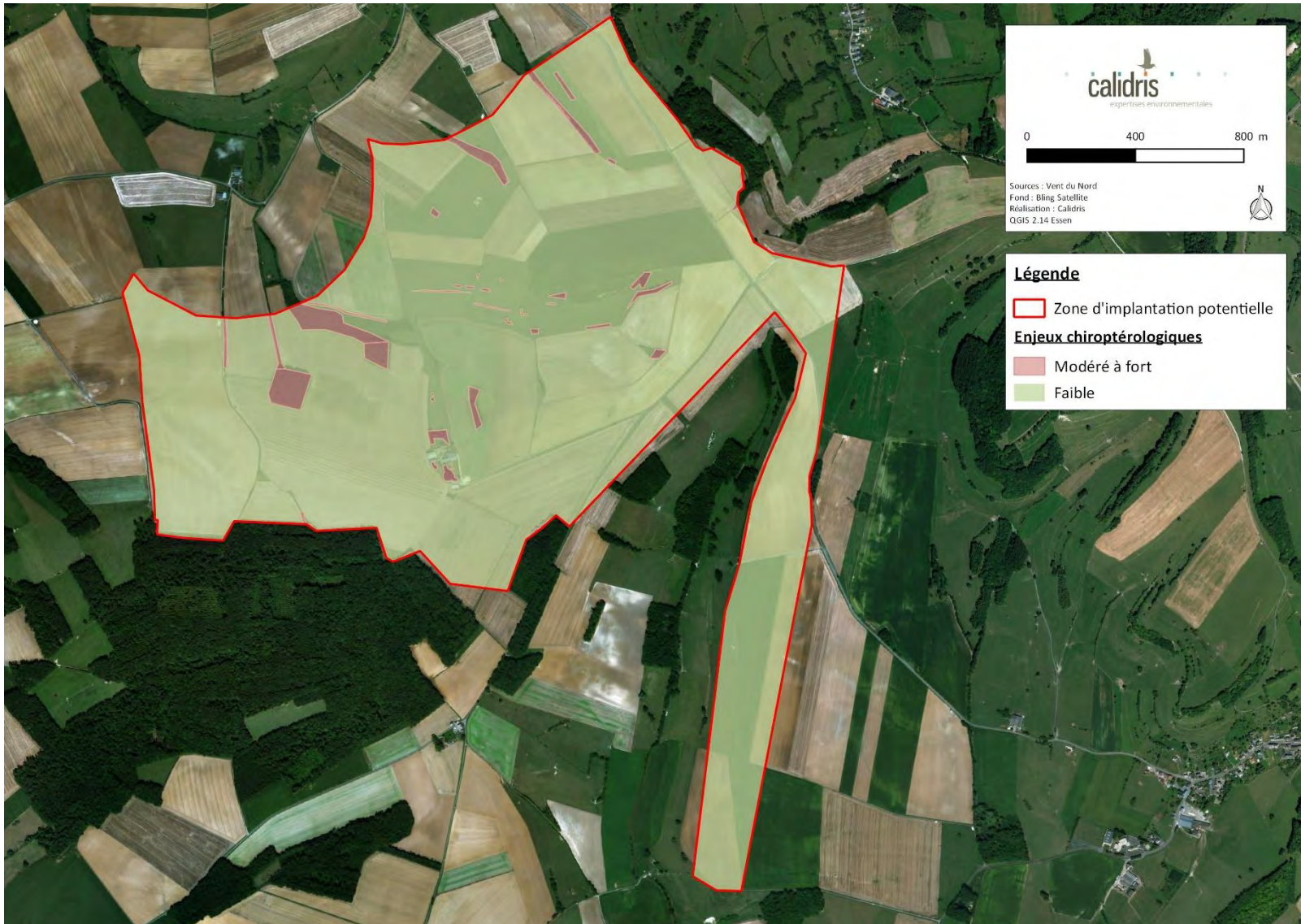
Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialité de gîtes	Richesse spécifique	Intérêt pour les espèces patrimoniales	Enjeu de l'habitat
Lisière forestière	Modérée à forte	Forte	Modérée à forte	Modérée	Modéré	Modéré à fort
Haie	Modérée à forte	Modérée à forte	Faible à modéré	Modérée	Modéré	Modéré à fort
Ripisylve	Modérée à forte	Modérée à forte	Faible à modéré	-	-	Modéré à fort
Culture	Faible	Faible	Nulle	Modérée	Faible à modéré	Faible

Les études réalisées en **lisière de boisements** montrent une activité ponctuelle importante, notamment des murins, de la Pipistrelle commune et de la Noctule de Leisler. De plus, une activité modérée a été enregistrée par la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune et les oreillards. Ceci témoigne du fort intérêt de ce milieu pour la conservation des chauves-souris. La richesse spécifique et le fait que les boisements soient utilisés comme zones de chasse, de transit et possiblement comme gîtes démontrent que **les enjeux de cet habitat pour la conservation des chiroptères locaux sont modérés à forts.**

L'activité forte des murins, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune et modérée de la Sérotine commune et de la Pipistrelle de Nathusius, indique une bonne quantité de proies présente au sein des **haies**, mais surtout son utilisation comme connexion entre habitats. Le fait que cet habitat soit utilisé activement comme zones de chasse et comme corridor de déplacement permet d'affirmer que **les enjeux des haies pour la conservation des chiroptères locaux sont modérés à forts.**

De la même façon, la **ripisylve** échantillonnée lors des écoutes actives (D240x1) est très utilisée par les chiroptères en particulier par les murins et la Pipistrelle commune. Cet habitat est utilisé comme zones de chasse et comme corridor de déplacement, ainsi son enjeu est lui aussi **modéré à fort.**

Le contexte agricole intensif est peu attractif pour les chauves-souris, surtout en l'absence d'éléments paysagers délimitant les parcelles. Cet habitat possède une richesse spécifique qui témoigne de la richesse des milieux environnants, mais n'est pas activement fréquenté par les espèces locales de chauves-souris de manière régulière. Uniquement les espèces ubiquistes comme la Pipistrelle commune ont été observées en chasse. Pour ces raisons, **les enjeux des cultures pour la conservation des chiroptères locaux sont faibles.**



Carte 57 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères

5. Autre faune

5.1. Bibliographie

La consultation de la base de données de Champagne-Ardenne ([HTTPS://WWW.FAUNE-CHAMPAGNE-ARDENNE.ORG](https://www.faune-champagne-ardenne.org)) a permis de recenser neuf espèces de mammifères (hors chiroptères), un reptile et cinq lépidoptères sur la commune de Chaumont-Porcien. Au niveau de ces taxons, la commune est, *à priori*, peu prospectée au regard des dates des données.

Tableau 66 : Liste des espèces de l'« autre faune » recensées dans la bibliographie

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive « Habitats »	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Champagne-Ardenne	Dernière donnée
Mammifères (hors chiroptères)						
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	Chassable	LC	AS	2018
Campagnol agreste	<i>Microtus agrestis</i>	-	-	LC	-	1983
Campagnol des champs	<i>Microtus arvalis</i>	-	-	LC	-	1983
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	Chassable	LC	-	2015
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Article 2	LC	-	2014
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	Article 2	LC	-	1985
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>	-	-	LC	-	1985
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	Chassable	LC	AS	1985
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	Chassable	LC	-	2014
Reptiles						
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	-	Article 3	LC	AS	2015
Lépidoptères (papillons)						
Aurore	<i>Anthocharis cardamines</i>	-	-	LC	-	2015
Piérade du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	-	2015
Piérade du Navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	-	2015
Procris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	-	2015
Souci	<i>Colias croceus</i>	-	-	LC	-	2014

Légende : Liste rouge France : EN : EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : espèces en danger = espèces menacées de disparition à très court terme ; V : espèces vulnérables = espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante ; R : espèces rares = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées ; AP : espèces à préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives ; AS : espèces à surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

Trois espèces protégées sont notées : le Hérisson d'Europe, l'Écureuil roux et le Lézard vivipare. Ces trois espèces sont relativement communes et peuvent être présentes dans la zone d'étude.

5.2. Inventaires 2018 et 2019

Lors des différentes prospections, la présence de huit mammifères (hors chiroptères) et de six lépidoptères a été notée. Trois batraciens ont aussi été observés (*Rana sp.*), mais non déterminés. En revanche, aucun reptile n'a été repéré.

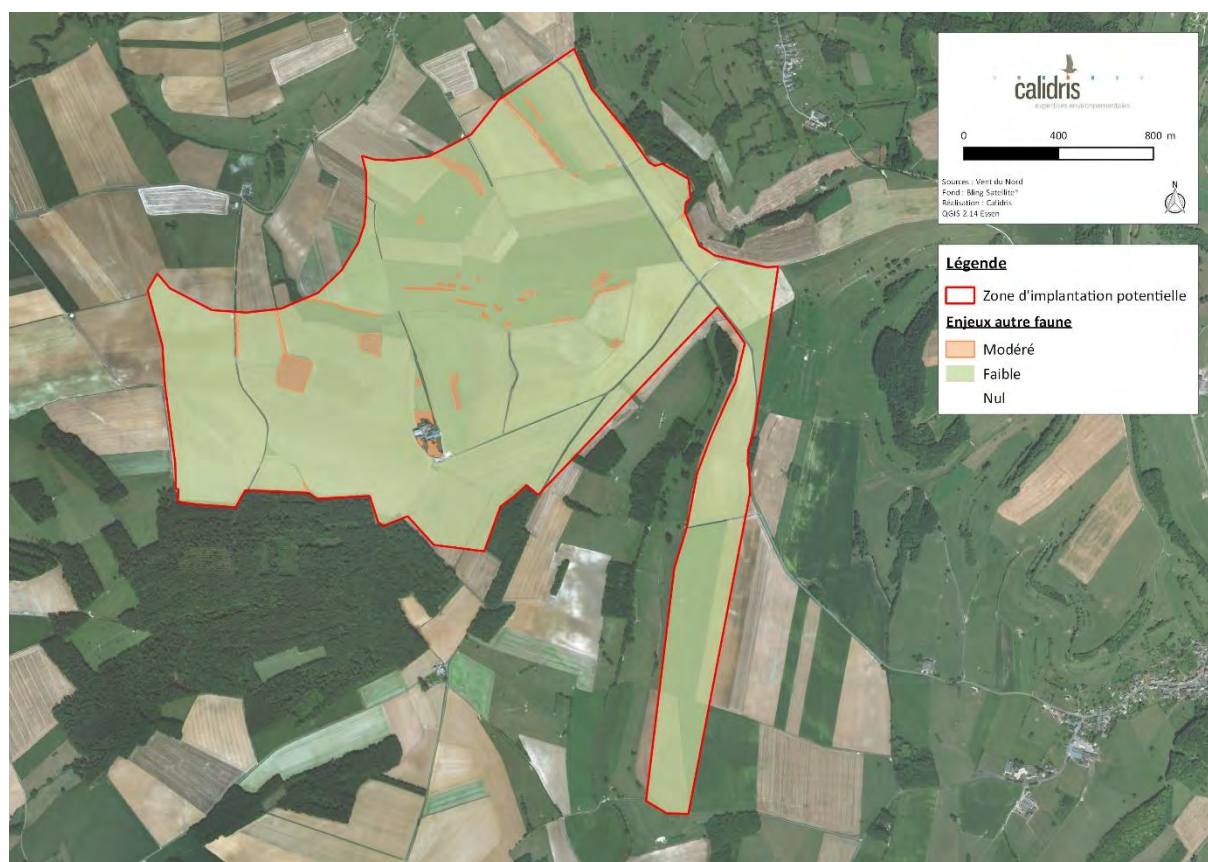
Tableau 67 : Liste des espèces de l'« autre faune » recensées sur le site des Quatre Peupliers

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive « Habitats »	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Champagne-Ardenne	Enjeux
Mammifères (hors chiroptères)						
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	-	Chassable	LC	AS	Faible à modéré
Chevreuril européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	Chassable	LC	-	Faible
Écureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	-	Article 2	LC	-	Faible à modéré
Lapin de garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	Chassable	NT	-	Faible
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	Chassable	LC	AS	Faible à modéré
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	Chassable	LC	-	Faible
Ragondin	<i>Myocastor coypus</i>	-	Chassable	NA	-	Faible
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	-	Chassable	LC	-	Faible
Amphibiens						
Grenouille sp.	<i>Rana sp.</i>	-	Protégée	-	-	Faible à modéré
Invertébrés						

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive « Habitats »	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Champagne-Ardenne	Enjeux
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	LC	-	Faible
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	LC	-	Faible
Piéride du Chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	-	Faible
Piéride du Navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	-	Faible
Piéride de la Rave	<i>Pieris rapae</i>	-	-	LC	-	Faible
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	LC	-	Faible

5.3. Synthèse

Parmi les espèces observées, l'Écureuil roux et les amphibiens sont protégés au niveau national. De plus, la bibliographie indique la présence du Hérisson d'Europe et du Lézard vivipare (également protégé) dans les communes du projet. **Ainsi, les boisements et les haies sont considérés d'enjeu modéré.**



Carte 58 : Localisation des enjeux pour l'autre faune

6. Corridors écologiques

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires rendus disponibles grâce à des facteurs anthropiques ou naturels, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors de déplacement afin d'analyser ensuite si le projet les impacte.

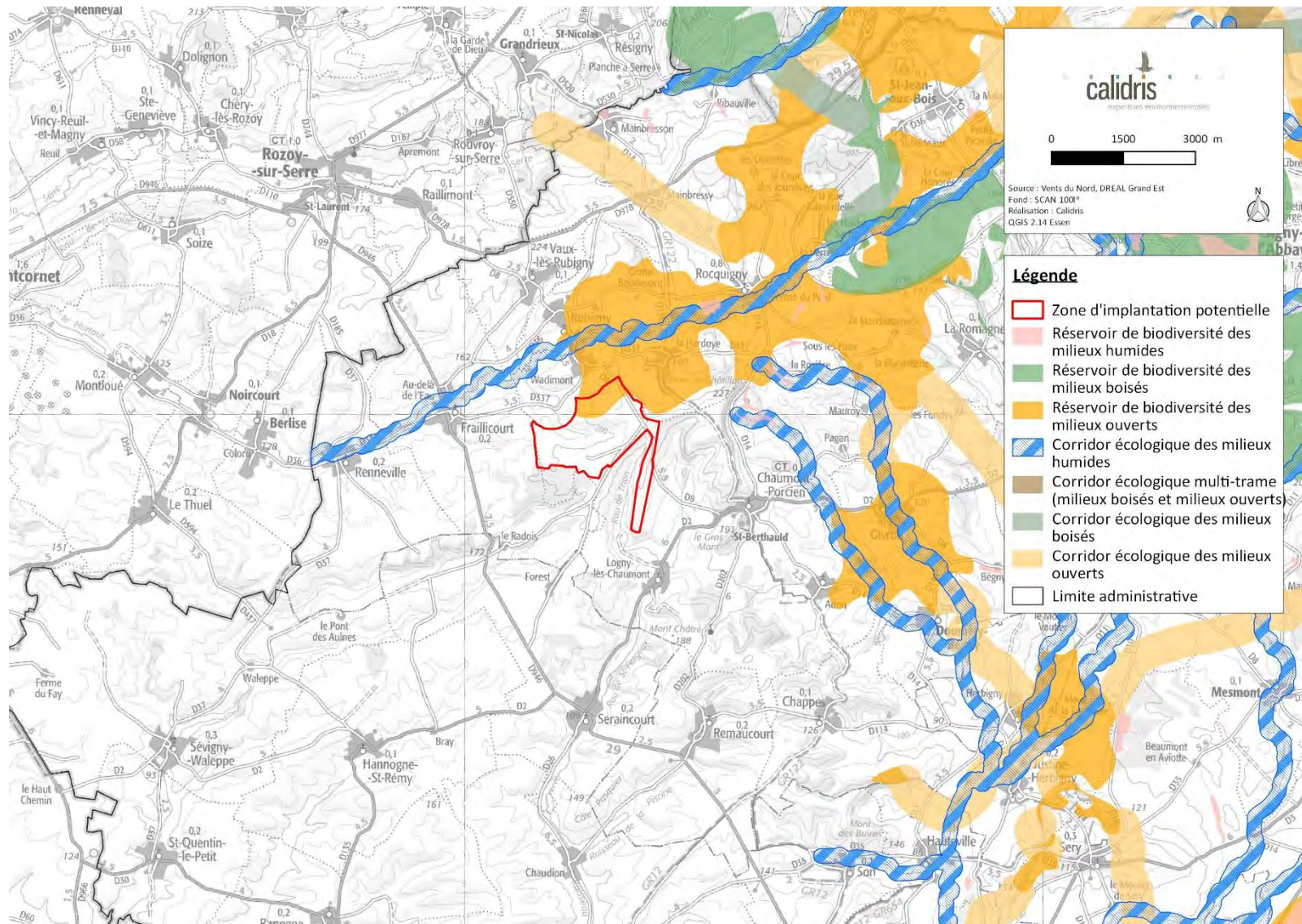
Les éléments relatifs au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-région Champagne-Ardenne sont accessibles via le site internet [HTTP://WWW.GRAND-EST.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR](http://www.grand-est.developpement-durable.gouv.fr). Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la Trame Verte et Bleue : les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces.

Objectifs du SRCE :

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

Les données géographiques du SRCE Champagne-Ardenne sont disponibles sur le site de la DREAL Grand Est et permet d'obtenir une carte sur le secteur géographique qui nous intéresse. La cartes ci-après permette de visualiser les trames vertes et bleues identifiées par le SRCE sur le site d'étude.

D'après le Schéma Régional de Cohérence Écologique, le projet est exclu des zones identifiées comme faisant partie de la trame verte et bleue et ne contribue pas à leur fragmentation. Il est situé dans une zone avec peu de corridors écologiques. En revanche, **le projet coupe un réservoir de biodiversité des milieux ouverts au nord-est.**



Carte 59 : Localisation du projet des Quatre Peupliers par rapport aux corridors régionaux (Grand-Est)

6.1. Corridors utilisés par les oiseaux

Il n'y a pas de corridors écologiquement fonctionnels pour l'avifaune sur le site étudié. Toutefois, les quelques haies et les lisières de boisement du site constituent un ensemble de corridors d'importance locale qui permet le déplacement de l'avifaune au sein de la zone d'emprise.

6.2. Corridors utilisés par les chiroptères

De la même façon que pour les oiseaux, il n'y a pas de corridors écologiquement fonctionnels pour les chiroptères sur le site étudié, mais les quelques haies et les lisières de boisement du site constituent un ensemble de corridors d'importance locale.

6.3. Corridors utilisés par l'autre faune

Il n'y a pas de corridors d'importance majeure dans la zone d'étude. Seuls les haies, les lisières de boisement et les fossés peuvent s'avérer intéressants pour les amphibiens, les reptiles et les petits mammifères.

Les grands mammifères traversent le site indifféremment pour se nourrir dans les champs ou pour aller d'un boisement à un autre.

6.4. Synthèse

La zone du projet s'inscrit dans un environnement sous forte pression anthropique où les continuités écologiques apparaissent globalement dégradées pour les différents taxons étudiés. Par conséquent cette thématique apparaît assez marginale.



ANALYSE DE LA SENSIBILITÉ DU PATRIMOINE NATUREL VIS-À-VIS DES ÉOLIENNES

1. Méthodologie de détermination de la sensibilité

1.1. Éléments généraux

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

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

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

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

1.2. Méthodologie pour l'avifaune

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

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

1.2.1. Risque de Collision

Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2020b) représentant plus de 1 % de la population : Sensibilité **forte**.

Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2020b) compris entre 0,5 % et 1 % de la population : Sensibilité **modérée**.

Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2020b) DÜRR (2019a) inférieur 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.

1.2.2. Risque de perturbation

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

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

- ✚ Connaissance d'une absence de sensibilité : sensibilité négligeable.

1.2.3. Risque d'effet barrière

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

1.3. Méthodologie pour les chiroptères

1.3.1. Risque de collision

La sensibilité au risque de collision se basera sur le nombre de collisions recensé en Europe (DÜRR, 2021a). Cinq classes de sensibilité ont ainsi été déterminées :

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

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

Tableau 68 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site

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

Le risque de collision lié aux espèces de chauves-souris est regroupé par classe de risque :

Tableau 69 : Classe de risque de collision pour les chiroptères

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

1.3.2. Risque de perte de gîte

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

1.4. Méthodologie pour la flore et l'autre faune

Pour la flore et l'autre faune, la sensibilité des habitats sera similaire au niveau d'enjeu identifié (enjeu fort = sensibilité forte, etc.).

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

2.1. Risque de perturbation de l'avifaune

Les données sont très variables en ce qui concerne le dérangement ou la perte d'habitat. Par exemple, PERCIVAL rapporte avoir observé des Oies cendrées s'alimentant à 25 m des éoliennes aux Pays-Bas tandis qu'en Allemagne les mêmes oiseaux ne s'approchent pas à moins de 600 m de machines similaires (PERCIVAL, 2003).

D'une manière assez générale, les espèces à grands territoires – tels que les rapaces – modifient leur utilisation de l'espace en fonction de la construction d'éoliennes, tandis que les espèces à petits territoires – passereaux – montrent une sensibilité bien moins marquée, voire nulle (JANSS, 2000 ; LANGSTON & PULLAN, 2004 ; DE LUCAS *et al.*, 2007).

LEDDY *et al.* ont montré que dans la grande prairie américaine, l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m de celles-ci (LEDDY *et al.*, 1999). PERCIVAL, quant à lui, rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré *Numenius arquata* jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de populations équivalents avant et après implantation des projets (PERCIVAL, 2003). Williamson (com. pers.) indique également des cas de nidification d'Édicnème 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 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 (PRUETT, 2011). 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.* 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 (STEINBORN *et al.*, 2015).

Ces résultats contrastés semblent indiquer que les effets des éoliennes sont pondérés par la somme des éléments qui font qu'une espèce peut préférer un site en fonction des conditions d'accueil (un site avec du dérangement, mais offrant une alimentation optimum peut être

sélectionné par des Oies cendrées aux Pays-Bas par exemple). De même, un site offrant des perchoirs pour la chasse comme à Altamont Pass (Californie), opère une grande attractivité sur les rapaces alors même que la densité d'éoliennes y est des plus importantes et le dérangement fort. Enfin, sur la réserve du marais d'Orx (Landes), les Oies cendrées privilégient en début d'hivernage une ressource alimentaire peu intéressante énergétiquement sur un secteur tranquille (DELPRAT, 1999). L'analyse des préférences par un observateur expérimenté est donc une dimension très importante pour déterminer la sensibilité de chaque espèce aux éoliennes.

2.2. Risque de mortalité par collision

En ce qui concerne la mortalité directe induite par les éoliennes, les données, bien que fragmentées et difficilement comparables d'un site à l'autre, semblent montrer une sensibilité modérée de l'avifaune. En effet, les suivis mis en place dans les pays où l'énergie éolienne est plus développée qu'en France montrent une mortalité très limitée. Aux États-Unis, ERICKSON *et al.* estiment que la mortalité totale est comprise entre 10 000 et 40 000 oiseaux par an (ERICKSON *et al.*, 2001). 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 (SUBRAMANIAN, 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.* (2011) notent que cette mortalité a lieu pour 81 % en Californie. À Altamont Pass, ORLOFF & FLANNERY puis THELANDER & RUGGE donnent 1 000 oiseaux par an dont 50 % de rapaces (ORLOFF & FLANNERY, 1992 ; THELANDER & RUGGE, 2000). 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.* qui indiquent qu'aux Pays-Bas, la mortalité observée est statistiquement fortement corrélée au fait que les espèces sont communes et qu'elles sont présentes en effectifs importants (MUSTERS *et al.*, 1996). 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. et qui sont des cas particuliers).

Hors Californie, la mortalité est due essentiellement à des passereaux migrateurs. À Buffalo Ridge (Minnesota), des chercheurs notent qu'elle concerne les passereaux pour 75 % (HIGGINS *et al.*, 1996 ;

OSBORN *et al.*, 2000). Les passereaux migrateurs représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. À Buffalo Ridge, ERICKSON *et al.* (2001) 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 (roitelet) 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 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 Pass (Californie), MCCRARY *et al.* indiquent que 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 (MCCRARY *et al.*, 1986). Sur ces 3 750 éoliennes (PEARSON, 1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs, le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, MCCRARY *et al.* indiquent que seuls 9 % des migrateurs volent à hauteur de pales (MCCRARY *et al.*, 1983). Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (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 150 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, 1990 ; BRUDERER, 1997 ; ERICKSON *et al.*, 2001 ; 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 particulières. 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 du fait qu'elle est très rapide et crée une illusion de transparence (DE LUCAS *et al.*, 2007). ERICKSON *et al.* (2001) 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.* (2001) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 d'oiseaux succombent à ces infrastructures.

Ainsi, GOODPASTURE rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radiocommunication le 15 septembre 1973 à Decatur en Alabama (GOODPASTURE, 1975). JANSSEN 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 (JANSSEN, 1963). KIBBE rapporte que 800 oiseaux ont été trouvés morts au pied d'une tour de radiotélévision à New York le 19 septembre 1975 ainsi que 386 fauvelles le 8 septembre de la même année (KIBBE, 1976). Le record revient à JOHNSTON & HAINES 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 (JOHNSTON & HAINES, 1957).

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 culminent voire dépassent les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. BRUDERER indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude (BRUDERER, 1997) ;
- ✦ les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux ; il est connu dans le règne animal que l'immobilité soit le premier facteur de camouflage ;
- ✦ les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles 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'y approchant par nuit claire et le contournant largement par nuit noire.

OSBORN *et al.* 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 (OSBORN *et al.*, 1998).

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

Enfin, tous les observateurs s'accordent sur le fait que la topographie influe très fortement sur 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, telle que la mise en place d'éoliennes. WINKELMAN indique que suite à l'implantation d'un parc éolien, le flux d'oiseaux survolant la zone a diminué de 67 %, suggérant que les oiseaux évitent la zone occupée par les éoliennes (WINKELMAN, 1992).

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, 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 proie ou de cadavre et non le vol. Ainsi, les oiseaux sont en vol automatique. La gestion des trajectoires et du vol proprement dit étant « gouvernés » par les noyaux gris centraux,

siège de l'activité automatique ou inconsciente. Ce type de comportement reste néanmoins le plus souvent marginal 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, cols, etc.) reste limité et concerne essentiellement des espèces communes sans enjeux de conservation spécifiques.

Les oiseaux présentent une sensibilité au risque de collision lors des phases de vol automatique qui concernent essentiellement les rapaces, les hirondelles... lorsque ces derniers chassent à hauteur de rotor.

2.3. 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.*, 2004) et implique généralement une réponse chez l'oiseau que l'on observe habituellement 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 éolienne. L'effet barrière crée une dépense d'énergie supplémentaire (DREWITT & LANGSTON, 2006). L'impact en est encore mal connu et peu étudié, notamment en ce qui concerne la perte d'énergie (HÜPPOP *et al.*, 2006), mais certains scientifiques mettent en avant que la perte de temps et d'énergie ne sera pas dépensée à faire d'autres activités essentielles à la survie de l'espèce (MORLEY, 2006). Dans le cas d'une ferme éolienne installée entre le site de nourrissage et le lieu de reproduction d'un oiseau, cela pourrait avoir des répercussions sur les nichées (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006 ; FOX *et al.*, 2006). Par ailleurs, les lignes d'éoliennes peuvent avoir des conséquences sur les migrateurs, les obligeant à faire un effort supplémentaire pour dépasser cet obstacle (MORLEY, 2006). Cependant, certaines études soulignent le fait que cet impact est presque nul (HÖTKER *et al.*, 2005 ; DREWITT & LANGSTON, 2006). De même, MADSEN *et al.* 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 la dépense énergétique supplémentaire soit égale ou supérieure à 1 % (MADSEN *et al.*, 2009).

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.* ont étudié deux parcs éoliens géographiquement proches, mais disposés différemment (ALBOUY *et al.*, 2001). Le premier parc possède dix machines avec une disposition parallèle à l'axe migratoire et le second, cinq machines disposées perpendiculairement à l'axe migratoire. Les auteurs ont montré que le second parc a engendré cinq fois plus de réactions de traversée du parc par les oiseaux (situation la plus dangereuse pour les migrateurs) que le premier parc pourtant deux fois plus important en nombre de machines. Il semble donc qu'un parc éolien placé perpendiculairement à l'axe migratoire soit plus préjudiciable aux oiseaux, quelle que soit sa taille, qu'un parc implanté parallèlement à l'axe de migration.

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 (2016) 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.*, 2008) qui offrent aux oiseaux une forte densité d'éoliennes et une perspective apparaissant bouchée par les éoliennes du fait de la très mauvaise perception du relief par des oiseaux (absence de vision stéréoscopique).

Les manœuvres d'évitement des oiseaux face aux éoliennes ont été étudiées dans diverses localités. DIRKSEN *et al.* (2007) 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, nous avons réalisé un travail d'étude bibliographique transversal afin de mettre en perspective ces connaissances pour évaluer l'importance que pourraient 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 (MC WILLIAMS *et. al.*, 2004). Des études récentes viennent nous éclairer sur les réponses physiologiques et éthologiques qu'apportent les oiseaux aux problèmes cruciaux de la migration à effectuer et du stockage des réserves énergétiques. Des études récentes nous 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 court de l'année et en quantité suffisante pour ne pas alourdir l'oiseau tout en lui assurant la meilleure autonomie et une réponse optimale face aux aléas climatiques du trajet.

- ‡ Dépendant largement de la nature des zones survolées, plusieurs stratégies de migration se dessinent (NEWTON, 2008) :
- ‡ **Grandes réserves énergétiques et étapes longues**, telles que le font le Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus* ou les populations d'Europe de l'Ouest de Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*, pour traverser le Sahara avant de rejoindre l'Afrique subsaharienne.
- ‡ **Réserves plus importantes que nécessaire tout au long de la migration continentale**, telle que le font la Fauvette des jardins *Sylvia borin*, les populations orientales de Gobemouche noir pour se trouver avec des réserves énergétiques suffisantes au moment de traverser la Méditerranée ou le Sahara.
- ‡ **Petites réserves énergétiques et étapes courtes**, comme le font les Fauvettes grise *Sylvia communis* ou la Rousserolle effarvée *Acrocephalus scirpaceus*, ou encore les Fringilles.

NEWTON (2008) indique que les oiseaux peuvent changer de stratégie de migration en fonction des disponibilités alimentaires des zones survolées optimisant ainsi perpétuellement l'équation « plus de graisse emportée = consommation énergétique au 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 *Pluvialis apricaria* adapte la nature et le rationnement de ses réserves en fonction de la saison. Les oiseaux accumulant à l'automne des réserves de graisse pour faire face aux carences énergétiques dues à la pénurie alimentaire de l'hiver, tandis que pour la migration de printemps les oiseaux accumulent des réserves protéiniques pour faire face aux carences en protéines de leur alimentation printanières qui se 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 chez la Fauvette des jardins ou le Bécasseau maubèche et qui permet une optimisation des dépenses énergétiques lors des vols migratoires (optimisation de plus de 20 % chez la Fauvette des jardins (BIEBACH & BAUCHINGER, 2003).

Chez la Fauvette des jardins, BIEBACH & 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 %. BATTLE & PIERSMA (1997) ont montré que le Bécasseau maubèche voit diminuer la masse de son intestin et son estomac avant de partir en migration. Différents auteurs rapportent également sur diverses

espèces des diminutions de masse du gésier et des intestins d'environ 50 % avant les départs en migration.

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

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 et qua none pour estimer de manière fiable la consommation énergétique des oiseaux sur un trajet donné. (NISBET, 1963 ; FRY *et al.*, 1972 ; BIEBACH, 1998 ; 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.

✚ La Fauvette des jardins

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

✚ La Bernache nonnette

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

✦ La Barge à queue noire

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

D'autres auteurs se sont basés sur des modèles mathématiques pour évaluer la consommation énergétique des oiseaux chez le Bécasseau maubèche notamment. Ainsi 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 1000 km de vol migratoire est de 3,3 g (BAIRLEIN, 1991) soit 0,0033 g par km 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 *Catharus ustulatus* et *C. guttatus*.

L'impact biologique de la compensation de coût énergétique supplémentaire induit par une barrière s'appréhende donc sur la base du temps d'alimentation supplémentaire nécessaire à l'oiseau pour compenser lors de sa halte migratoire suivante la perte d'énergie supplémentaire liée au détour et le temps lié au détour en lui-même. Sur la base des éléments liés au temps de reconstitution des réserves de graisse concernant la Fauvette des jardins et données par NEWTON (2008), le calcul suivant peut être réalisé : si le gain de poids des Fauvettes des jardins en halte migratoire est de l'ordre de 0,7 à 1 g (a) par jour avec un maximum de 1,5 g par jour alors il faut le temps t (en jour) pour reconstituer 0,0033 g (b) de réserve de graisse ; ainsi il faut : $b/a = t/43200$.

Soit, sur la base d'une durée d'activité d'alimentation de 12 h, un temps d'alimentation supplémentaire compris entre 203 et 142 secondes 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.

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

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

Il existe peu d'études ayant réussi à produire cet effort de synthèse, car bien souvent les informations disponibles sont lacunaires ou difficilement comparables et interprétables. La principale étude que nous utiliserons sera donc celle réalisée par ERICKSON *et al.* à l'échelle des États-Unis (ERICKSON *et al.*, 2005). ERICKSON *et al.* 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 aux Pays-Bas par KOOPS, ERICKSON *et al.* évaluent la mortalité des lignes électriques à environ 130 millions d'oiseaux par an aux États-Unis (KOOPS, 1987). 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. évoquent deux études aux résultats très différents. La première menée par BANKS avance le chiffre de 3,5 millions d'oiseaux tués chaque année par ce type de collision aux États-Unis (BANKS, 1979). Par contre, plus récemment, KLEM propose une estimation variant entre 97,6 millions et 976 millions d'oiseaux tués par an, toujours aux États-Unis (KLEM, 1990). D'après le « United States Census Bureau » l'urbanisation couvrait 106 000 miles² (soit 274 539 km²) en 2010. En France, à la même période, l'Insee indique que les villes couvrent 119 000 km² (CLANCHÉ & RASCOL, 2011). Un facteur de 0,43 lie ces deux pays. Ainsi, si on extrapole le nombre de collisions de KLEM à la France, on arrive à une estimation d'environ **42,3 à 423,1 millions d'oiseaux tués en France chaque année.**

✚ Les chats domestiques

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. 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 (LOSS et al., 2015). Si l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en 2012 ([HTTP://WWW.APRIL.FR/](http://www.april.fr/)), on obtient une fourchette d'estimation variant de **92,6 à 414,5 millions d'oiseaux tués en France chaque année par les chats.**

Ces trois premières causes de mortalité des oiseaux représentent, d'après ERICKSON et al. (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 XXe 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).

A noter qu'en France, l'utilisation des pesticides a augmentée de 24 % en 2018 par rapport à 2017 (MANDARD & FOUCART, 2020).

✦ 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.**

✦ 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 : [HTTP://FEE.ASSO.FR](http://f.e.e.a.s.s.o.f.r)).**

✦ 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 XXe 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.* sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, nous arrivons à une estimation d'environ **26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse** (VALLANCE *et al.*, 2008), ce qui rapporté aux 1,25 million de chasseurs en 2014 ([HTTP://WWW.CHASSEURDEFRANCE.COM/](http://www.chasseurdefrance.com/)), représente en moyenne environ **21 oiseaux tués par chasseur et par an en France**.

Synthèse

ERICKSON *et al.* (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à 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 70 : 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	

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.

3. Sensibilité des oiseaux patrimoniaux présents sur le site

3.1. Espèces patrimoniales

3.1.1. Alouette lulu

Sensibilité aux collisions

121 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2019 (5 cas en France) selon DÜRR (2020b) ce qui représente environ 0,002% de la population européenne.

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

En phase travaux

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

revanche, l'espèce pâtit du dérangement lié à une augmentation ponctuelle de la fréquentation du site. Le risque d'écrasement des nichées est réel lorsque les travaux se déroulent à proximité des lisières et haies où l'espèce est cantonnée.

La sensibilité de l'Alouette lulu au dérangement en phase travaux est donc forte bien que ponctuelle dans le temps. Sur le site, l'espèce ne semble pas nicher, sa sensibilité en période de travaux sera également faible.

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 71 : Sensibilité de l'Alouette lulu

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

3.1.2. Bruant jaune

Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec 49 cas répertoriés en Europe, dont seulement huit en France (DÜRR, 2021b). Ce qui représente 0,0001% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

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

En phase travaux

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

Environ trois couples se trouvant dans la ZIP, la sensibilité au dérangement et à la destruction d'individus ou de nids sera donc modérée.

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

Tableau 72 : Sensibilité du Bruant jaune

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

3.1.3. Busard cendré

Sensibilité aux collisions

Le Busard cendré est très habile en vol. Lorsqu'il chasse, il vole généralement à faible hauteur (moins de vingt mètres). En revanche, lors des parades nuptiales, il peut monter beaucoup plus haut (cinquante à cent mètres). La population de cette espèce est très fragile, car de nombreuses nichées sont détruites lors des récoltes (THIOLLAY & BRETAGNOLLE, 2004). Des cas de collisions ont été recensés dans la littérature (68 cas soit 0,22% de la population), mais le nombre de collisions reste cependant faible (HÖTKER *et al.*, 2005 ; KINGSLEY & WHITTAM, 2005 ; DÜRR, 2021).

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Sur le site de Bouin qui a été longtemps suivi par la LPO Vendée, le nombre de Busards cendrés nicheurs est resté le même avant et après l'installation des éoliennes et aucune collision n'a été répertoriée (COSSON & DULAC, 2005). Enfin, dans l'Aude, un couple s'est installé à 500 mètres d'un champ d'éoliennes sans que cela ne les perturbe. Le mâle a d'ailleurs été régulièrement observé en vol sous les éoliennes pour aller de son nid jusqu'à ses terrains de chasse (ALBOUY, 2005). **La sensibilité à la perte d'habitat est donc faible pour cette espèce.**

En phase travaux

En revanche, l'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements et aux risques de destructions de nichée en période d'installation des éoliennes. Sur le site, l'espèce ne niche pas mais il est possible qu'il soit utilisé comme zone de chasse. Un Busard cendré mâle a été observé en chasse dans une parcelle à l'ouest de la ZIP. **La sensibilité aux dérangements lors des travaux en période de nidification est donc faible à modérée.** 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

Les individus migrateurs passent par-dessus les éoliennes (ALBOUY *et al.*, 2001), **l'effet barrière est donc négligeable**, car l'espèce se déplace beaucoup en vol plané et réalise peu de chemin supplémentaire pour éviter les éoliennes.

Tableau 2 : Sensibilité du Busard cendré

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

3.1.4. Busard Saint-Martin

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020b) ne recensant que 13 cas en Europe soit 0,02% de la population, dont deux en France dans l'Aube et en Midi-Pyrénées. Par ailleurs, l'interrogation des bases de données de collisions d'oiseaux aux États-Unis révèle une sensibilité très faible du Busard Saint Martin. Seuls deux cas de collision ont été répertoriés en Californie sur le parc d'Altmont Pass et un à Foote Creek Rim (Wyoming) (ERICKSON *et al.*, 2001). Il est important de noter que concernant ces deux parcs, des différences importantes sont relatives à la densité de machines (parmi les plus importantes au monde), et à leur type. En

effet, il s'agit pour le parc d'Altmont Pass d'éoliennes avec un mât en treillis et un rotor de petite taille qui, avec une vitesse de rotation rapide, ne permettent pas la perception du mouvement des éoliennes et causent donc une mortalité importante chez de nombreuses espèces.

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

Enfin, si l'on prend les travaux de WHITFIELD & MADDERS (2006), portant sur la modélisation mathématique du risque de collision du Busard Saint-Martin avec les éoliennes, il s'avère que, 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 à ce risque est donc faible en général et sur le site également.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

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

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

En phase travaux

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

Sur le site d'étude, l'espèce a été observé à plusieurs reprises en période de reproduction et à une reprise en migration. Aucun couple ne niche sur la ZIP, mais l'espèce utilise la zone d'étude pour la chasse. **Une sensibilité modérée est donc envisageable en période de reproduction lors des travaux de construction du parc. 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 également.

Tableau 73 : 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	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte

3.1.5. Cigogne noire

Sensibilité aux collisions

La Cigogne noire est un grand voilier qui plane lentement lors de ces déplacements et particulièrement lors des migrations. Ainsi, elle est peu réactive aux obstacles contrairement aux oiseaux qui utilisent le vol battu et qui sont de fait plus réactifs. Cependant, elle totalise assez peu de collisions avec les éoliennes avec seulement 9 cas notés en Europe soit 0,04% de la population européenne dont un cas en France (Lorraine) à la différence de la Cigogne blanche (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017 ; DÜRR, 2021b). Cela s'explique assez aisément par les mœurs très différentes entre les deux espèces et surtout par les effectifs présents en Europe qui sont 20 fois moins importants pour la Cigogne noire. Ainsi, la Cigogne noire possède probablement une certaine sensibilité aux risques de collisions, mais celle-ci est moins importante que pour la Cigogne blanche.

La sensibilité de la Cigogne noire apparaît donc relativement faible en général et nulle sur le site où seulement un individu a été observé à plus de 7 km de la ZIP.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La Cigogne noire étant très sensible au dérangement en période de reproduction, elle va éviter de fréquenter les secteurs où sont implantés des parcs éoliens, ce qui peut s'apparenter à une perte de territoire favorable. En dehors de la période de reproduction l'espèce fuit également les sources de dérangement. Sur le site d'étude, l'espèce n'est pas présente. La ZIP n'est pas favorable comme zone de chasse ou pour la nidification. Sa présence est avérée à l'est de la ZIP.

Aucune sensibilité n'est donc envisagée face au dérangement que peut représenter le parc éolien en phase d'exploitation.

En phase de travaux

Si les travaux ont lieu durant les périodes migratoires ou hivernales, le risque de dérangement reste faible car l'espèce peut se déplacer sans difficulté pour trouver un lieu plus calme. Par contre, en période de reproduction, la sensibilité aux dérangements dû aux travaux est très forte.

Sur le site d'étude, compte tenu de son absence, une sensibilité nulle au risque de dérangement est rattachée aux travaux en période de reproduction.

Sensibilité à l'effet barrière

En migration, l'espèce vole haut dans le ciel du fait qu'elle utilise les courants thermiques, généralement plus hauts que les éoliennes. Les individus passant en altitude, n'effectueront pas de contournement du parc. Pour les individus volant plus bas, s'agissant d'une espèce qui utilise le vol plané, la perte d'énergie liée au contournement du parc est encore plus faible que pour les espèces qui utilisent le vol battu.

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

Tableau 74 : Sensibilité de la Cigogne noire

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

3.1.6. Chardonneret élégant

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020b) ne recensant que 44 cas en Europe soit 0,0001% de la population européenne, dont deux en France dans le Vaucluse et en Rhône-Alpes.

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de 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 particulier.

En phase travaux

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

Un seul individu a été observé sur la ZIP. L'espèce ne semble pas nicher sur la zone d'étude. Ainsi, sa sensibilité sera faible.

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

Tableau 75 : Sensibilité du Chardonneret élégant

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

3.1.7. Linotte mélodieuse

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020b) ne recensant que 49 cas en Europe soit 0,0001% de la population, dont sept en France.

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Linotte mélodieuse ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en générale indiquent une absence de sensibilité.

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

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, 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. Pour le risque de destruction d'individus ou de nids, la sensibilité sera également forte si le projet détruit une haie.

Un seul individu a été observé sur la ZIP en période de reproduction. L'espèce ne semble pas nicher sur la zone d'étude. Ainsi, sa sensibilité sera faible.

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

Tableau 76 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse

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

3.1.8. Milan noir

Sensibilité aux collisions

Lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa un seul milan noir a été retrouvé mort soit un taux de mortalité de 0,0005% (DE LUCAS *et al.*, 2008). Le Milan semble avoir une bonne réactivité face aux éoliennes puisque plusieurs auteurs soulignent la modification de la hauteur de vol de cette espèce à proximité des éoliennes que ce soit en période de migration ou de nidification (ALBOUY *et al.*, 2001 ; BARRIOS & RODRÍGUEZ, 2004 ; DE LUCAS *et al.*, 2004). DÜRR (2021) recense tout de même 150 cas de collisions ce qui représente 0,08% de la population, dont 25 en France. Les cas de mortalité recensés ici sont sur un pas de temps de plus de 25 ans car la première donnée date de 1990 et la dernière de 2020. La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en générale.

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site en particulier où un individu a été observé en période de reproduction.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et nul en période hivernale car l'espèce est migratrice.

En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site bien que l'espèce soit tolérante avec l'activité humaine et le risque de destruction des

nichées est réel si celui-ci se trouve dans l’emprise des travaux. La sensibilité est donc forte pour le risque de destruction de nid et moyenne pour le dérangement en phase travaux, bien que ponctuelle. Selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière Grand, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d’interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Par mesure de précaution, une distance d’au moins 200 m devrait donc séparer le nid des zones de travaux afin de minimiser les dérangements.

L’espèce ne se reproduisant pas sur le site la sensibilité de l’espèce est nulle en période de reproduction pour le risque de destruction d’individus ou de nids. Sa sensibilité est faible pour le dérangement.

Sensibilité à l’effet barrière

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

Tableau 77 : Sensibilité du Milan noir

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

3.1.9. *Milan royal*

Sensibilité aux collisions

605 cas de collisions sont recensés en Europe (soit 1,03 % de la population nicheuse en Europe) dont 532 en Allemagne et seulement 19 en France dans des régions où l'espèce est nicheuse (DÜRR, 2021b).

Les collisions interviennent essentiellement en période de reproduction (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018).

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

De plus, compte tenu du fait que le pied des éoliennes en Allemagne est fréquemment traité de manière « naturelle » en laissant se développer un couvert végétal naturel, ces zones deviennent alors très attractives pour l'espèce et d'autant plus dans un contexte agricole intensif, ce qui a pour effet d'attirer les Milans royaux, lesquels chassant à 30-50 m de haut sont fortement exposés au risque de collision. Ce traitement des plateformes de levage est une originalité allemande, ce qui explique que l'on a des niveaux de sensibilité de l'espèce très contrastés par rapport à des pays comme l'Espagne, où l'espèce est très fréquente et abondante, et où les densités d'éoliennes sont importantes, mais où le pied des éoliennes est le plus souvent nu (tout comme en France). En comparaison avec l'Allemagne, seulement 30 cas de collisions y sont répertoriés (DÜRR, 2021b).

D'autres auteurs ont une analyse similaire de la sensibilité de l'espèce aux éoliennes. Ainsi, en Écosse, CARTER (com. pers.), indique que dans un parc de 28 éoliennes, implantées dans une zone où l'espèce a été réintroduite, la mortalité est très réduite. Seulement un individu a été trouvé mort la première année. Les oiseaux semblent aujourd'hui éviter dans leurs déplacements la zone d'implantation. Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu. D'ailleurs, pour conclure, le Plan d'Action européen en faveur du Milan royal considère que les parcs éoliens ont un impact faible sur l'espèce, loin derrière le risque d'empoisonnement, la dégradation de son habitat ou les tirs et le piégeage illégal (KNOTT *et al.*, 2009).

Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu où à des éoliennes implantées dans des zones d'activité de l'espèce.

Sur le site, l'espèce a été observée à une seule reprise en période de migration (5 individus). Aucun couple ne niche sur la ZIP. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc forte en général et faible sur le site.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

CARTER (2007) note que le Milan royal est assez tolérant vis-à-vis des activités humaines à proximité des nids, ainsi il est fréquent selon cet auteur de trouver des nids aux abords des routes, sentiers, infrastructures humaines, les oiseaux intégrant rapidement leur innocuité. Cette accoutumance semble également être applicable aux éoliennes. (MIONNET, 2006) donne des couples installés en Allemagne jusqu'à 185 m d'éoliennes. En revanche, le dérangement à l'aire est très préjudiciable à la réussite des couvées (CARTER, 2007).

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

En phase travaux

L'espèce ne se reproduit pas sur le site et les milieux présents à proximité de la zone d'implantation potentielle des éoliennes ne semblent pas favorables à l'installation d'un couple nicheur. **Une sensibilité faible à nulle est donc envisageable en période de reproduction lors des travaux de construction du parc.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 78 : Sensibilité du Milan royal

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

3.1.10. 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, 2021b).

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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, mais **faible à modérée** sur le site étant donné la présence de deux couples sur et à proximité de la ZIP.

En phase travaux

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

Sur et à proximité du site, il est possible que deux couples soient nicheurs. **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 79 : Sensibilité du Pic noir

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

3.1.11. Pie-grièche écorcheur

Sensibilité aux collisions

Seuls 32 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2021b) soit 0,0001 % de la population, dont deux cas recensés en France. La majorité des cas concerne l'Allemagne.

L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site où deux couples sont présents.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

En phase 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 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 80 : Sensibilité de la Pie-grièche écorcheur

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 à forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte

3.1.12. Pluvier doré

Sensibilité aux collisions

Seuls 42 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2021b) soit 0,002% de la population dont 3 en France.

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

La présence des éoliennes peut avoir pour effet d'éloigner les nicheurs de leur site de nidification initial. En effet, PEARCE-HIGGINGS *et al.* ont montré que sur des sites écossais, les Pluviers dorés étaient beaucoup moins abondants à proximité des éoliennes que sur les sites témoins exempts d'aérogénérateurs (PEARCE-HIGGINS *et al.*, 2009). L'espèce est donc sensible à une perte de territoire en période de nidification. Néanmoins, BRIGHT *et al.* indiquent que la perte de territoire n'est pas toujours réelle, car dans certains cas les oiseaux sont attachés à leur territoire et continuent à l'occuper même après l'installation d'un parc éolien (BRIGHT *et al.*, 2009). KRIJGSVELD *et al.* ont montré que les Pluviers dorés étaient capables de fréquenter des parcs éoliens aux Pays-Bas sans qu'aucune collision ne soit jamais répertoriée (KRIJGSVELD *et al.*, 2009).

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement pour le Pluvier doré indiquent que l'espèce peut être sensible en période de nidification bien que cette sensibilité soit variable en fonction des sites. Lors des périodes d'hivernage, le Pluvier doré semble s'éloigner la

plupart du temps des zones d'implantations des éoliennes d'une distance d'environ 135 m en moyenne. Quelques cas d'acclimatation aux éoliennes semblent exister, mais ils semblent minoritaires (BRIGHT *et al.*, 2009). Le même auteur signale que la nature et la qualité des habitats à une importance significative dans l'éloignement plus ou moins prononcé des Pluviers dorés vis-à-vis des éoliennes.

En hiver et lors des migrations, la sensibilité de l'espèce paraît faible à modérée d'après la littérature scientifique. Sur le site, les effectifs sont faibles en migration et nuls en hiver, la sensibilité sera faible.

La sensibilité est modérée pour la perturbation lors de la période de reproduction. En France, l'espèce ne niche pas, la sensibilité est donc nulle.

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel lors des migrations et 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. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction.

L'espèce étant absente en période de reproduction la sensibilité sera nulle.

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 (KRIJGSVELD *et al.*, 2009).

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

Tableau 81 : Sensibilité du Pluvier doré

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

3.2. Espèces non patrimoniales

Les espèces non patrimoniales présentes sur le site ne sont pas sensibles à l'éolien. **Ainsi, aucune sensibilité n'est attendue sur le site que ce soit en phase d'exploitation ou en phase de travaux.**

3.3. Synthèse des sensibilités des oiseaux

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

Tableau 82 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
Busard cendré	Faible	Nulle à faible	Négligeable	Faible à modérée en période de reproduction	Nulle
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée en période de reproduction	Nulle
Cigogne noire	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle	Nulle
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle

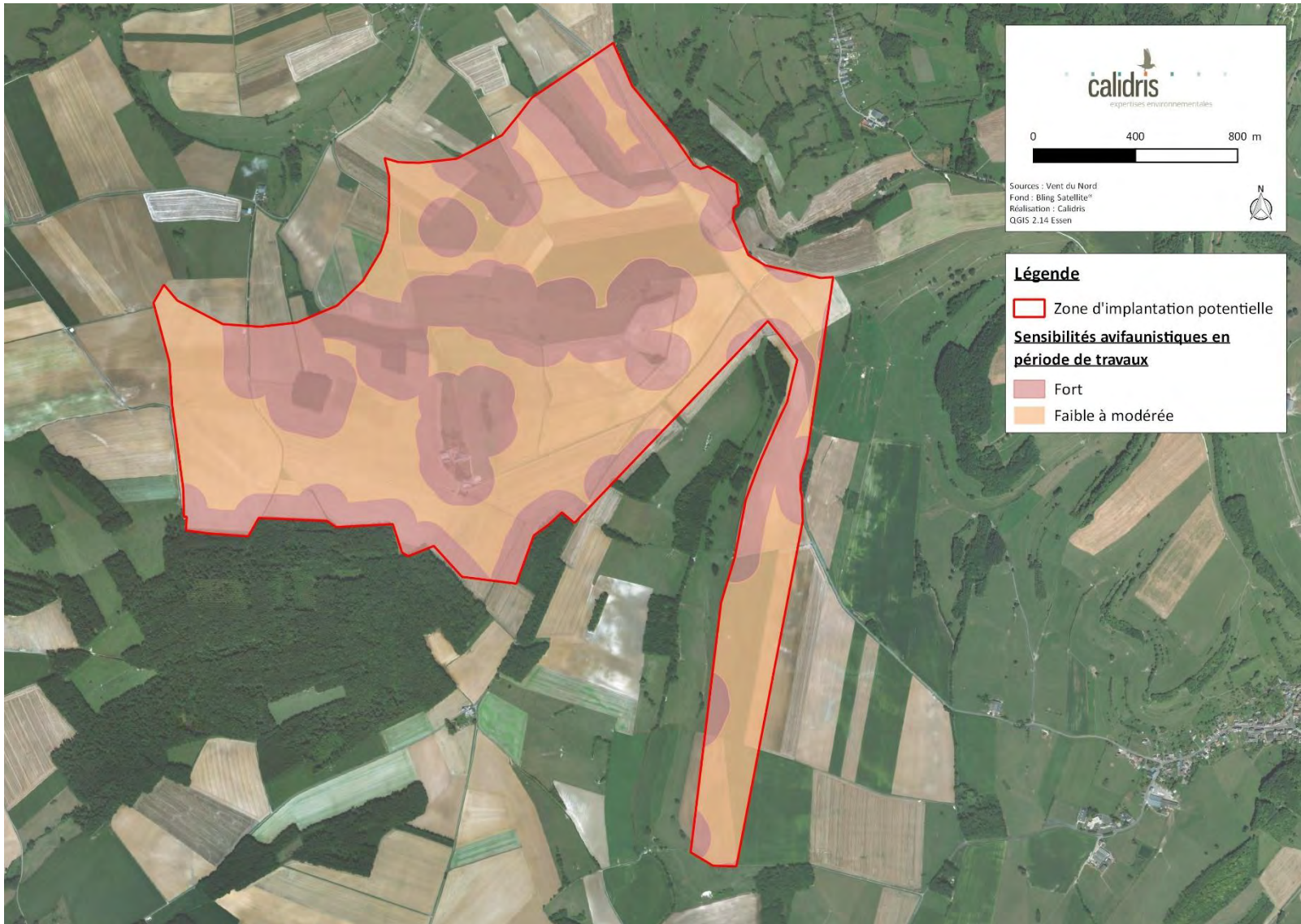
Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle
Pic noir	Faible	Faible à modérée	Négligeable	Modérée en période de reproduction	Modérée en période de reproduction
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée à forte en période de reproduction	Forte en période de reproduction
Pluvier doré	Faible	Faible	Négligeable	Nulle à faible	Nulle
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Faible	Forte en période de reproduction	Forte en période de reproduction
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Comme on peut le constater avec le tableau ci-dessus, les sensibilités les plus fortes concernent les passereaux nicheurs patrimoniaux relativement aux travaux si ces derniers se déroulent en période de reproduction.

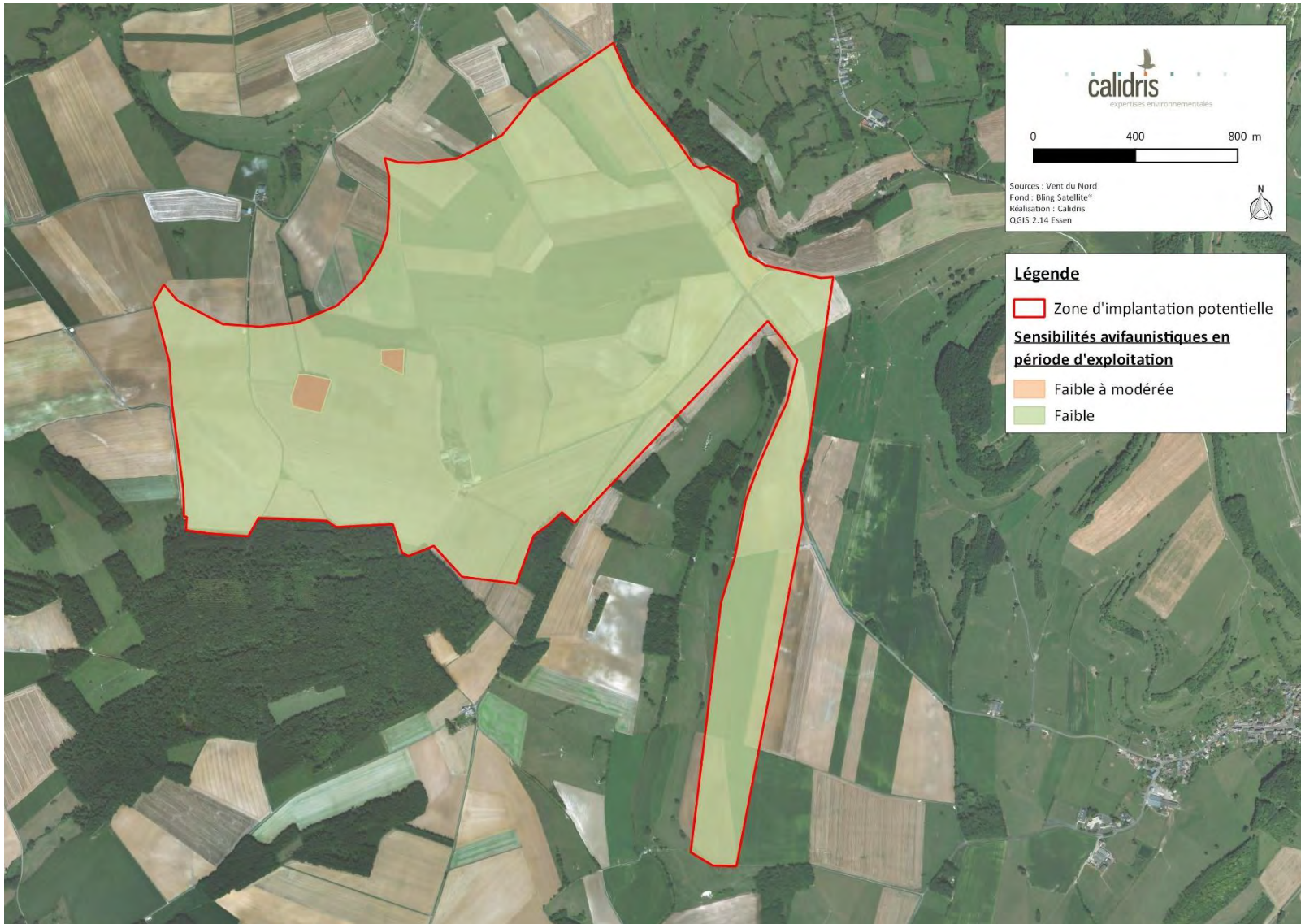
3.4. Zonages des sensibilités pour les oiseaux

La sensibilité de l'avifaune est faible sur le site en phase de fonctionnement pour toutes les espèces observées, sauf pour le Pic noir pour qui une perte d'habitat peut survenir dans le cas où des machines sont installées en milieu forestier. Une **sensibilité faible à modérée** est jugée pour la perte habitats dans les boisements.

En revanche, la **sensibilité est modérée à forte** au niveau des boisements et des haies en phase de travaux s'ils ont lieu au printemps en raison de la nidification certaine ou probable de plusieurs espèces. D'ailleurs, afin de prendre en compte le risque de dérangement un tampon de 100 mètres a été appliqué autour des boisements et des haies. Pour finir, les zones de cultures et de prairies ont une **sensibilité faible à modérée** de par la présence du Busard Saint-Martin en chasse en période de reproduction qui utilise ces zones pour l'alimentation.



Carte 60 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux en période de reproduction



Carte 61 : Zonages des sensibilités de l'avifaune en phase de fonctionnement

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

4.1. Effets de l'éolien sur les chiroptères

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

En phase chantier

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

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

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

✚ Destruction de gîte (effet direct) :

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

✚ Destruction d'individus (effet direct) :

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

✚ Dérangement (effet direct) :

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

En phase exploitation

✚ Effet barrière (effet direct) :

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

machines, de plus en plus hautes, comparées à celles des générations précédentes (dont celles issues de l'étude de (BACH, 2003)).

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

✚ **Perte d'habitats (effet indirect) :**

Un autre impact potentiel de l'exploitation de l'énergie éolienne sur les chiroptères est constitué par la perte d'habitats naturels (terrains de chasse et gîtes). L'emprise au sol étant très faible dans le cas d'un projet éolien, le risque lié à la destruction directe d'habitat ou de perte de gîte est limité et aisé à évaluer. On peut quantifier au préalable les habitats potentiels des chauves-souris qui seront perturbés par les éoliennes, puisque les dimensions des constructions sont connues. En mettant en rapport ces surfaces avec la superficie et la nature des territoires de chasse théoriques de chaque espèce, il est possible d'évaluer l'impact.

En tout état de cause, il semble difficile d'arguer en même temps d'une sensibilité forte à la perte d'habitat et d'une sensibilité à la mortalité. En effet, l'un et l'autre des effets font appel à des éléments contradictoires.

✚ **Destruction d'individus (effet direct) :**

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

- Par collision avec les pales des éoliennes

La sensibilité des chiroptères aux éoliennes est avérée, mais variable en fonction des espèces. De nombreuses études ont permis d'identifier et de quantifier l'effet des éoliennes sur les chauves-souris, notamment en termes de 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).

- Par barotraumatisme

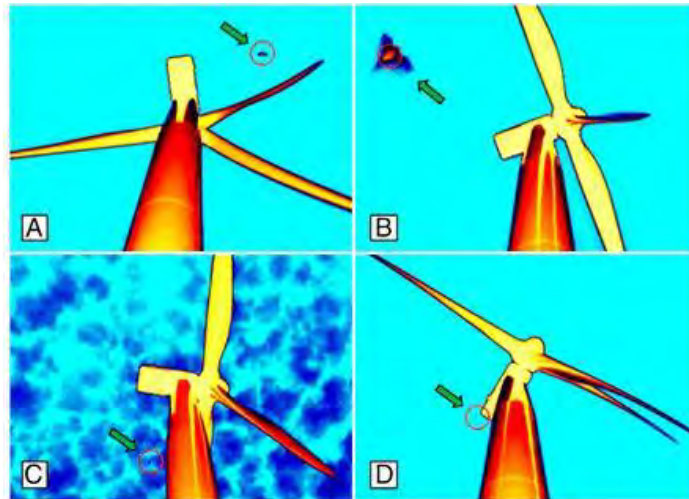


Figure 42 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014)

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

Le risque de collision ou de mortalité lié au barotraumatisme (BAERWALD ET AL., 2008) est potentiellement beaucoup plus important lorsque des alignements d'éoliennes sont placés perpendiculairement à un axe de transit, à proximité d'une colonie ou sur un territoire de chasse très fréquenté. À proximité d'une colonie, les routes de vol (du gîte au territoire de chasse) sont empruntées quotidiennement. Dans le cas des déplacements saisonniers (migrations), les routes

de vol sont très peu documentées, mais il a été constaté bien souvent que les vallées, les cols et les grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

4.2. Données générales

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (SAUNDERS, 1930), les tours de radiocommunication (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 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (HÖTKER *et al.*, 2005). En France, la Ligue 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, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (CORNUT & VINCENT, 2010 ; AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPÈRES DE PROVENCE, 2010 ; BEUCHER *et al.*, 2013).

En Allemagne, au 7 janvier 2020, un total de 3 808 chauves-souris ont été retrouvées mortes (DÜRR, 2021a). À la même date en Europe, un total de 10 571 chiroptères sont impactés, dont 2 837 pour la France (DÜRR, 2021a) (*confer* tableau suivant).

Tableau 83 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (DÜRR, 2021a)

Espèce	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	PT	PL	RO	S	UK	Total
<i>Barbastella barbastellus</i>						1		1			4											6
<i>Chiroptera spec.</i>	1	11		60	1	76		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	1095
<i>E. isabellinus</i>						2		2			3											7
<i>E. nilssonii</i>								1														1
<i>E. serotinus / isabellinus</i>								21			10	1					9					41
<i>Eptesicus serotinus</i>								2			7						4					13
<i>Hypsugo savii</i>				7				23			2						39					71
<i>M. bechsteini</i>						3					1	1										5
<i>M. blythii</i>								1			3						1					5
<i>M. brandtii</i>											1											1
<i>M. dasycneme</i>						2																2
<i>M. daubentonii</i>						7					1						2					10
<i>M. emarginatus</i>						1															1	2
<i>M. mystacinus</i>						3																3
<i>M. nattereri</i>						2		3			1								4			10
<i>Miniopterus schreibersi</i>	46	1			31	1230		1			104	10					2	17	76	14	11	1543
<i>Myotis myotis</i>			1	4	3	188		15			153	58	2				273	5	10			712
<i>Myotis spec.</i>						2		2			1						17					22
<i>N. lasiopterus</i>	1					8																9
<i>N. leislerii</i>						7															1	8
<i>Nyctalus noctula</i>								6			1											7
<i>Nyctalus spec.</i>	2	28	6	5	16	726		211			995	0	1		15		323	5	6	1	46	2386
<i>P. auritus</i>	1		2			3		271			40	54					38	1	2			412
<i>P. kuhlii</i>				144				44			219	1					51		10			469
<i>P. nathusii</i>	13	6	6	17	7	1088	2				272	35	1	23	8			16	90	5	1	1590
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>	4			1	2	146					176	0		1			42	1	5	18	52	448
<i>P. pygmaeus</i>	8	2		102	9	91		25			303	1		2			128	2	48		12	733
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>								1														1
<i>Pipistrellus spec.</i>								1														1
<i>Plecotus austriacus</i>	2	1		17	6	149					11	1		1				9	15	2		214
<i>R. mehelyi</i>	1				11	66		2			33	1			2			3	1			120
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>								98									17					115
<i>Rhinolophus spec.</i>	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		45
<i>Tadarida teniotis</i>								117									3					120
<i>Vespertilio murinus</i>	1			137		1		50			57	28	12				56		2			344
Total	81	49	15	494	87	3808	2	1218	3	6	2837	199	17	40	25	1	1125	63	285	83	133	10571

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

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (OSBORN et al., 1996 ; JOHNSON et al., 2000 ; KRENZ & McMILLAN, 2000 ; JOHNSON, 2002 ; COSSON & DULAC, 2005 ; HÖTKER 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 statique, 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 (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, 2008). Concernant ce parc éolien, il est important de garder à l'esprit sa localisation particulière. En effet, les éoliennes se situent en bord de mer, sur un couloir migratoire bien connu. Cette situation particulière explique largement la mortalité très importante que l'on y rencontre, tant pour les oiseaux que pour les chiroptères. L'impact d'un projet éolien peut être très important, 103 cadavres de chauves-souris ont été découverts durant le suivi du parc éolien du Mas de Leuze (AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTÈRES DE PROVENCE, 2010). La mortalité des individus locaux ne doit également pas être négligée, ainsi des cadavres sont trouvés toute l'année à partir de la mi-mai, même si un pic apparaît après la mi-août (CORNU & VINCENT, 2010).

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

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

On note en outre que si la migration reste encore largement mystérieuse, Arnett *et al.* (2008) 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.

Ainsi que cela paraît dans des travaux de recherche menés par Calidris (DELPRAT, 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 (*confer* figures suivantes). 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.

4.3. Inférences aux espèces

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

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

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

En revanche, les espèces peu sensibles sont des espèces qui chassent le plus souvent le long des lisières, dans les bois, et dont l'activité est intimement liée à la localisation des disponibilités alimentaires (insectes volants et rampants). Ces espèces volent le plus souvent en dessous de 20 m de haut (cette hauteur 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.

5. Sensibilité des chiroptères présents sur le site

Nous nous baserons sur la documentation existante afin de déterminer la sensibilité des espèces de chauves-souris sur le site vis-à-vis des projets éoliens. Un tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les espèces de chauves-souris a été créé en s'appuyant sur les classes de sensibilité éolienne de la SFEPM (SFEPM, 2012) et la mortalité européenne observée jusqu'à aujourd'hui (DÜRR, 2021a). Une note de risque pour chaque espèce est obtenue en fonction du nombre de collisions recensé.

Tableau 84 : Tableau indiquant le risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude (SFPEM, 2012 ; DÜRR, 2021a)

Nom commun	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux janvier 2020)					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	
Barbastelle d'Europe		6				Très faible = 1
Grand Murin		7				Très faible = 1
Murin à moustaches		5				Très faible = 1
Murin à oreilles échancrées		5				Très faible = 1
Murin de Daubenton		10				Très faible = 1
Murin de Natterer		2				Très faible = 1
Noctule commune					1543	Fort = 4
Noctule de Leisler					712	Fort = 4
Oreillard gris		9				Très faible = 1
Oreillard roux		8				Très faible = 1
Pipistrelle commune					2386	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl				469		Modérée = 3
Pipistrelle de Nathusius					1590	Fort = 4
Sérotine commune				120		Modérée = 3

5.1. Sensibilité aux dérangements et à la perte de gîtes

Sur le site d'étude, aucun gîte avéré n'a été découvert. Néanmoins dans certains boisements, des pics ont été entendus et/ou des trous de pic ont été observés. Leur potentialité de gîtes est modérée à forte. Concernant les bosquets ou les haies (majoritairement arbustives), ils ne présentent pas de gîtes favorables. Leur potentialité est faible à modérée ou faible.

De ce fait, **les espèces arboricoles auront donc une sensibilité modérée à forte au risque de destruction de gîte et de dérangement au niveau des boisements et faible à modéré pour les haies.** Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin à moustaches, à oreilles échancrées et de Natterer, de la Noctule commune et de Leisler, des Oreillards et de la Sérotine commune. **Concernant les espèces pouvant s'installer dans les arbres comme les Pipistrelles commune, de Nathusius et de Kuhl, la sensibilité est modérée pour le risque de destruction de gîte et de dérangement au niveau des boisements et faible à modéré pour les haies.**

Concernant le Grand Murin, il se reproduit dans des bâtiments ou des cavités, sa sensibilité au risque de destruction de gîte et de dérangement sera nulle. Il en est de même pour le Murin de Daubenton qui s'installe généralement dans des ouvrages d'art ou des bâtiments.

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

Cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs corridors de déplacement et de sites de chasse. Les chauves-souris locales chassent très préférentiellement au niveau des lisières. Les principaux corridors sur le site d'étude semblent être les lisières des boisements, les haies et les ripisylves. Les espèces utilisant le site comme zone de chasse sont soit des espèces ubiquistes, soit des espèces avec un fort pouvoir de dispersion pour atteindre des secteurs favorables à la présence de proies. Cette activité de chasse a été globalement modérée à forte.

Ainsi, la sensibilité en perte de territoires de chasse ou de déplacement est globalement **forte à modérée** pour les murins, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune de par leur activité sur le site. Pour les autres espèces dont l'activité est beaucoup plus restreinte, cette sensibilité est **faible** ou **très faible**.

En cultures, quelle que soit l'espèce, la perte d'habitat sera **faible** étant donné qu'un habitat similaire est présent à proximité. Les individus pourront donc se reporter sur les cultures situées à proximité du projet.

5.3. Effet barrière

Les études sur cet effet sont très lacunaires, mais il semblerait que les machines 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.**

5.4. Sensibilité aux collisions

La **Barbastelle d'Europe** présente une activité très faible à modéré au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu modéré. 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, 2021a)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce

comportement l'expose peu aux collisions. D'ailleurs au niveau des écoutes en altitude, sa présence est très faible. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général.**

Sur le site sa sensibilité est faible.

Les **Murins** présentent une activité forte sur la ZIP, ce qui en fait localement un enjeu fort. Pour ces espèces, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (DÜRR, 2021a) :

- ✦ Grand Murin : 7 cas enregistrés, dont 3 en France ;
- ✦ Murin à moustaches : 5 cas enregistrés, dont 1 en France ;
- ✦ Murin à oreilles échancrées : 5 cas enregistrés, dont 3 en France ;
- ✦ Murin de Daubenton : 10 cas enregistrés dont 1 en France ;
- ✦ Murin de Natterer : 2 cas enregistrés et aucun en France ;

Ces espèces volent relativement bas. Ce comportement les expose peu aux collisions. D'ailleurs au niveau des écoutes en altitude, leur présence est faible. La note de risque attribuée à ces espèces d'après le nombre de collisions recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de ces espèces au risque de collision est donc très faible en général. Sur le site de par leur activité, leur sensibilité est faible.**

La Noctule commune présente une activité anecdotique au niveau de la zone d'étude (que ce soit au sol ou en altitude), ce qui en fait localement un enjeu très faible. Pour cette espèce, 1 543 cas de collisions sont documentés en Europe dont 104 en France (DÜRR, 2021a). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision 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 anecdotique la sensibilité de l'espèce est faible.**

La **Noctule de Leisler** présente une activité modérée au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu fort. Pour cette espèce, 712 cas de collisions sont documentés en Europe dont 153 en France (DÜRR, 2021a). 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, comme sur le site, où son activité est modérée en altitude (en particulier en période d'élevage des jeunes et de transit automnal).**

Les **oreillards** présentent une activité globale faible, ce qui en fait localement un enjeu faible. Lors des écoutes en altitude très peu de contacts de ce taxon ont été enregistrés. 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, 2021a). Ces espèces volent au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. D'ailleurs au niveau des écoutes en altitude, leur présence est très faible. 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 où leur activité est faible.**

La **Pipistrelle commune** présente une activité forte au niveau de la zone, ce qui en fait localement un enjeu fort. Avec 2 386 cas de collisions documentés en Europe dont 995 en France (DÜRR, 2021a) 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). Une présence modérée est attestée en altitude sur le site au moins de juin et septembre. 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, comme sur le site, en particulier au niveau des lisières et des haies et dans un périmètre de 50 mètres autour de celles-ci.** En effet, les études sur les effets lisières et notamment l'étude de KELM *et al.* (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.

La **Pipistrelle de Kuhl** présente une activité anecdotique au niveau de la zone d'étude (au sol et en altitude) ce qui en fait localement un enjeu très faible. Pour cette espèce, 469 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 219 en France (DÜRR, 2021a). 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. En revanche, sur le site, sa sensibilité sera très faible de par sa très faible activité.**

La **Pipistrelle de Nathusius** présente une activité faible au niveau de la zone d'étude ce qui en fait localement un enjeu modéré. La majorité des contacts ont eu lieu en période de transit printanier. Peu de contacts de cette espèce ont été enregistrés lors des écoutes en altitude. Pour cette espèce, 1 590 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 272 en France (DÜRR, 2021a).

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, mais modérée sur le site, en particulier au niveau des lisières et des haies et dans un périmètre de 50 mètres autour de celles-ci.** En effet, les études sur les effets lisières et notamment l'étude de KELM *et al.* (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.

De par ses habitudes de vol à haute altitude (plus de 20 m), la **Sérotine commune** est souvent victime de collisions avec les éoliennes (120 cas documentés en Europe) ce qui amène à donner une note de 3. Son activité globale est modérée en particulier en période de reproduction. En altitude, la Sérotine a été contactée de manière modérée en août. **Le risque de collision pour cette espèce par rapport au projet est donc jugé modéré.**

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

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

Deux espèces présentent un **risque potentiel de collision fort** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la Noctule de Leisler et de la Pipistrelle commune. Ce risque s'explique en partie par le nombre significatif de collisions enregistré au niveau européen, par la hauteur de vol de ces espèces et leur activité modérée à forte sur le site.

Deux espèces la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune présentent un **risque potentiel de collision modéré** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Ce risque s'explique par le nombre significatif de collisions enregistré au niveau européen, par la hauteur de vol de ces espèces et leur activité sur le site.

Le **risque de collision est faible ou très faible** pour les autres espèces qui sont peu sensibles aux collisions et/ou qui fréquentent peu la zone (la Barbastelle d'Europe, les Murins, la Noctule commune, les Oreillards et la Pipistrelle de Kuhl).

Pour rappel :

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

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

Tableau 85 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d'exploitation

Espèce	Risque éolien	Habitat	Activité moyenne par habitat	Risque de collision par habitat	Risque de collision global (moyenne)	Effet barrière
Barbastelle d'Europe	Très faible = 1	Culture	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 1,3	Négligeable
		Lisière	Modérée = 3	Faible = 3		
		Haie	Très faible = 1	Très faible = 1		
		En altitude	Très faible = 1	Très faible = 1		
Murin sp.	Très faible = 1	Culture	Modérée = 3	Faible = 3	Faible = 3,3	
		Lisière	Forte = 4	Faible = 4		
		Haie	Forte = 4	Faible = 4		
		En altitude	Faible = 2	Faible = 2		
Noctule commune	Forte = 4	Culture	Très faible = 1	Faible = 4	Faible = 1,3	
		Lisière	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Haie	Nulle = 0	Nulle = 0		
		En altitude	Très faible = 1	Très faible = 1		
Noctule de Leisler	Forte = 4	Culture	Modérée = 3	Forte = 12	Forte = 13	
		Lisière	Modérée = 3	Forte = 12		
		Haie	Forte = 4	Forte = 16		
		En altitude	Modérée = 3	Forte = 12		
Oreillard gris/roux	Très faible = 1	Culture	Très faible = 1	Très faible = 1	Faible = 1,5	
		Lisière	Modérée = 3	Faible = 3		
		Haie	Très faible = 1	Très faible = 1		
		En altitude	Très faible = 1	Très faible = 1		
Pipistrelle commune	Forte = 4	Culture	Modérée = 3	Forte = 12	Forte = 13	
		Lisière	Forte = 4	Forte = 16		
		Haie	Forte = 4	Forte = 16		

Espèce	Risque éolien	Habitat	Activité moyenne par habitat	Risque de collision par habitat	Risque de collision global (moyenne)	Effet barrière
		En altitude	Faible = 2	Modérée = 8		
Pipistrelle de Kuhl	Modéré = 3	Culture	Très faible = 1	Faible = 3	Faible = 1,5	
		Lisière	Nulle = 0	Nulle = 0		
		Haie	Nulle = 0	Nulle = 0		
		En altitude	Très faible = 1	Faible = 3		
Pipistrelle de Nathusius	Forte = 4	Culture	Modérée = 3	Forte = 12	Modérée = 8	
		Lisière	Faible = 2	Modérée = 8		
		Haie	Faible = 2	Modérée = 8		
		En altitude	Très faible = 1	Faible = 4		
Sérotine commune	Modéré = 3	Culture	Modérée = 3	Modérée = 9	Modérée = 8,3	
		Lisière	Modérée = 3	Modérée = 9		
		Haie	Modérée = 3	Modérée = 9		
		En altitude	Faible = 2	Modérée = 6		

Tableau 86 : Synthèse de l'analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux

Espèce	Habitat	Activité moyenne par habitat	Dérangement et destruction de gîtes	Perte d'habitats
Barbastelle d'Europe	Culture	Nulle	Nulle	Nulle
	Lisière	Modérée	Modérée à forte	Modérée
	Haie	Très faible	Faible à modéré	Très faible
Murin sp.	Culture	Modérée	Nulle	Faible
	Lisière	Forte	Modérée à forte	Forte
	Haie	Forte	Faible à modéré	Forte
Noctule commune	Culture	Très faible	Nulle	Très faible
	Lisière	Nulle	Nulle	Nulle
	Haie	Nulle	Nulle	Nulle
Noctule de Leisler	Culture	Modérée	Nulle	Faible
	Lisière	Modérée	Modérée à forte	Modérée
	Haie	Forte	Faible à modéré	Forte
Oreillard gris/roux	Culture	Très faible	Nulle	Très faible
	Lisière	Modérée	Modérée à forte	Modérée
	Haie	Très faible	Faible à modéré	Très faible
Pipistrelle commune	Culture	Modérée	Nulle	Faible
	Lisière	Forte	Faible à modéré	Forte
	Haie	Forte	Faible à modéré	Forte
Pipistrelle de Kuhl	Culture	Très faible	Nulle	Très faible
	Lisière	Nulle	Nulle	Nulle
	Haie	Nulle	Nulle	Nulle
Pipistrelle de Nathusius	Culture	Modérée	Nulle	Faible
	Lisière	Faible	Faible à modéré	Faible
	Haie	Faible	Faible à modéré	Faible
Sérotine commune	Culture	Modérée	Nulle	Faible
	Lisière	Modérée	Modérée à forte	Modérée
	Haie	Modérée	Faible à modéré	Modérée

5.6. Zonages des sensibilités pour les chiroptères

Il est important de préciser que les lisières, les haies et les ripisylves 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 de sensibilités potentielles induite par les haies et les lisières sur les cultures environnantes.

5.6.1. Publications existantes en ce qui concerne les haies et boisements

✚ 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 et 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 (*confer figure suivante*).

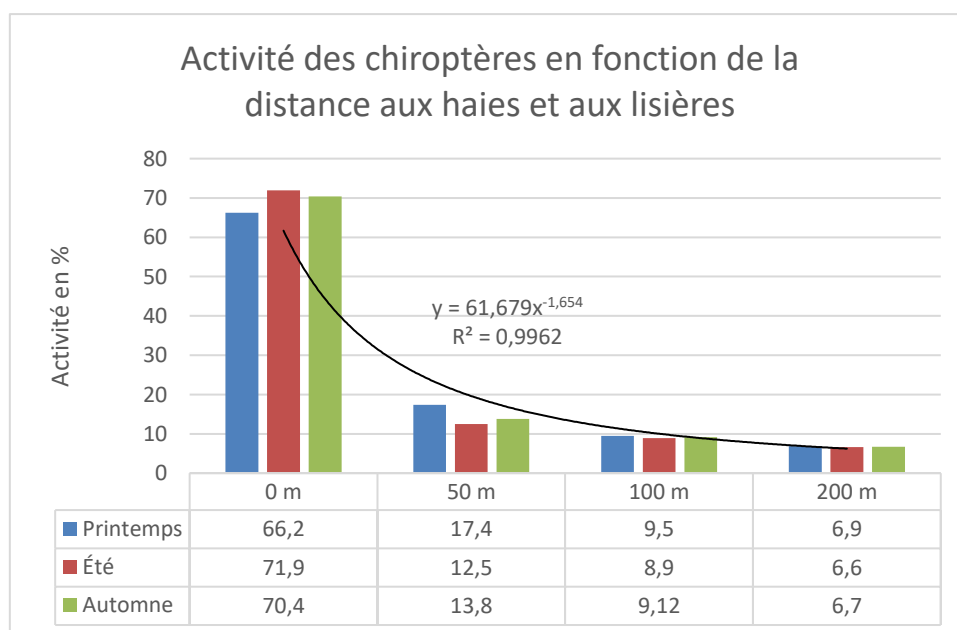


Figure 43 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présenté lors de la conférence CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940)

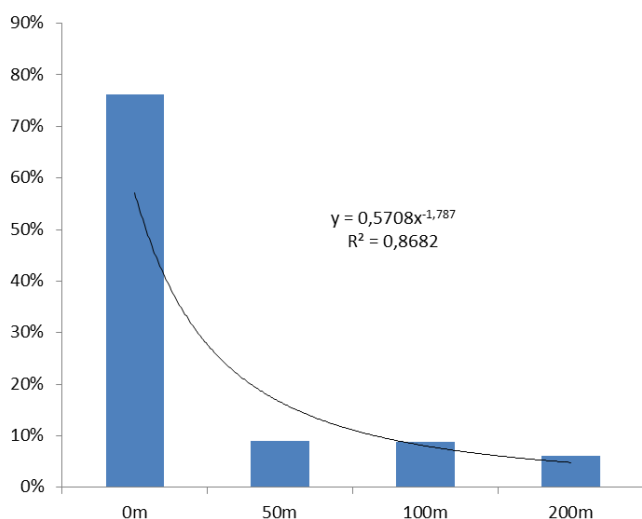
Des enregistreurs ont été posés sur des transects perpendiculaires aux haies ou lisières forestières à quatre distances : 0 m, 50 m, 100 m et 200 m. Les résultats montrent que la majorité des espèces ont besoin d'être en contact avec la végétation et s'en éloigne peu.

Pour la Pipistrelle commune, environ 85 % des contacts ont eu lieu directement au niveau des haies/lisières. Pour le groupe des Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, cette proportion est d'environ 65 % de la même façon que pour les murins. La Barbastelle d'Europe a été contactée quasi exclusivement au niveau des haies ($\approx 95\%$). Pour les rhinolophes, cette proportion est d'environ 73 % et pour la Sérotine commune elle est de 58 %. Pour toutes ces espèces, l'activité est significativement différente entre 0 m (niveau de la haie/lisière) et les autres distances.

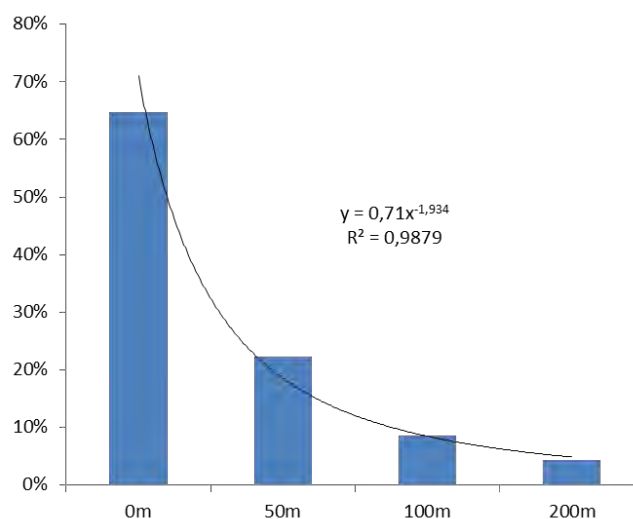
Une espèce fait exception : la Noctule commune. L'activité varie très peu en fonction de la distance vis-à-vis d'une haie ou d'une lisière. Pour cette espèce, aucune corrélation ne peut être faite entre les structures linéaires et son activité. Cela provient sûrement de son habitude de vol dans des zones moins encombrées. C'est une espèce de haut vol et qui est qualifiée de migratrice. Ainsi, ces résultats peuvent d'extrapoler à la Noctule de Leisler et à la Pipistrelle de Nathusius.

Les résultats obtenus par Calidris concordent avec les résultats de KELM *et al.* (2014) :

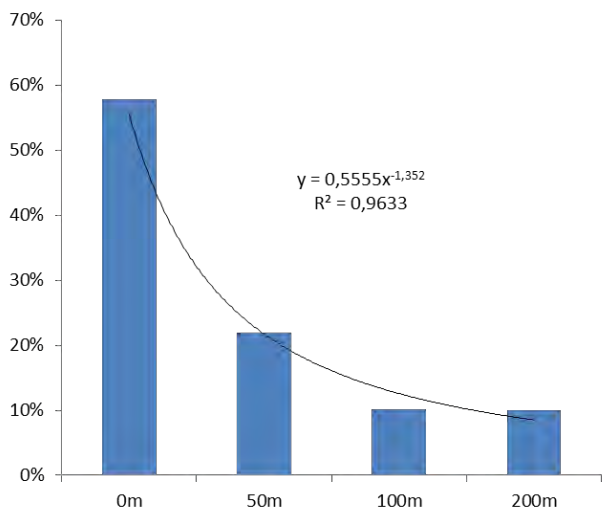
Pipistrellus pipistrellus



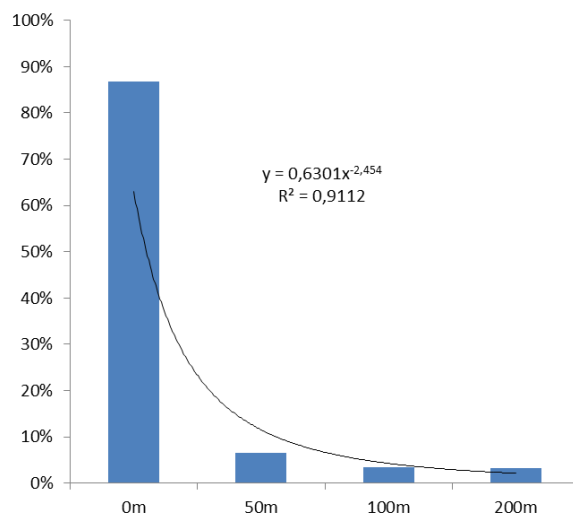
Pipistrellus kuhlii/Nathusius



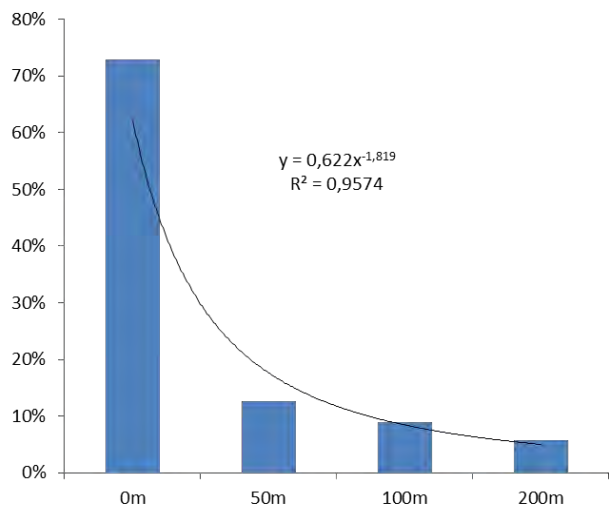
Eptesicus serotinus



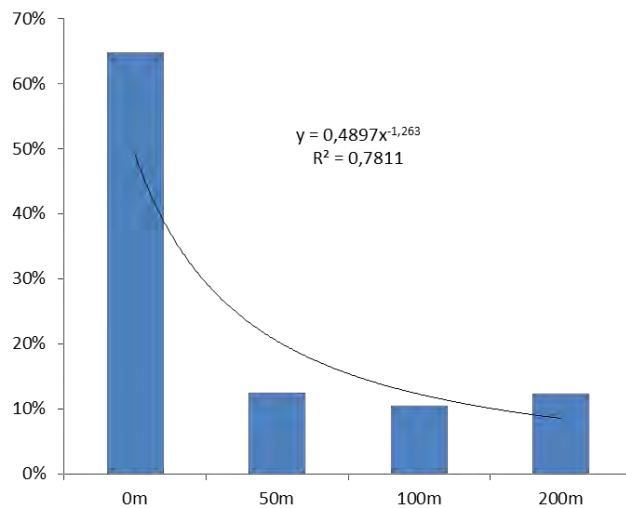
Barbastella barbastella



Rhinolophus sp.



Myotis sp.



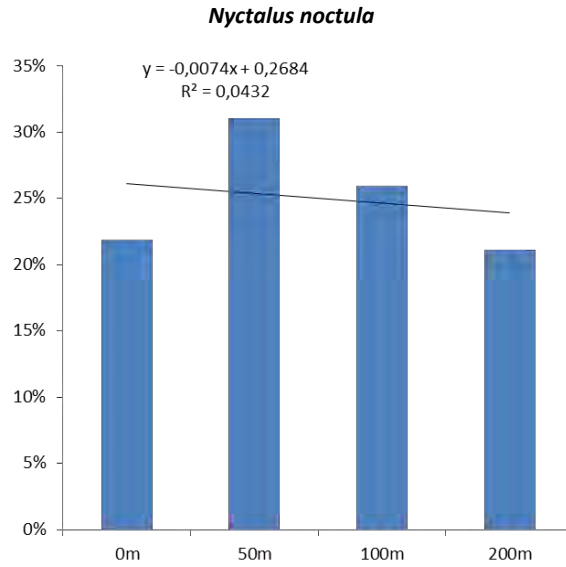


Figure 44 : Activité des chiroptères en fonction des distances à la végétation (DELPRAT, 2017)

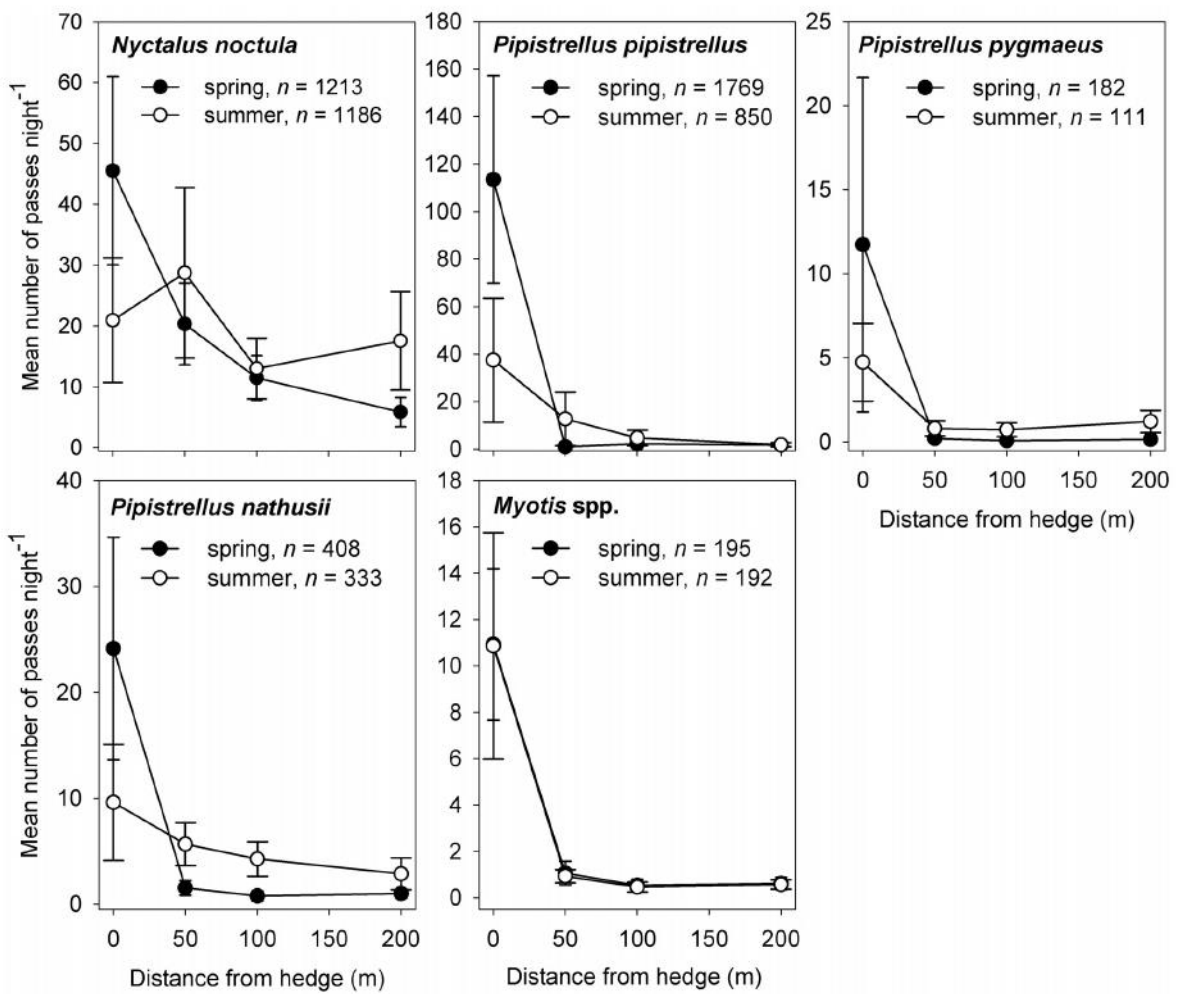


Figure 45 : Nombre de passages de chiroptères par nuit en fonction des distances à la végétation et de la saison (KELM *et al.*, 2014)

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.

Ainsi, la sensibilité de la majorité des espèces (sauf espèces migratrices) est faible en culture lorsqu'on s'éloigne de 50 m des haies et des boisements (et ripisylves).

- ✦ Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire (MARCHADOUR, 2010)

Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire propose également des zones d'exclusion (MARCHADOUR, 2010). Ses rédacteurs estiment qu'aucune éolienne ne devrait être installée à proximité immédiate des haies et préconisent de réaliser des zones tampons de 100 m autour de ces milieux afin de délimiter des zones d'exclusion. Cette zone tampon peut être diminuée à 50 m en fonction du type de haie et des enjeux présents. Pour ce qui concerne les secteurs forestiers, une zone tampon de 300 m autour des boisements délimite la zone d'exclusion qui peut être réduite au minimum à 100 m.

Notons, d'une part, que ces recommandations, malgré la qualité de leurs auteurs, ne s'appuient pas sur des études scientifiques, ou du moins, si c'est le cas, celles-ci ne sont pas citées et ces dernières n'ont pas force de loi. D'autre part, ces zones d'exclusion ne tiennent pas compte d'éventuelles mesures de réduction d'impacts.

- ✦ 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 en projection au sol et non entre la lisière et l'axe de la tour¹².

- ✚ Recommandations pour la constitution des dossiers de demande d'autorisation environnementale de projets éoliens (DREAL GRAND EST, 2018)

La DREAL Grand-Est reprend les recommandations d'EUROBATS en préconisant un éloignement de 200 mètres aux éléments boisés.

Vents du nord a pu s'entretenir avec un inspecteur ICPE DREAL Ardennes sur le projet. La règle de bonne pratique concernant les haies et boisements est : 200 m entre le centre de l'éolienne et un boisement ou une haie. Si une éolienne est installée à moins de 200 m elle devra être bridée (com. pers.).

5.6.2. *Tampon de sensibilités utilisé dans le cadre du projet des Quatre Peupliers*

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, des haies et des boisements qui constituent des zones de chasse et de corridors de déplacement pour les chauves-souris locales et qui offrent des zones écologiquement fonctionnelles pour les chiroptères. Une attention particulière devra être portée à la définition du projet pour assurer le maintien d'une fonctionnalité écologique propre à permettre le bon 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 (cultures, prairies). Ces milieux exploités par les activités humaines sont souvent délaissés par les chiroptères. Les ressources alimentaires y sont très éparées et il est souvent difficile pour les chauves-souris de s'y

¹² 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).

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 pour la majorité des espèces. Trois espèces fortement sensibles à l'éolien ont une activité non négligeable à certaines périodes en altitude : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Ainsi, pour ces espèces les cultures ont une sensibilité modérée (Pipistrelle commune et Sérotine commune) et forte (Noctule de Leisler) en particulier en période de reproduction et en période de transit automnal (confer résultats des écoutes en altitude).

Dans la mesure où l'activité globale de certaines espèces est forte, **une zone de 50 m minimum sera conservée comme zone de sensibilité forte** pour le risque de collision au niveau des boisements, des haies et des ripisylves, d'après les résultats de l'étude de KELM et al. (2014) et Calidris (DELPRAT, 2017). Au-delà de cette distance, le risque de collision est estimé comme faible pour l'ensemble des espèces présentes sur la ZIP, mise à part la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Ces distances sont considérées entre l'habitat sensible (haie, ripisylve, boisement) et tout point de l'éolienne y compris les pales.

À noter également d'un tampon de 200 m autour des boisements, les ripisylves et des haies sera pris en compte suivant les préconisations de la DREAL Grand Est (DREAL GRAND EST, 2018) . Ainsi, l'ensemble des éoliennes situées à moins de 200 m des lisières de boisements, des haies ou des ripisylves feront l'objet d'une mesure (bridage).

5.6.3. Calcul des tampons de sensibilités

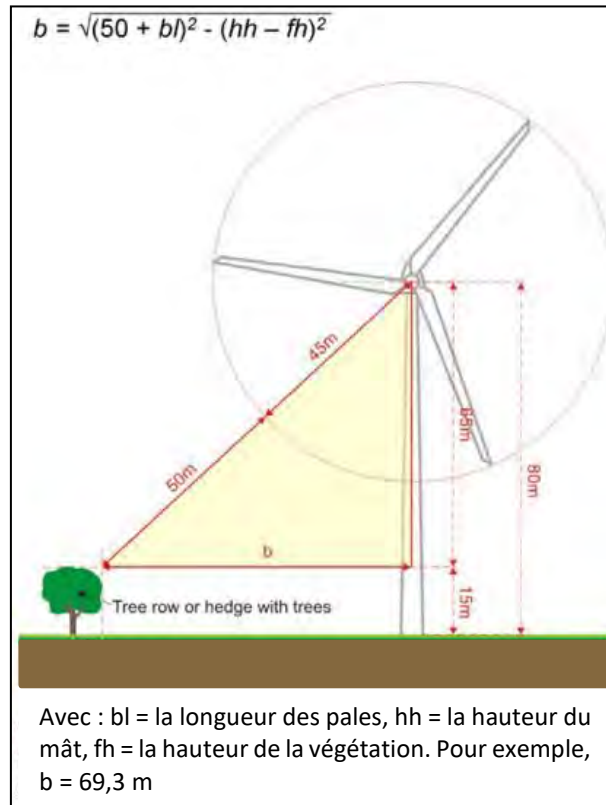


Figure 46 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014)

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 ci-dessus est utilisée. Ainsi comme vu précédemment, nous préconisons une distance de 50 m pour les haies et les boisements (zone de sensibilité forte). Nous prendrons une hauteur de végétation moyenne, c'est-à-dire une hauteur de 15 m pour le boisement et 5 m pour les haies et comme caractéristique de l'éolienne le modèle Vesta V136 ou V150 ayant une hauteur de mât respectivement de 97 et 105-125 m et un diamètre rotor de 136 m ou 150 m maximum, soit un rayon de pale de 68 ou 75 m. Il est ainsi possible de calculer la distance b correspondant à la distance tampon réelle.

Si le mât des éoliennes Vesta V136 est à moins d'une distance de 85 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. Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux forts du site des Quatre Peupliers.

Tableau 87 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque pour le modèle V136

Zone à risque	Boisements	Haies et ripisylves
Préconisation DREAL	< 200	< 200
Risque fort	< 85 m	< 74 m
Risque faible*	> 85 m	> 74 m
Risque modérée (Pipistrelle commune et Sérotine commune)	> 85 m	> 74 m
Risque fort (Noctule de Leisler)	Toute la ZIP	

* Sauf pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune

Tableau 88 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque pour le modèle V150 mât à
105m

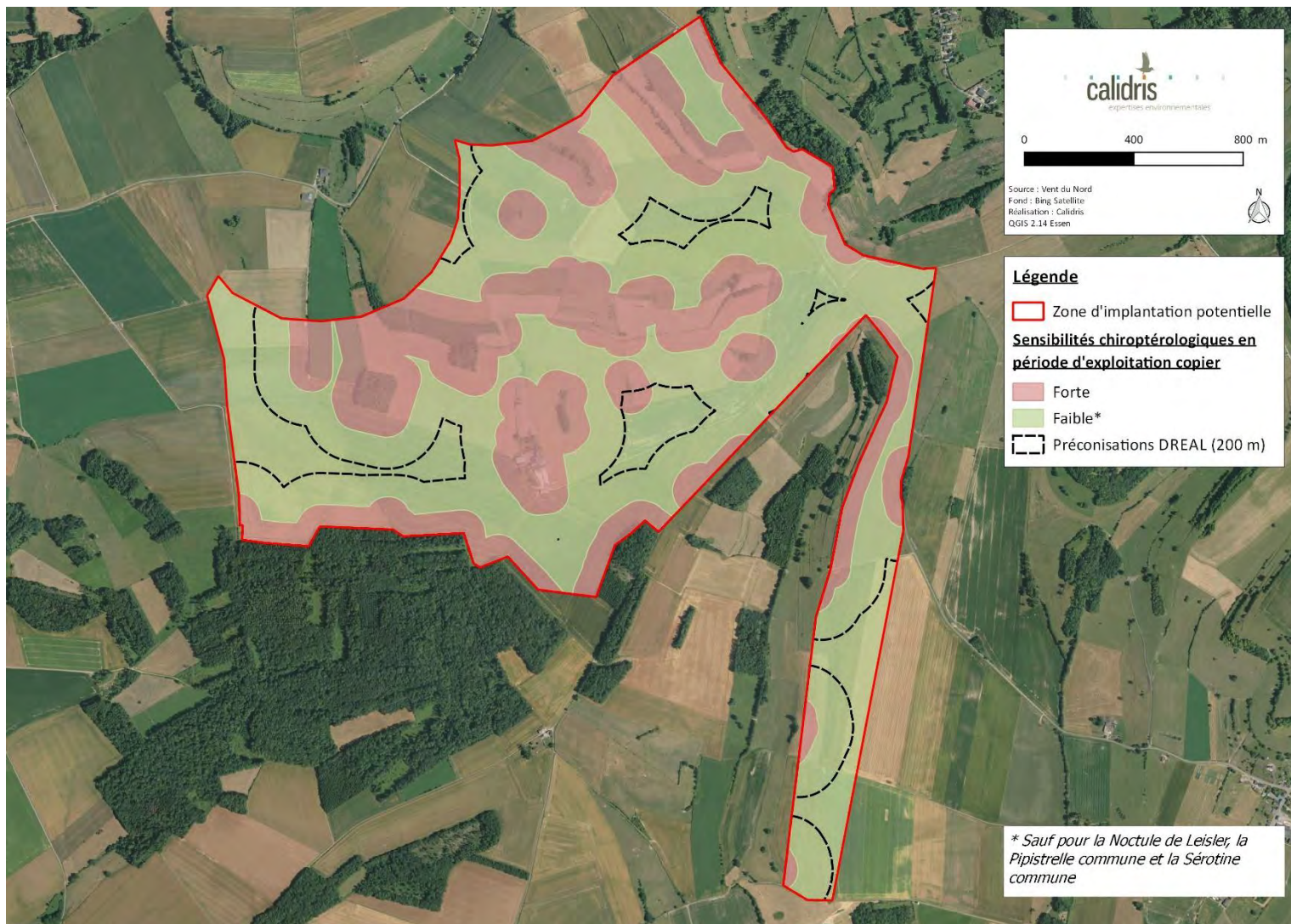
Zone à risque	Boisements	Haies et ripisylves
Préconisation DREAL	< 200	< 200
Risque fort	< 87 m	< 75 m
Risque faible*	> 87 m	> 75 m
Risque modérée (Pipistrelle commune et Sérotine commune)	> 87 m	> 75 m
Risque fort (Noctule de Leisler)	Toute la ZIP	

* Sauf pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune

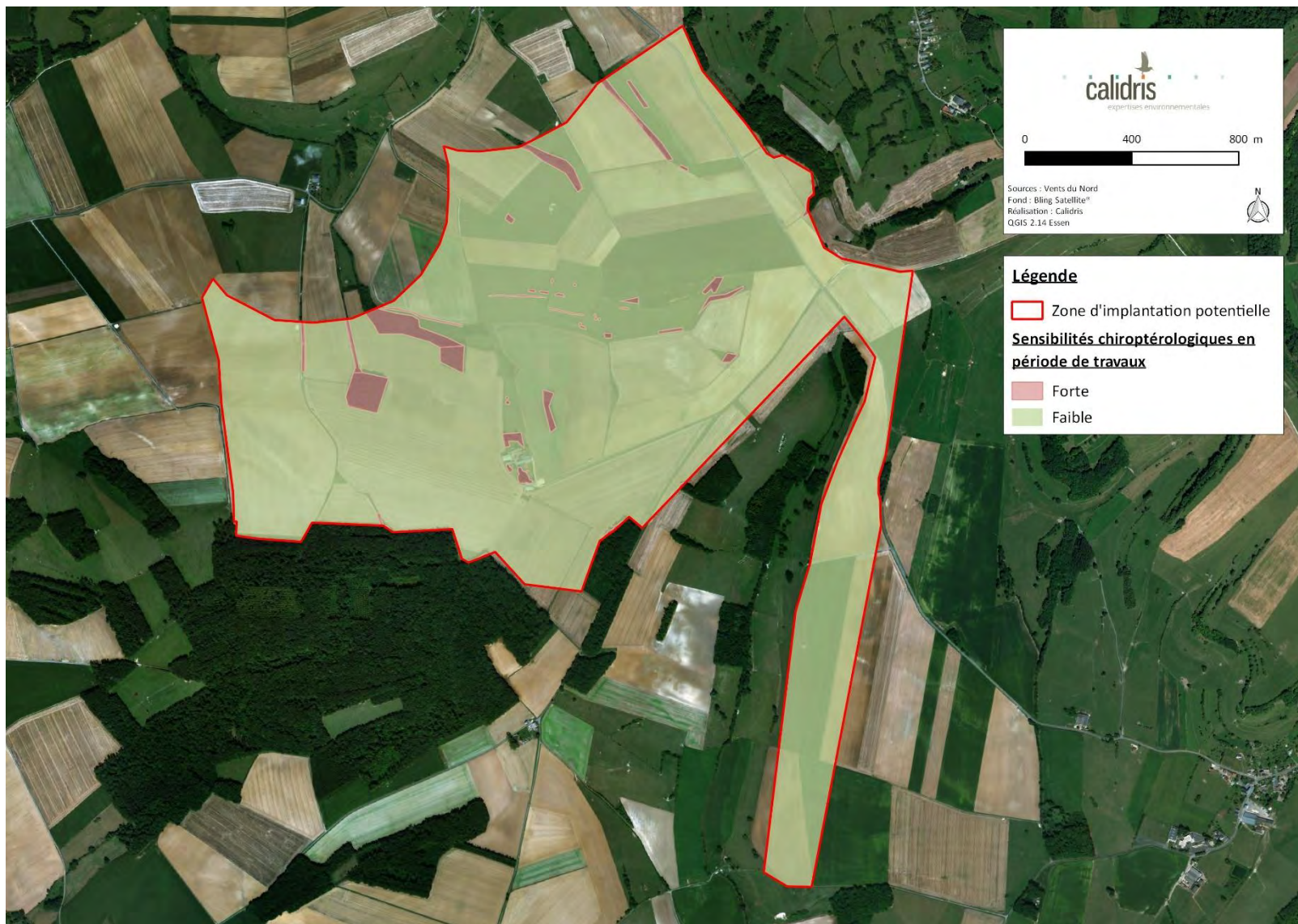
Tableau 89 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque pour le modèle V150 mât à
125m

Zone à risque	Boisements	Haies et ripisylves
Préconisation DREAL	< 200	< 200
Risque fort	< 59 m	< 35 m
Risque faible*	> 59 m	> 35 m
Risque modérée (Pipistrelle commune et Sérotine commune)	> 29 m	> 35 m
Risque fort (Noctule de Leisler)	Toute la ZIP	

* Sauf pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune



Carte 62 : Zonages des sensibilités des chiroptères (sauf Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune) en phase d'exploitation (collisions) avec le modèle Vesta V136



Carte 63 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase de travaux (dérangement et perte de gîte)

6. Sensibilité de la flore et des habitats naturels aux éoliennes

6.1. Sensibilité en phase chantier

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

Sur le site, un habitat a un enjeu fort : les ripisylves à Aulne glutineux et deux habitats ont un enjeu modéré : les prairies de fauche eutrophes et les frênaies-chênaies pédonculées. **Ses habitats ont donc une sensibilité forte ou modérée. Le reste de la ZIP à une faible sensibilité.**



Carte 64 : Zonage des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux

6.2. Sensibilité en phase exploitation

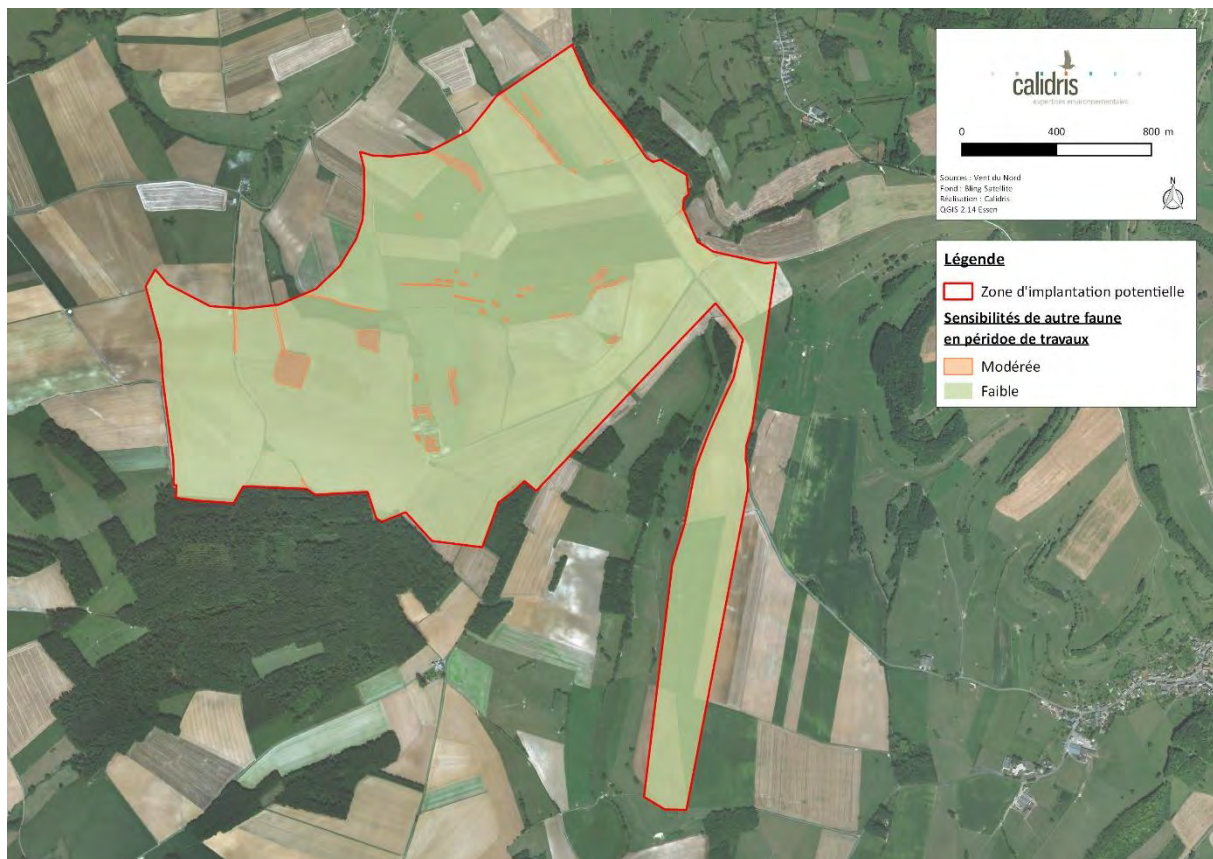
En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats.

7. Sensibilité de l'autre faune

7.1. Sensibilité en phase chantier

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

Sur le site, seuls les bosquets et les haies peuvent être favorables à certains taxons par exemple les reptiles, les amphibiens, l'Écureuil roux ou le Hérisson. Ainsi, une sensibilité modérée est jugée pour ces habitats arborés.



Carte 65 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux

7.2. Sensibilité en phase exploitation

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

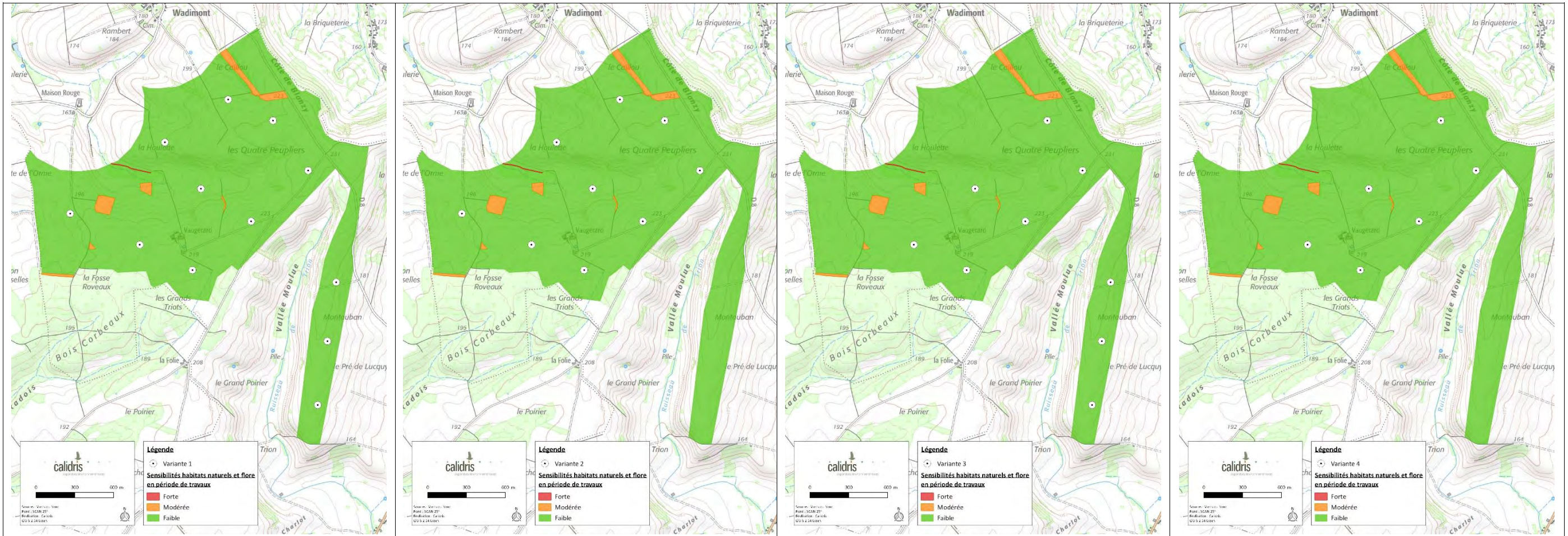


ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

1. Stratégie d'implantation : étude des variantes

Sur la zone d'implantation potentielle du projet, un travail de recherche d'une variante d'implantation de moindre impact a été mené et constitue une mesure d'évitement d'impact. Les variantes ont été définies sur la base de l'ensemble des contraintes du projet, intégrant dans une démarche itérative les enjeux et la sensibilité de la biodiversité. Sur le site, quatre variantes d'implantation potentielles ont été envisagées.

1.1. Flore et habitats



Les 12 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

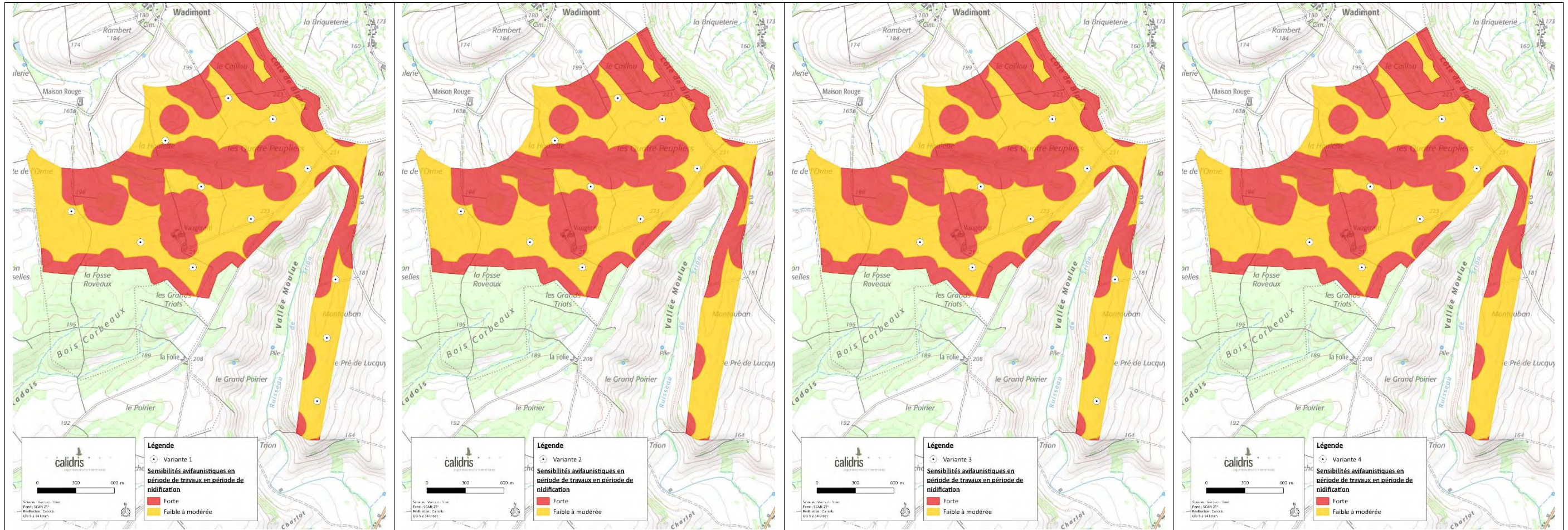
Les 6 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinement, passage d'engins, création de pistes, installation d'éoliennes et de postes de raccordement. En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats.

L'ensemble des machines sont implantées en zone de cultures ; zone à sensibilités faibles pour la flore et les habitats naturels.

1.1. Avifaune

1.1.1. En période de travaux



Les 12 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles à modérées en période de travaux en période de nidification.

Aucune sensibilité n'est notée en période de migration ou d'hivernage.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles à modérées en période de travaux en période de nidification.

Aucune sensibilité n'est notée en période de migration ou d'hivernage.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles à modérées en période de travaux en période de nidification.

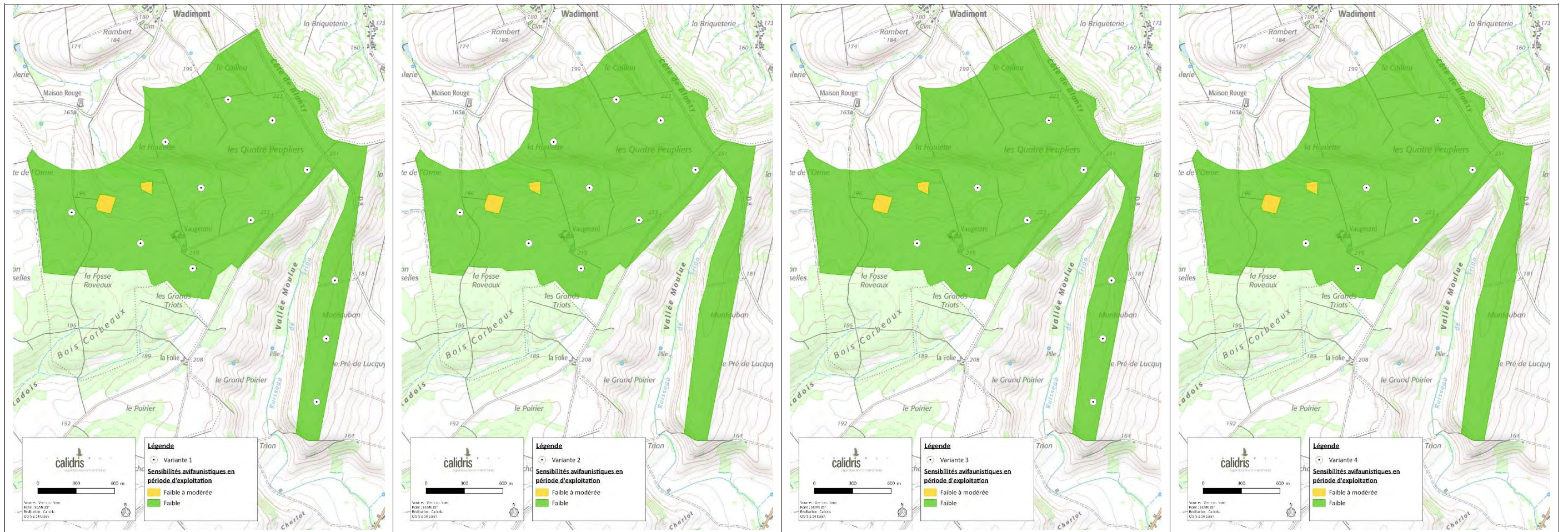
Aucune sensibilité n'est notée en période de migration ou d'hivernage.

Les 6 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles à modérées en période de travaux en période de nidification.

Aucune sensibilité n'est notée en période de migration ou d'hivernage.

L'ensemble des machines sont implantées en zone de cultures, à plus de 100 m des éléments arborés ; zone à sensibilités faibles à modéré pour le Busard Saint-Martin qui utilise ces zones pour l'alimentation en période de reproduction.

1.12. En période d'exploitation



Les 12 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation.

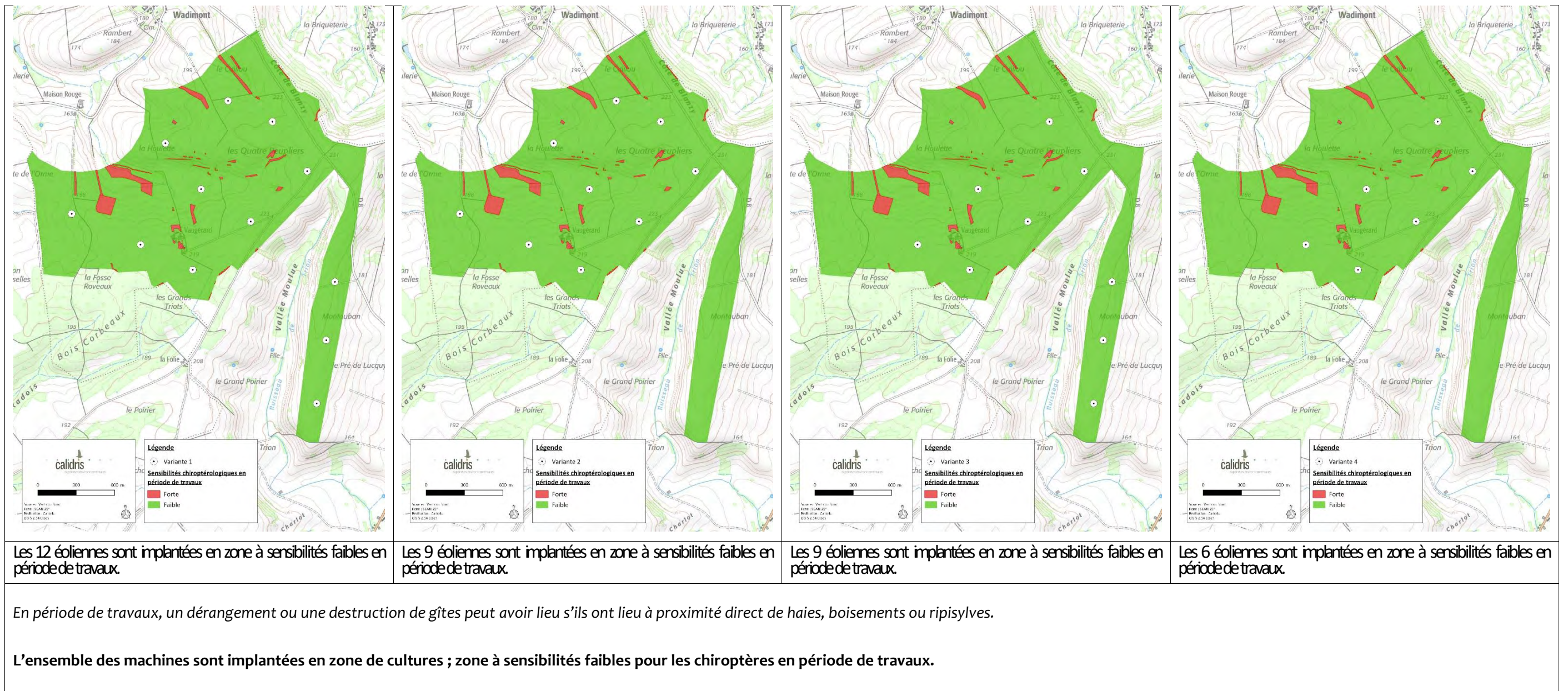
Les 6 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation.

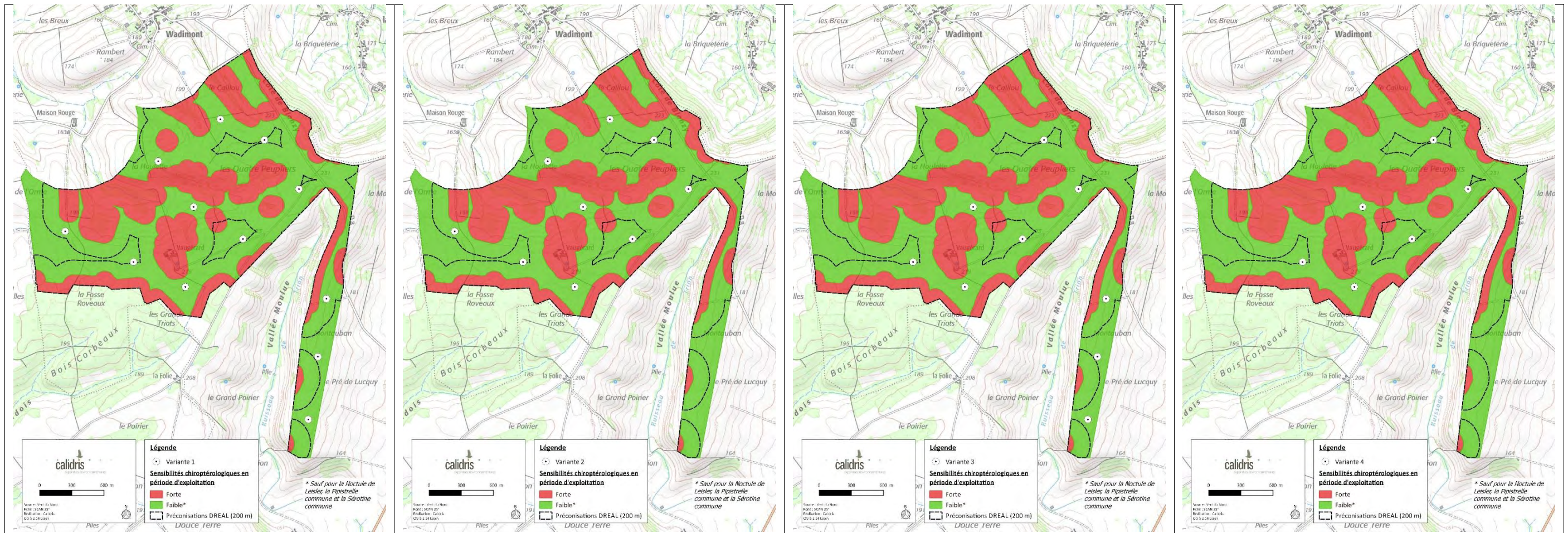
La sensibilité de l'avifaune est faible sur le site en phase de fonctionnement pour toutes les espèces observées, sauf pour le Pic noir pour qui une perte d'habitat peut survenir dans le cas où des machines sont installées en milieu forestier.

L'ensemble des machines sont implantées en zone de cultures ; zone à sensibilités faibles pour l'avifaune quel que soit la saison.

1.2. Chiroptères

1.2.1. En période de travaux





Les 12 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation (mise à part pour la Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune).
En revanche, 7 éoliennes sont situées à moins de 200m des éléments arborés (donc en dessous des préconisations DREAL).

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation (mise à part pour la Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune).
En revanche, 6 éoliennes sont situées à moins de 200m des éléments arborés (donc en dessous des préconisations DREAL).

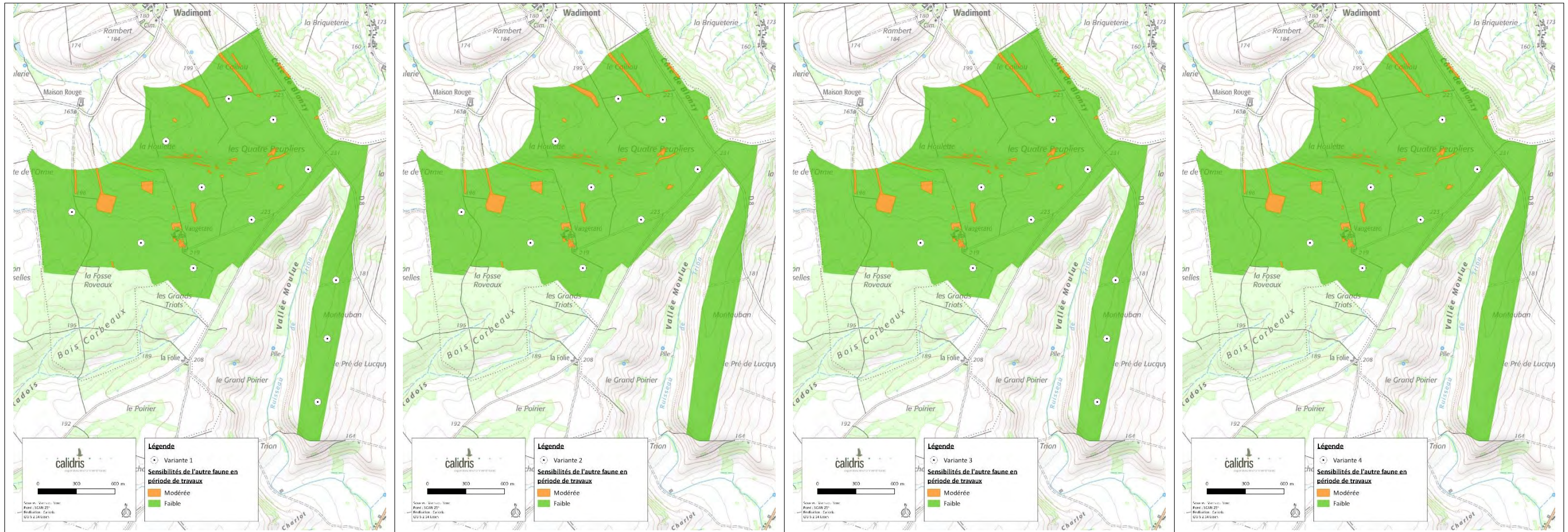
Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation (mise à part pour la Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune).
En revanche, 4 éoliennes sont situées à moins de 200m des éléments arborés (donc en dessous des préconisations DREAL).

Les 6 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période d'exploitation (mise à part pour la Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune).
En revanche, 3 éoliennes sont situées à moins de 200m des éléments arborés (donc en dessous des préconisations DREAL). Deux éoliennes sont situées à moins de 200m des boisements et une est située à moins de 200m d'une haie.

L'ensemble des machines sont implantées en zone de culture à plus de 50 m des haies, ripisylves et boisements ; zones où l'activité chiroptérologique est la plus élevée.

Concernant la Pipistrelle commune, Noctule de Leisler et Sérotine commune, leur activité est notable en altitude en période d'élevage des jeunes et de transit automnal. Ainsi, toutes les éoliennes pourront avoir un impact sur ces espèces. Une mesure de bridage devra être mise en place.

1.3. Autre faune



Les 12 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

Les 9 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

Les 6 éoliennes sont implantées en zone à sensibilités faibles en période de travaux.
Aucune sensibilité n'est notée en période d'exploitation.

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

L'ensemble des machines est implanté en zone de culture ; zone à sensibilités faibles pour l'autre faune.

2. Choix de la variante la moins impactante

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

Tableau 90 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels

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

La variante n°1 comprend 12 éoliennes réparties en 4 lignes du sud-ouest au nord-est. Les éoliennes sont placées parallèlement à l'axe de migration, ce qui permet de diminuer le risque de collisions. En revanche, c'est la variante qui compte le plus de machines. La densité importante de machines n'incite pas la faune volante à traverser le parc. Ainsi, soit les espèces contournent le parc, soit elles le traversent et le risque de collisions est augmenté.

La variante n°2 et n°3 comprend 9 éoliennes réparties en 3 lignes du sud-ouest au nord-est (donc parallèlement à l'axe de migration). La densité de machines est moins importante que dans la version précédente, le risque de collisions est donc plus faible.

La variante n°4 comprend 6 éoliennes réparties en 2 lignes du sud-ouest au nord-est (donc parallèlement à l'axe de migration). La densité de machines est moins importante que dans les versions précédentes. **Cette variante est donc celle où le risque de collisions est le plus faible.**

Au vu des différents éléments, la variante n°4 est celle présentant le moins d'impacts environnementaux.

Tableau 91 : Évaluation des différentes variantes du projet

	Variante n°1			Variante n°2			Variante n°3			Variante n°4		
Nombre d'éoliennes	12			9			9			6		
Impact sur l'avifaune (exploitation)	Migration	12	36	Migration	9	27	Migration	9	27	Migration	6	18
	Nidification	12		Nidification	9		Nidification	9		Nidification	6	
	Hivernage	12		Hivernage	9		Hivernage	9		Hivernage	6	
Impact sur l'avifaune (travaux)	Migration	12	42	Migration	9	31,5	Migration	9	31,5	Migration	6	21
	Nidification	18		Nidification	13,5		Nidification	13,5		Nidification	9	
	Hivernage	12		Hivernage	9		Hivernage	9		Hivernage	6	
Impact sur la flore (travaux)	Flore patrimoniale	12	24	Flore patrimoniale	9	18	Flore patrimoniale	9	18	Flore patrimoniale	6	12
	Habitat naturel patrimonial	12		Habitat naturel patrimonial	9		Habitat naturel patrimonial	9		Habitat naturel patrimonial	6	
Chiroptères	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	12	34,5	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	9	27	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	9	24	Perte de gîte - Dérangement (travaux)	6	16,5
	Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	22,5		Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	18		Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	15		Proximité des zones potentiellement sensibles (collisions)	10,5	
Autre faune (travaux)	Proximité des zones favorables à l'autre faune	12		Proximité des zones favorables à l'autre faune	9		Proximité des zones favorables à l'autre faune	9		Proximité des zones favorables à l'autre faune	6	
Total	148,5			112,5			109,5			73,5		
Min	132			99			99			66		
Max	396			297			297			198		

La variante n°4 est donc la moins impactante (note la plus faible). Cette variante a été retenue par le porteur de projet au vu, entre autres, des sensibilités écologiques plus faibles qu'avec les autres variantes d'implantation. Ainsi, c'est avec cette variante que nous étudierons les impacts du projet.

3. Présentation du projet de parc éolien

Le projet de parc éolien est issu d'une recherche de l'évitement des impacts réalisée par la société des Quatre Peupliers (filiale de Vents du Nord) et les différents bureaux d'études intervenant sur l'étude d'impact. Du point de vue de la biodiversité, le projet ne se situe pas dans les secteurs à forts enjeux identifiés lors de l'état initial. La carte 56 localise le projet vis-à-vis des habitats naturels.

La variante retenue est la variante n°4. Il s'agit de la variante la moins impactante vis-à-vis du risque de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Le projet définitif du parc éolien des Quatre Peupliers est ainsi composé de six machines. Les éoliennes sont représentées sur la carte ci-après et dénommées par la lettre E suivie du numéro attribué à chaque machine.

Le projet est basé sur quatre configurations :

Tableau 92 : Type d'éolienne prévu pour le projet des Quatre Peupliers

	Éolienne	Modèle éolienne	Diamètre éolienne	HH (m)	Hauteur bout de pale	Hauteur bas de pale	Hauteur totale
Nordex N149 N131	E1	N131 - 3,9 MW	131	99	164,5	33,5	393,7
	E2	N131 - 3,9 MW	131	106	171,5	40,5	395,1
	E3	N149 5,7 MW	149	105	179,5	30,5	393,5
	E4	N131 - 3,9 MW	131	106	171,5	40,5	397,8
	E5	N149 5,7 MW	149	125	199,5	50,5	388,3
	E6	N149 5,7 MW	149	105	179,5	30,5	392,9

	Éolienne	Modèle éolienne	Diamètre éolienne	HH (m)	Hauteur bout de pale	Hauteur bas de pale	Hauteur totale
Siemens Gamesa 132 Siemens Gamesa 145	E1	SG 132 - 3,4 MW	132	101,5	167,5	35,5	396,7
	E2	SG145 - 5 MW	145	102,5	175	30	398,6
	E3	SG145 - 5 MW	145	107,5	180	35	394,0
	E4	SG 132 - 3,4 MW	132	101,5	167,5	35,5	393,8
	E5	SG 145 - 5 MW	145	127,5	200	55	388,8
	E6	SG 145 - 5 MW	145	107,5	180	35	393,4

	Éolienne	Modèle éolienne	Diamètre éolienne	HH (m)	Hauteur bout de pale	Hauteur bas de pale	Hauteur totale
Vestas V136 V150	E1*	V136	136	97	165	29	394,2
	E2*	V136	136	97	165	29	388,6
	E3	V150	150	105	180	30	394,0
	E4*	V136	136	97	165	29	391,3
	E5	V150	150	125	200	50	388,8
	E6	V150	150	105	180	30	393,4

* Fondations surélevés d'un mètre pour avoir un bas de pale de 30 m

Les impacts se baseront sur la configuration avec le plus grand diamètre moyen, c'est-à-dire les éoliennes Vestas.

Des chemins devront être renforcés ou créés pour accéder aux éoliennes. Les plateformes devront être créées, elles sont situées en culture. Les aménagements durant la phase des travaux détruiront environ 21 845 m² de culture (dont 7 849,6 m² temporairement). Les raccordements électriques seront enterrés également en zone de culture.

La société Les Quatre Peupliers SAS, filiale du groupe Vents du Nord a prévu deux scénarios hypothétiques pour le raccordement externe. Le choix du tracé final est à la charge du gestionnaire de réseau. Le scénario de raccordements n°1 coupe deux zonages du patrimoine naturel : la ZNIEFF n°210009851 « PARTIE EST DU BOIS DE ROCQUIGNY ET VALLÉE DE LA MALAQUIRE A SAINT-JEAN-AUX-BOIS » et le Parc naturel régional des Ardennes. Étant donné que le tracé du raccordement suit des routes (départementale D36 et D978), le raccordement n'aura pas d'impact sur les habitats et les espèces de ces sites. Concernant le scénario de raccordements n°2, il ne coupe aucun zonage du patrimoine naturel (confer cartes suivantes).

Ainsi, le projet et l'ensemble des aménagements n'auront aucun impact sur les habitats patrimoniaux ou les espaces remarquables.

Les surfaces impactées par le projet sont reportées dans le tableau suivant :

Tableau 93 : Détail des surfaces impactées par le projet

Éolienne	Plateformes permanentes (m ²)	Fondations hors sol (m ²)	Fondations enterrées (m ²)	Chemins à créer (m ²)	Chemins à renforcer (m ²)	Pans coupés (m ²)	TOTAL PHASE D'EXPLOITATION (m ²)	TOTAL PHASE CHANTIER (m ²)
E1	1610,0	28,3	483,1	0,0	11078,2	535,3	1638,3	2628,4
E2	1610,0	28,3	483,1	0,0	0,0	132,6	1638,3	2225,7
E3	1802,5	28,3	483,1	324,0	0,0	150,0	2154,8	2759,6
E4	1610,0	28,3	483,1	855,0	0,0	482,7	2493,3	3430,8
E5	1610,0	28,3	483,1	823,0	0,0	3582,0	2461,3	6498,1
E6	1610,0	28,3	483,1	1612,0	0,0	238,3	3250,3	3943,4
PDL1	120,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	120,0
PDL2	120,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	120,0
PDL3	120,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	120,0	120,0
TOTAL	10212,5	169,6	2898,3	3614,0	11078,2	5120,9	13996,1	21845,7

3.1. Note sur les modèles d'éoliennes

Toutes les éoliennes auront un bout de pale situé minimum à 30 m au sol. D'ailleurs, si le modèle V136 est choisi, les fondations seront surélevées d'un mètre afin de garantir un bas de pale à 30m.

3.1.1. Avifaune

L'avifaune semble peu sensible au gabarit des éoliennes ou du moins les caractéristiques qui pourraient influencer significativement la mortalité semblent difficiles à mettre en évidence.

L'impact de la distance entre le bout de pale et le sol est une variable peu étudiée pour l'avifaune. Dans son étude de 2008, DE LUCAS et al., compare deux parcs dont la distance au sol en bout de pale est d'au minimum 16,5 m pour le premier et de 11 m pour le second (DE LUCAS et al., 2008). Aucune relation statistique significative n'a pu être dégagée bien qu'une plus grande mortalité ait été enregistrée au niveau du second parc pour lequel l'abondance en espèce était bien supérieure. De même, un taux de mortalité identique a été mis en évidence par SMALLWOOD lors d'une étude concernant un projet de repowering dont la distance au sol en bout de pale était passée de 4m à 26,5m pour les nouvelles (SMALLWOOD & KARAS, 2009). Pour BARCLAY, la taille du mât et le diamètre du rotor n'ont aucun effet sur la mortalité des oiseaux (BARCLAY et al., 2007). À l'opposé, LOSS et al.

mettent en évidence une augmentation de la mortalité en liaison avec l'augmentation de la hauteur de la nacelle (LOSS *et al.*, 2013).

Au final, si la relation entre les caractéristiques des machines et la mortalité des oiseaux est encore discutée, **les études s'accordent pour conclure que le risque de collision dépend en premier lieu de la sensibilité des espèces présentes, de leur comportement et de leur abondance.**

3.1.2. Chiroptères

De la même façon pour les chiroptères, les résultats des différentes études traitant de la question sont très contrastés. Dès 2007, dans une étude dédiée à cette problématique, BARCLAY *et al.* ont mis en évidence que si l'augmentation de la hauteur de l'éolienne (en bout de pale) était corrélée avec celle de la mortalité, l'augmentation de la taille du rotor n'avait aucun effet (BARCLAY *et al.*, 2007). Un an plus tard, ARNETT constate lui une augmentation de la mortalité avec celle de la surface de balayage des pales.

RYDELL *et al.* (2010), GEORGIAKAKIS *et al.* (2012) ou THAXTER *et al.* (2017) constatent également une corrélation entre taille de l'éolienne et mortalité.

À l'inverse, pour BACH *et al.* (2013) et ZIMMERLING & FRANCIS (2016), il n'existe aucune relation entre le gabarit des éoliennes et la mortalité.

La distance entre le bout de pale et le sol est une variable moins étudiée mais il existe néanmoins deux études européennes de références, réalisées par les principaux contributeurs d'Eurobats.

RYDELL *et al.* (2010) insistent sur le fait que la mortalité des chauves-souris est indépendante de la distance entre le point le plus haut de celui-ci et le sol.

De plus, BACH *et al.* (2013) ont étudié 5 parcs éoliens dont la hauteur entre le sol et le bout de pale variait de 22 m à 80 m. Aucune relation significative n'a été mise en évidence entre la distance au sol et la mortalité constatée des chauves-souris (contrairement à la vitesse du vent et à la température).

La diminution globale du gabarit des éoliennes semble aller dans le sens d'une diminution de la mortalité des chiroptères.

En 2020, le groupe de travail Eolien de la Coordination Nationale Chiroptères de la SFEPM a réalisé une étude sur les éoliennes à très faible garde au sol et sur les machines à grands rotors. Pour cela les données issues de la base de données créer par DÜRR T. (2019) ont été utilisées¹³.

Ce travail montre que des cas de collisions de chiroptères sont davantage retrouvé au niveau d'éolienne ayant une faible garde au sol (confer figure suivante).

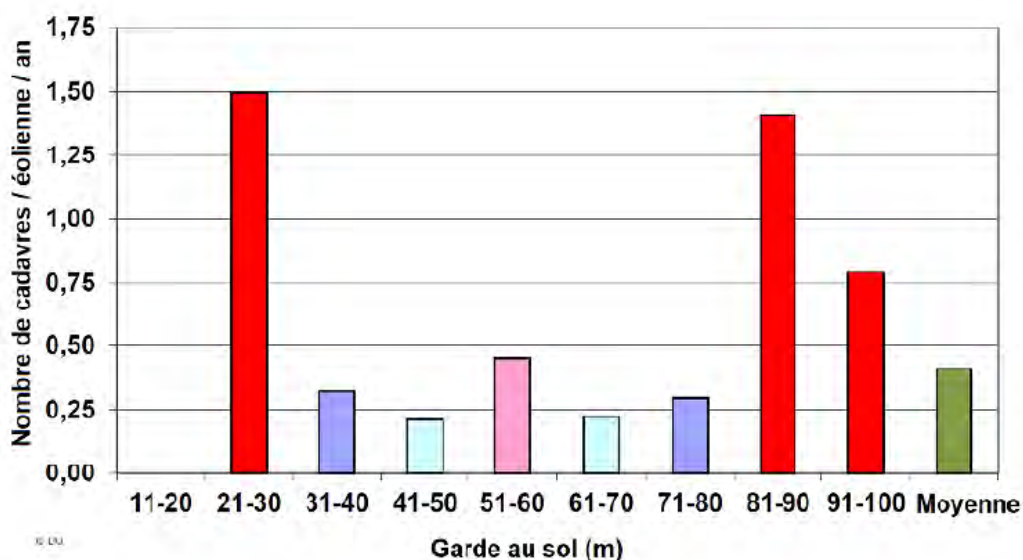


Figure 47 : Nombre de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol (SFEPM, 2020)

Concernant le diamètre du rotor, les résultats ont montré que plus le diamètre des rotors augmente, plus la mortalité augmente.

¹³ Bilan des suivis mortalité sur 1038 éoliennes suivies au moyen de 82676 passages mortalité en Allemagne.

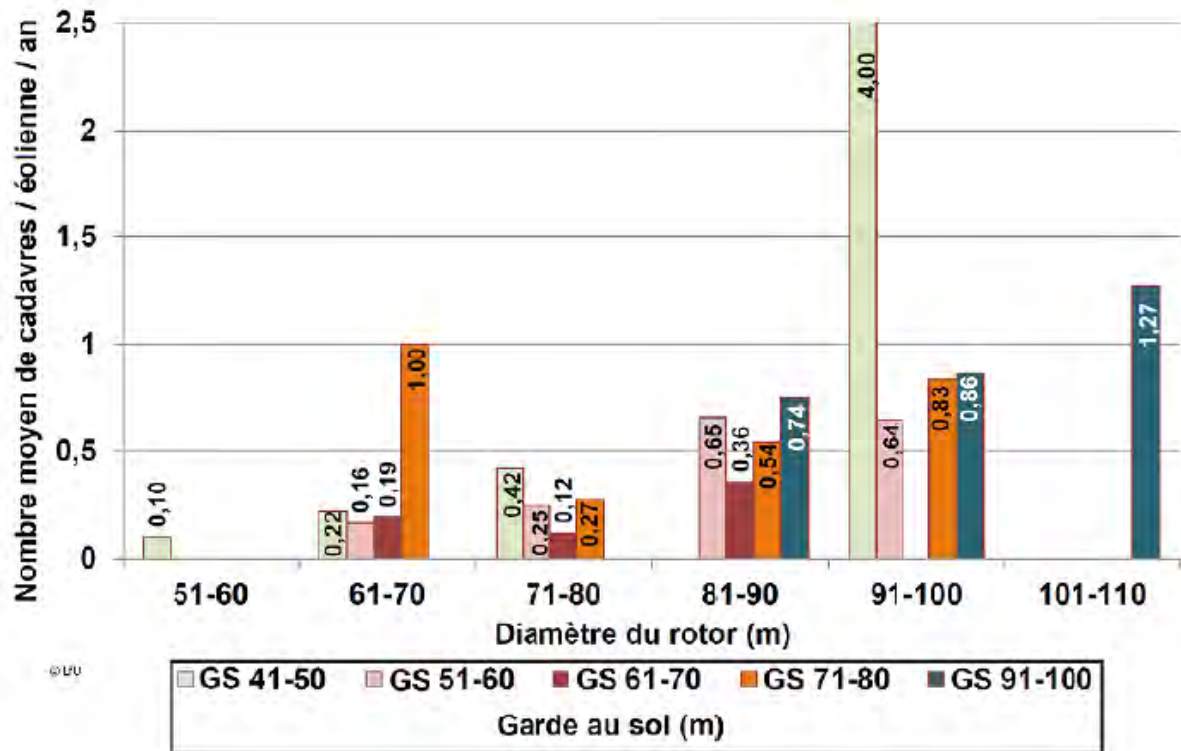
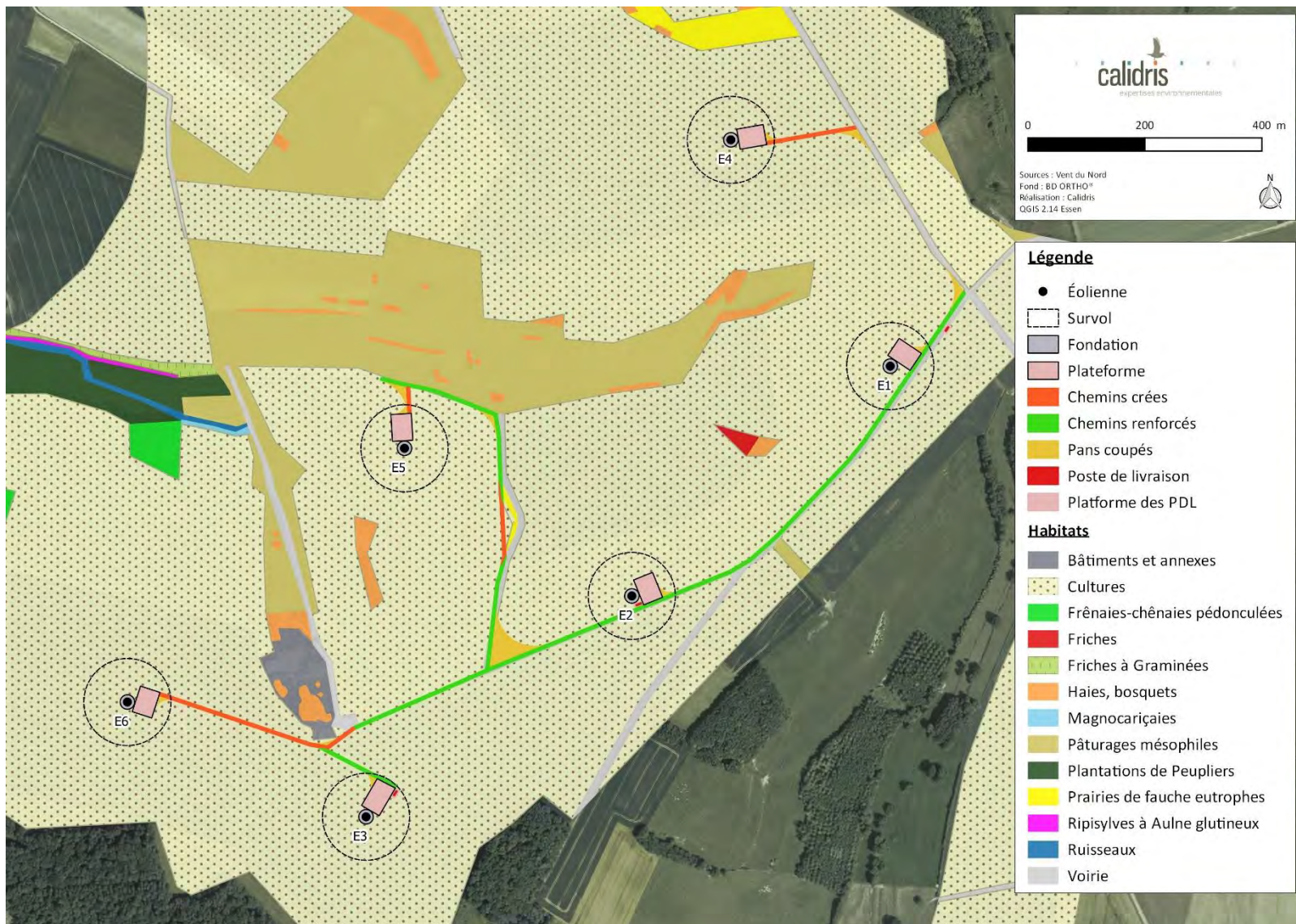


Figure 48 : Nombre moyen de mortalités de chauves-souris par éolienne et par an en fonction de la garde au sol et du diamètre du rotor (SFPEM, 2020)

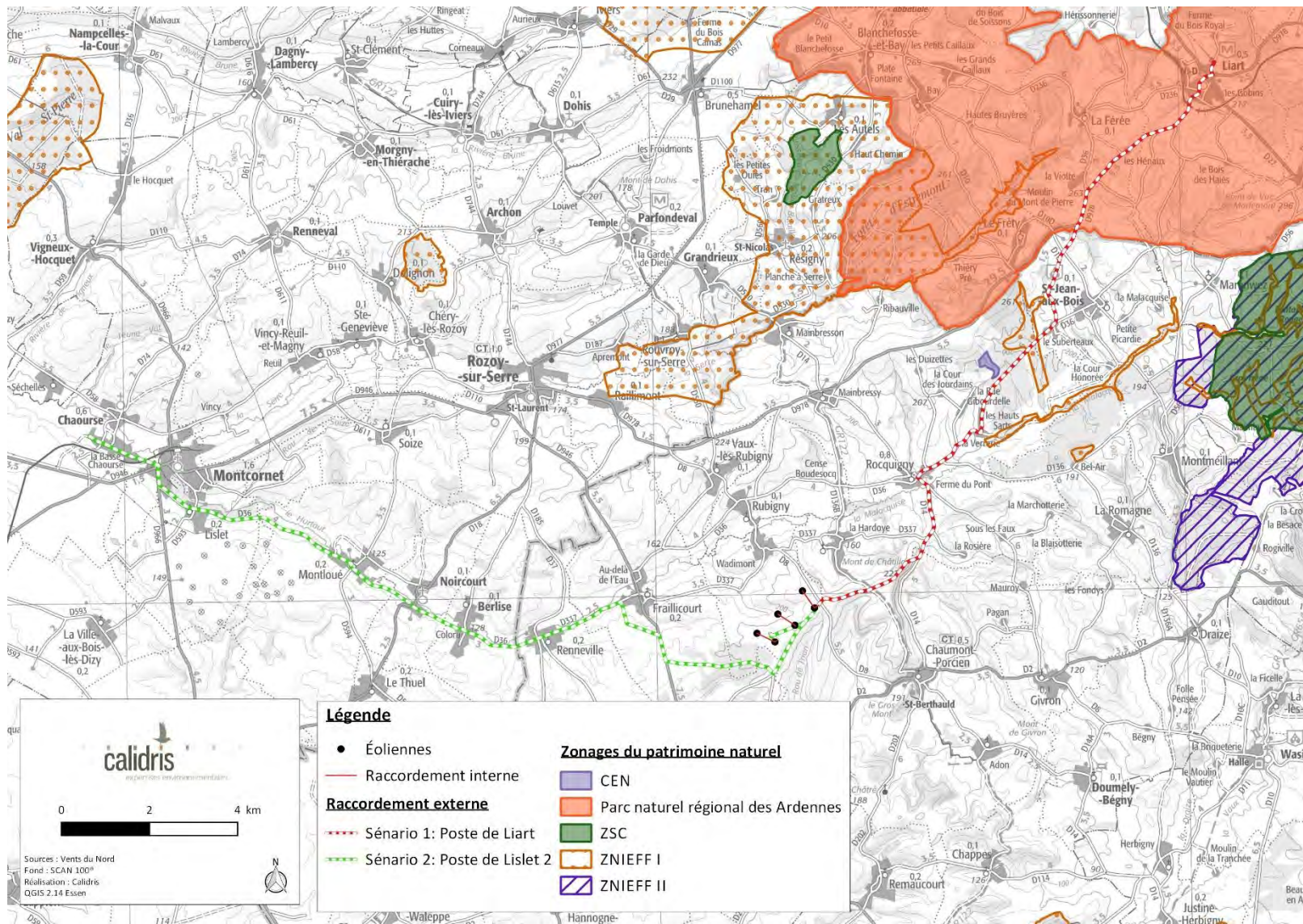
Ainsi, la SFPEM préconise de proscrire l'installation des modèles d'éoliennes dont la garde au sol est inférieure à 30 m voire 50 m suivant la taille du rotor. En effet, le nombre moyen de mortalités des chiroptères chute au-delà de 50 m de garde au sol pour les éoliennes ayant un diamètre de rotor > 90 m. Ainsi, pour les éoliennes à diamètre de rotor > 90 m, la garde au sol de devrait pas être inférieure à 50 m.



Carte 66 : Présentation du projet et des aménagements



Carte 67 : Localisation du projet vis-à-vis des habitats



Carte 68 : Localisation du projet et des scénarios de raccordement externe vis-à-vis des zonages du patrimoine naturel

4. Analyse des impacts sur le patrimoine naturel

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

Pour les oiseaux comme pour les chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs¹⁴ ou indirects¹⁵, liés aux travaux d'implantation et de démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

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

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

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

4.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- ✚ Absence d'impact : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- ✚ Impact faible : l'impact ne peut être qu'accidentel et il n'est pas de nature à remettre en cause le maintien ou la restauration en bon état de conservation de la population locale d'une ou plusieurs espèces protégées présentes ;

¹⁴ Les effets directs traduisent les conséquences immédiates du projet, dans l'espace et dans le temps.

¹⁵ Les effets indirects résultent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct. Ils peuvent concerner des territoires éloignés du projet ou apparaître dans un délai plus ou moins long.

- ✚ Impact **modéré** : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il n'est pas de nature à remettre en cause profondément le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné ;
- ✚ Impact **fort** : l'impact est significatif et irréversible. Il est de nature à remettre en cause en cause le bon accomplissement des cycles biologiques des populations d'espèces protégées considérées sur le site concerné.

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

4.2. Analyse des impacts sur l'avifaune

La zone d'implantation potentielle est constituée en grande partie par des cultures où sont implantées les éoliennes et la majorité des aménagements annexes.

Les principales sensibilités du projet pour l'avifaune ont lieu en phase de travaux. Les éoliennes se situent dans des zones à sensibilités faibles à modérée à cette période. En période d'exploitation, le site d'étude ne présente pas de sensibilité. Des mesures localisées particulières seront prises pour réduire cet impact (confer chapitre des mesures « ERC »).

4.2.1. Impact sur les espèces patrimoniales

Alouette lulu

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation. Il en est de même en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées, car l'espèce ne semble pas reproduire sur le site des Quatre Peupliers. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce.

Tableau 94 : Impacts bruts sur l'Alouette lulu

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

Bruant jaune

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation, mais présente une sensibilité modérée en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées. Sur le site, trois couples de Bruant jaune sont probablement présents dans la ZIP. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce. En revanche, certains aménagements annexes sont situés à moins de 100 m des haies. Ces lieux peuvent être utilisés par l'espèce en période de reproduction et un risque de dérangement est présent si les travaux ont lieu en période de nidification.

Tableau 95 : Impacts bruts sur le Bruant jaune

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Bruant jaune	Modéré en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Busard cendré

La sensibilité du Busard cendré sur le site est faible à modérée en phase travaux en période de reproduction et faible en phase d'exploitation. Sur le site d'étude, le Busard cendré a été observé en chasse à une reprise au niveau de la ZIP (à l'ouest).

Tableau 96 : Impacts bruts sur le Busard cendré

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Busard cendré	Faible à modéré en période de reproduction	Nul	Faible	Nul à faible	Négligeable

Busard Saint-Martin

La sensibilité du Busard Saint-Martin sur le site est modérée en phase travaux en période de reproduction et faible en phase d'exploitation. Sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin a été observé en chasse à plusieurs reprises au niveau des plaines cultivées de la ZIP.

Tableau 97 : Impacts bruts sur le Busard Saint-Martin

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

Cigogne noire

L'espèce étant absente de la ZIP, son impact sera nul. Les parcelles où seront implantées le projet ne sont pas favorables à l'espèce.

Tableau 98 : Impacts bruts sur la Cigogne noire

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Cigogne noire	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul

Chardonneret élégant

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation. Il en est de même en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées, car l'espèce ne semble pas reproduire sur le site des Quatre Peupliers. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce.

Tableau 99 : Impacts bruts sur le Chardonneret élégant

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Chardonneret élégant	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Linotte mélodieuse

La Linotte mélodieuse présente une sensibilité faible en phase de fonctionnement, elle s'accoutume bien à la présence des éoliennes et on la retrouve fréquemment dans les parcs éoliens. Pour autant le nombre de collisions reste faible, ce qui est probablement lié à son mode de vie qui ne la conduit que rarement à voler en hauteur surtout en période de nidification.

En phase travaux, les sensibilités sont également faibles pour les risques de dérangement et de destruction des nichées. En effet, un seul individu a été observé sur la ZIP en période de reproduction. L'espèce ne semble donc pas nicher sur la zone d'étude. D'ailleurs, les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce.

Tableau 100 : Impacts bruts sur la Linotte mélodieuse

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Linotte mélodieuse	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Milan noir

La sensibilité du Milan noir sur le site est faible en phase travaux et en phase d'exploitation (sensibilité au risque de collisions faible). Un mâle a été observée à une seule reprise sur la ZIP. L'espèce ne se reproduit pas sur le site. Le projet ne détruira aucun habitat susceptible d'accueillir le nid de cette espèce.

Tableau 101 : Impacts bruts sur le Milan noir

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

Milan royal

La sensibilité du Milan noir sur le site est faible en phase travaux et en phase d'exploitation (sensibilité au risque de collisions faible). L'espèce a été observée à une seule reprise en automne

sur la ZIP. L'espèce ne se reproduit pas sur le site. Le projet ne détruira aucun habitat susceptible d'accueillir le nid de cette espèce.

Tableau 102 : Impacts bruts sur le Milan royal

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Milan royal	Faible	Nul	Faible	Négligeable	Négligeable

Pic noir

La sensibilité du Pic noir sur le site est modérée en phase travaux en période de reproduction et faible à modérée en phase d'exploitation pour la perte d'habitats si le projet détruit un boisement. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation de cette espèce. De plus, toutes les éoliennes et aménagements annexes sont situés à plus de 100 m des boisements. Le risque de dérangement est donc faible.

Tableau 103 : Impacts bruts sur le Pic noir

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

Pie-grièche écorcheur

L'espèce n'est pas sensible en période d'exploitation, mais présente une sensibilité modérée à forte en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées. Sur le site, deux couples de Pie-grièche sont probablement présents sur la ZIP. Les parcelles de cultures dans lesquelles sont implantées les différentes éoliennes sont peu favorables à l'installation future de cette espèce. En revanche, certains aménagements annexes sont situés à moins de 100 m des haies. Ces lieux peuvent être utilisés par l'espèce en période de reproduction et un risque de dérangement est présent si les travaux ont lieu en période de nidification.

Tableau 104 : Impacts bruts sur la Pie-grièche écorcheur

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Pic noir	Modéré à forte en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable

Pluvier doré

La sensibilité du Pluvier doré sur le site est nulle à faible en phase travaux et faible en phase d'exploitation.

Tableau 105 : Impacts bruts sur le Pluvier doré

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Pluvier doré	Nul à faible	Nul	Faible	Faible	Négligeable

4.2.2. Impact pendant la migration

Les effectifs observés sur le site sont relativement faibles. Le site ne semble pas être un lieu de passage important pour l'avifaune (flux migratoires sont ici de type diffus). Des groupes importants de Vanneau huppé, de l'Étourneau sansonnet, de Pigeon ramier et de Pluvier doré ont été observés dans les cultures du site. Ces espèces communes sont très peu sensibles au risque de collisions et au dérangement.

Les impacts du projet du parc éolien en période de migration seront donc **faibles**.

Autres migrateurs

Tableau 106 : Impacts bruts sur les autres migrateurs

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Autres migrateurs	Faible	Nul	Faible	Faible	Faible

4.2.3. Impact pendant la nidification

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

Les impacts sur l'avifaune nicheuse seront donc faibles en phase de fonctionnement et modéré à fort en phase de travaux (en prenant en compte les espèces patrimoniales).

Autres nicheurs

Les espèces non patrimoniales présentes sur le site possèdent des populations importantes tant localement qu'à plus large échelle. Ainsi, les impacts du projet sur ces espèces ne seront pas de nature à remettre en cause l'état de conservation de leurs populations. **Les impacts sur ces espèces sont tout de même considérés comme modérés si les travaux sont réalisés en période de nidification.**

Tableau 107 : Impacts bruts sur les autres nicheurs

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Autres nicheurs	Modéré	Faible	Faible	Faible	Faible

4.2.4. Impact pendant l'hivernage

L'hivernage de l'avifaune sur le site est un phénomène peu marqué comportant essentiellement des espèces communes. Aucun rassemblement d'envergure n'a été observé durant les journées de prospection. **Ainsi, les impacts du projet à cette époque seront donc globalement faibles.**

Autres hivernants

Tableau 108 : Impacts bruts sur les autres hivernants

Espèces	Impacts en phase travaux		Impacts en phase d'exploitation		
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière
Autres hivernants	Faible	Nul	Faible	Faible	Faible

4.2.5. Synthèse des impacts sur l'avifaune

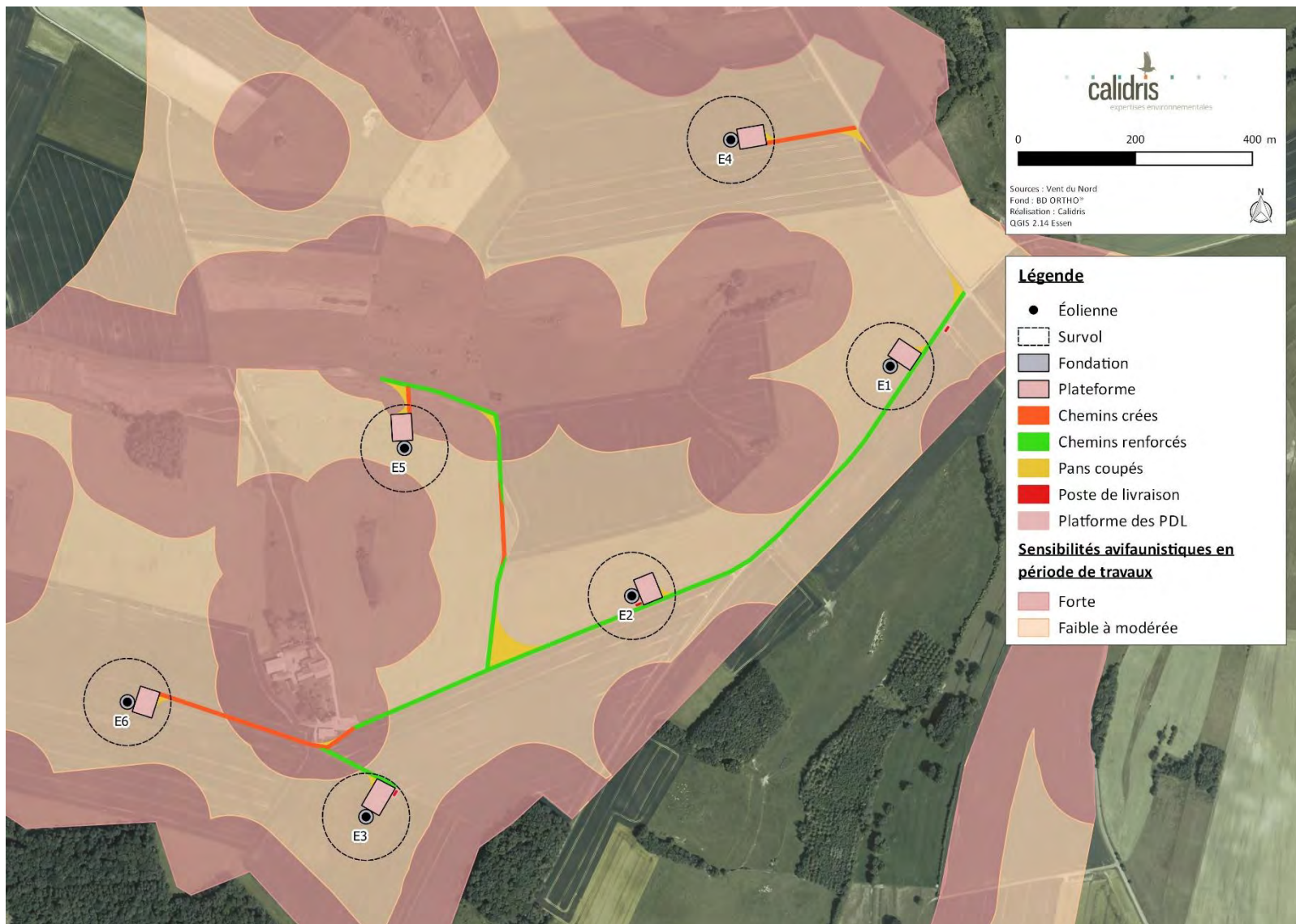
Les tableaux suivants synthétisent les impacts sur l'avifaune :

Tableau 109 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Nécessité de mesure (s)
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Bruant jaune	Faible	Négligeable		Non
Busard cendré	Faible	Nul à faible		Non
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable		Non
Cigogne noire	Nul	Nul		Non
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable		Non
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable		Non
Milan noir	Faible	Négligeable		Non
Milan royal	Faible	Négligeable		Non
Pic noir	Faible	Nul		Non
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable		Non
Pluvier doré	Faible	Faible		Non
Autres nicheurs	Faible	Faible		Faible
Autres migrants			Non	
Autres hivernants			Non	

Tableau 110 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Impact en phase travaux		Nécessité de mesure(s)
	Dérangement	Destruction d'individus / nids	
Alouette lulu	Faible	Faible	Non
Bruant jaune	Modéré en période de reproduction	Faible	Oui
Busard cendré	Faible à modéré en période de reproduction	Nul	Oui
Busard Saint-Martin	Modéré en période de reproduction	Nul	Oui
Cigogne noire	Nul	Nul	Non
Chardonneret élégant	Faible	Faible	Non
Linotte mélodieuse	Faible	Faible	Non
Milan noir	Faible	Nul	Non
Milan royal	Faible	Nul	Non
Pic noir	Faible	Nul	Non
Pie-grièche écorcheur	Modérée à forte en période de reproduction	Faible	Oui
Pluvier doré	Nul à faible	Nul	Non
Autres nicheurs	Modéré	Faible	Oui
Autres migrants	Nul	Nul	Non
Autres hivernants			



Carte 69 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux



Carte 70 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation

4.3. Analyse des impacts sur les chiroptères

4.3.1. Impacts du projet en phase travaux

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

La grande majorité du projet est située en culture. **Le risque de destruction de gîte est donc globalement nul pour l'ensemble des éoliennes et les aménagements annexes.**

En outre, attendu que les travaux se déroulent exclusivement de jour, aucune co-activité chiroptères / travaux n'est relevée. Ainsi, les impacts du projet sur les chauves-souris durant la phase de terrassement pour le **risque de dérangement seront faibles.**

4.3.2. Impacts du projet en phase d'exploitation

Les impacts du projet sont liés majoritairement au risque de collision. Les éoliennes auront un impact sur les chiroptères les plus abondants du site, cet impact varie en fonction de l'activité de chaque espèce mesurée sur le site et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci. Les impacts seront étudiés en fonction des sensibilités propre aux projets (confer partie 5.4 Sensibilité aux collisions).

Trois espèces de chiroptères présentes dans la zone d'étude sont fortement ou modérément sensibles au risque de collision, le projet aura donc un possible impact sur ces espèces. Il s'agit de la Noctule de Leisler, des Pipistrelle commune et de Nathusius et de la Sérotine commune. Le risque sera plus important 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. Étant donné que toutes les machines sont situées à plus de 50 m des lisières ou des haies, l'impact du projet est limité. En revanche, trois éoliennes sont situées à moins de 200 m d'un boisement ou d'une haie (E1, E3 et E5).

Vu le niveau d'activité observé sur la ZIP au cours du cycle écologique des chiroptères il apparaît que les risques de collisions sont importants entre mai et octobre.

Attendu que le risque de collision est lié au niveau d'activité des chiroptères (plus il y a d'activité plus 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.

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

Certaines éoliennes sont proches des zones du secteur où l'activité chiroptérologique est la plus importante, d'après les résultats obtenus lors de cette étude. Aucune éolienne n'est implantée dans une zone où la sensibilité est jugée forte (moins de 50 m d'une haie ou d'une lisière). En revanche, trois éoliennes sont situées à moins de 200 m d'un boisement ou d'une haie (E1, E3 et E5). Les impacts du projet sont surtout liés majoritairement au risque de mortalité direct par collision ou barotraumatisme.

Le tableau suivant résume ainsi les distances des pales de chaque éolienne à la lisière de boisement ou haie la plus proche.

Tableau 111 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris

Numéro des éoliennes	Distance du mât au boisement ou au bosquet le plus proche	Distance du mât à la haie la plus proche	Risque de collision
E1	≈ 198,5 m d'une haie	≈ 150,8 m	Faible*
E2	≈ 213,7 m d'un boisement	≈ 160,9 m	Faible*
E3	≈ 203,0 m d'un boisement	≈ 147,1 m	Faible*
E4	≈ 335,0 m d'une haie	> 200 m	Faible*
E5	≈ 127,6 m d'une haie	≈ 100,2 m	Faible*
E6	≈ 206,1 m d'un boisement	≈ 149,9 m	Faible*

* Sauf pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune

Les haies et les boisements sont apparus, au cours des inventaires, comme les milieux avec une activité chiroptérologique pouvant être importante. Les chauves-souris exploitent régulièrement ces structures paysagères comme sites de chasse et corridors de déplacement. **Le risque de collision des éoliennes sur les espèces est faible pour toutes les éoliennes. Pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune le risque de collision reste modéré à fort en période d'élevage des jeunes et de transit automnal.**

Un travail de réflexion a été fait par la société pour éloigner les machines au maximum des éléments arborés et en particulier des boisements. Trois éoliennes sont néanmoins situées à moins de 200 m d'un boisement, bosquet ou d'une haie. Pour ces machines, il n'a pas été possible pour le développeur de respecter les préconisations de la DREAL pour les raisons suivantes :

- ✦ **E1** : distance de 198 m avec le bois le plus proche. Il n'est pas possible de se positionner à la fois à plus de 200 m des boisements les plus proches et à une distance d'une hauteur de chute de la route départementale ;
- ✦ **E3** : distance de 230 m du Bois Corbeaux, 203 m du bosquet au sud-est et 185 m des arbres de la Vaugérard. L'éloignement avec les bois a été privilégié, leur sensibilité étant plus importante (notamment pour le Bois Corbeaux). À cause de ce choix, les éoliennes ne respectent pas les recommandations de la DREAL avec ces arbres ;
- ✦ **E5** : C'est pour garder une implantation cohérente d'un point de vue paysager que cette éolienne ne respecte pas les recommandations DREAL. Cependant, lors du choix de la position exacte de l'éolienne, l'éloignement avec le bois a été privilégié. De plus, le mat de cette éolienne fera entre 120 et 125 m. Cela permet d'éloigner les pales des boisements : la hauteur en bas de pale sera entre 41,9 et 50,5 m, ce qui est plus conséquent que pour les autres éoliennes.

Au global, l'implantation du projet ne respecte pas les 200 m d'éloignement recommandés. Cependant il faut noter que cinq des éoliennes sont à 198 m ou plus du boisement le plus proche et que seule l'éolienne E5 se situe à 127 m d'un boisement.

Ce choix de variante d'implantation résulte du travail effectué sur l'ensemble des contraintes présentes sur le site : plafond aérien, proximité avec les habitations, visibilité depuis l'église de Fraillicourt, alignement des éoliennes, prise en compte du motif éolien existant, impact sur la commune associée de Wadimont ... Le choix final représente donc le meilleur compromis pour l'ensemble des contraintes présente sur le site.

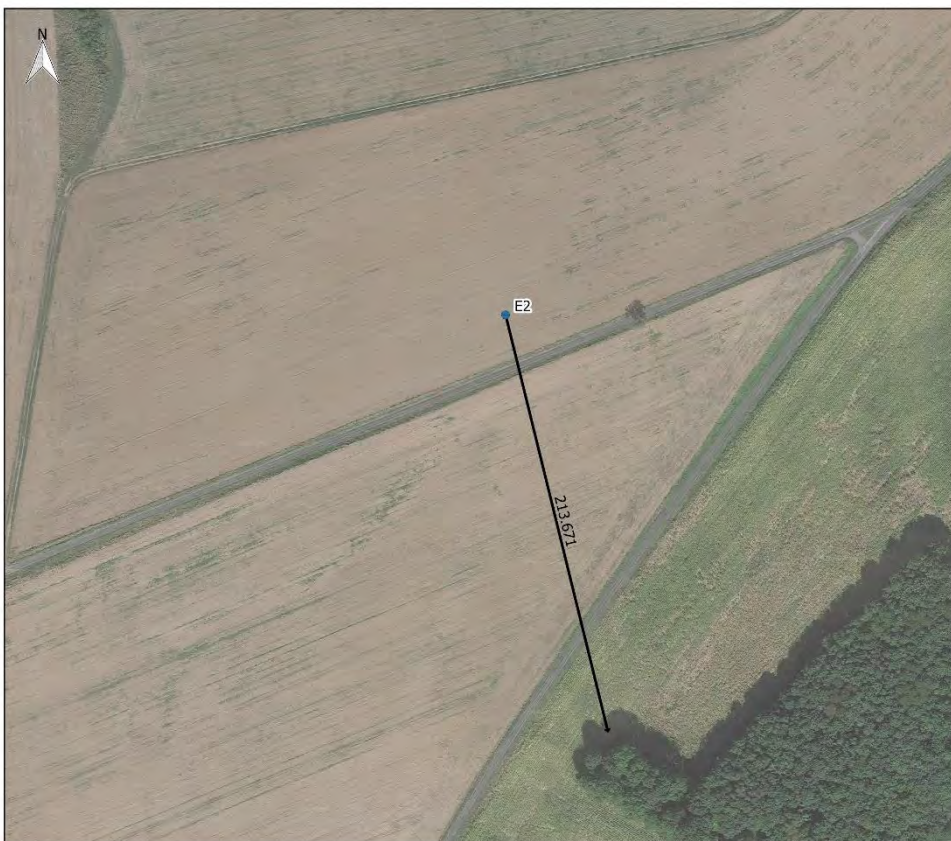
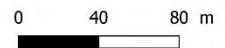
Sachant que les recommandations de la DREAL ne sont pas respectées pour certaines éoliennes, l'ensemble du parc sera soumis à un plan d'arrêt des machines sous certaines conditions afin de réduire au maximum l'impact. Cette mesure est présentée pages 395-399 de cette étude (MR-2 : Bridage des éoliennes).



**Projet des
Quatre Peupliers**

**Distance aux
haies et
boisements**

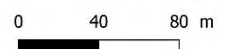
- E1
- ↔ Distance aux haies et boisements (m)



**Projet des
Quatre Peupliers**

**Distance aux
haies et
boisements**

- E2
- ↔ Distance aux haies et boisements (m)

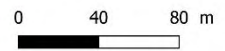




Projet des Quatre Peupliers

Distance aux haies et boisements

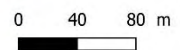
- E3
- Distance aux haies et boisements (m)



Projet des Quatre Peupliers

Distance aux haies et boisements

- E4
- Distance aux haies et boisements (m)

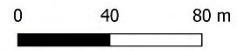




Projet des Quatre Peupliers

Distance aux haies et boisements

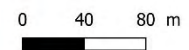
- 20191120_VF
- ↔ Distance aux haies et boisements (m)



Projet des Quatre Peupliers

Distance aux haies et boisements

- E6
- ↔ Distance aux haies et boisements (m)





Carte 71 : Localisation des photos des haies et boisements



1



2



3a



3b



4



5



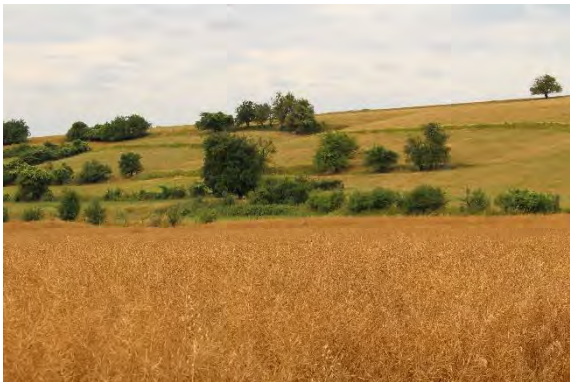
6a



6b



7



8



9



10



11



12



13

Illustrations des haies, bosquets et boisements

4.3.3. Impact du projet sur les espèces de chiroptères

À noter que le modèle d'éolienne le plus impactant (N149 avec un mat de 95 m) a des pales se situant à 20,5 m du sol. Aucun n'impact supplémentaire n'est à prendre en compte étant donné que les espèces peu sensibles volent à moins de 10-15 m (RODRIGUES *et al.*, 2015).

Le Barbastelle d'Europe

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est nulle en culture et très faible en altitude. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est très faible pour ce taxon pour toutes les éoliennes.**

Les Murins sp.

Ces espèces sont très faiblement sensible aux risques de collisions. Sur le site, leur sensibilité au risque de collisions est faible dans tous les milieux et en altitude. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est faible pour ce taxon pour toutes les éoliennes.**

La Noctule commune

La Noctule commune est particulièrement sensible aux collisions de par son caractère migrateur. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est faible en culture et très faible en altitude. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est très faible pour ce taxon pour les éoliennes.**

La Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler est particulièrement sensible aux collisions de par son caractère migrateur. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est forte en culture et en altitude. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est fort pour ce taxon pour les éoliennes.**

Les Oreillards sp.

Les oreillards sont des espèces très faiblement sensibles aux collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est très faible en culture et en altitude. Ainsi, **l'impact du projet en termes de risque de collision est très faible à nul pour ces espèces pour toutes les éoliennes.**

La Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est l'une des espèces les plus sensibles aux collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est forte en culture et modérée en altitude. Par conséquent, **le risque de collision est jugé modéré pour toutes les éoliennes.**

La Pipistrelle de Kuhl

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est faible en culture et en altitude. Ainsi, **l'impact du projet en termes de risque de collision est faible pour ces espèces pour toutes les éoliennes.**

La Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius est très sensible aux collisions en particulier durant les périodes migratoires. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est forte en culture et faible en altitude. Ainsi, **l'impact du projet en termes de risque de collision est faible pour toutes les éoliennes, comme toutes sont éloignées de plus de 50m des lisières et des haies.**

La Sérotine commune

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collisions. Sur le site, la sensibilité au risque de collisions est modérée en culture et modérée en altitude. Par conséquent, **le risque de collision est jugé modéré pour toutes les éoliennes.**

4.3.4. Synthèse des impacts sur les chiroptères.

Les tableaux suivants synthétisent les impacts des espèces de chiroptères fréquentant le site d'étude :

Tableau 112 : Risque de collision

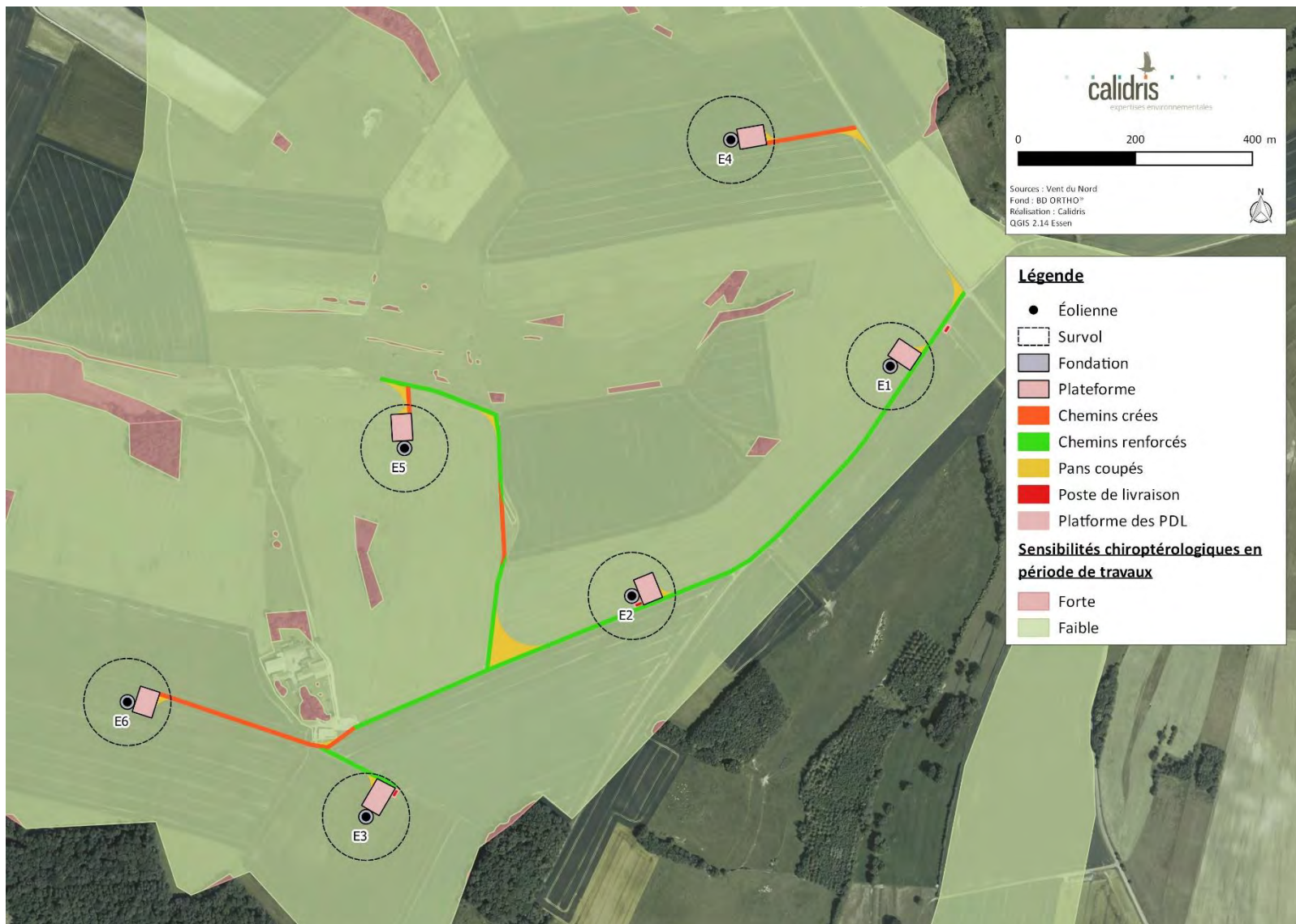
Espèce	Habitat	Risque de collision par habitat	E1 à E6	Effet barrière	Nécessité de mesure ERC					
Barbastelle d'Europe	Culture	Nul	Très faible	Négligeable	Non					
	En altitude	Très faible								
Murin sp.	Culture	Faible	Faible		Négligeable	Non				
	En altitude	Faible								
Noctule commune	Culture	Faible	Très faible			Négligeable	Non			
	En altitude	Très faible								
Noctule de Leisler	Culture	Fort	Fort				Négligeable	Oui		
	En altitude	Fort								
Oreillard gris/roux	Culture	Très faible	Très faible					Négligeable	Non	
	En altitude	Très faible								
Pipistrelle commune	Culture	Fort	Modéré						Négligeable	Oui
	En altitude	Modéré								

Espèce	Habitat	Risque de collision par habitat	E1 à E6	Effet barrière	Nécessité de mesure ERC
Pipistrelle de Kuhl	Culture	Faible	Faible		Non
	En altitude	Faible			
Pipistrelle de Nathusius	Culture	Fort	Faible		
	En altitude	Faible			
Sérotine commune	Culture	Modéré	Modéré		Oui
	En altitude	Modéré			

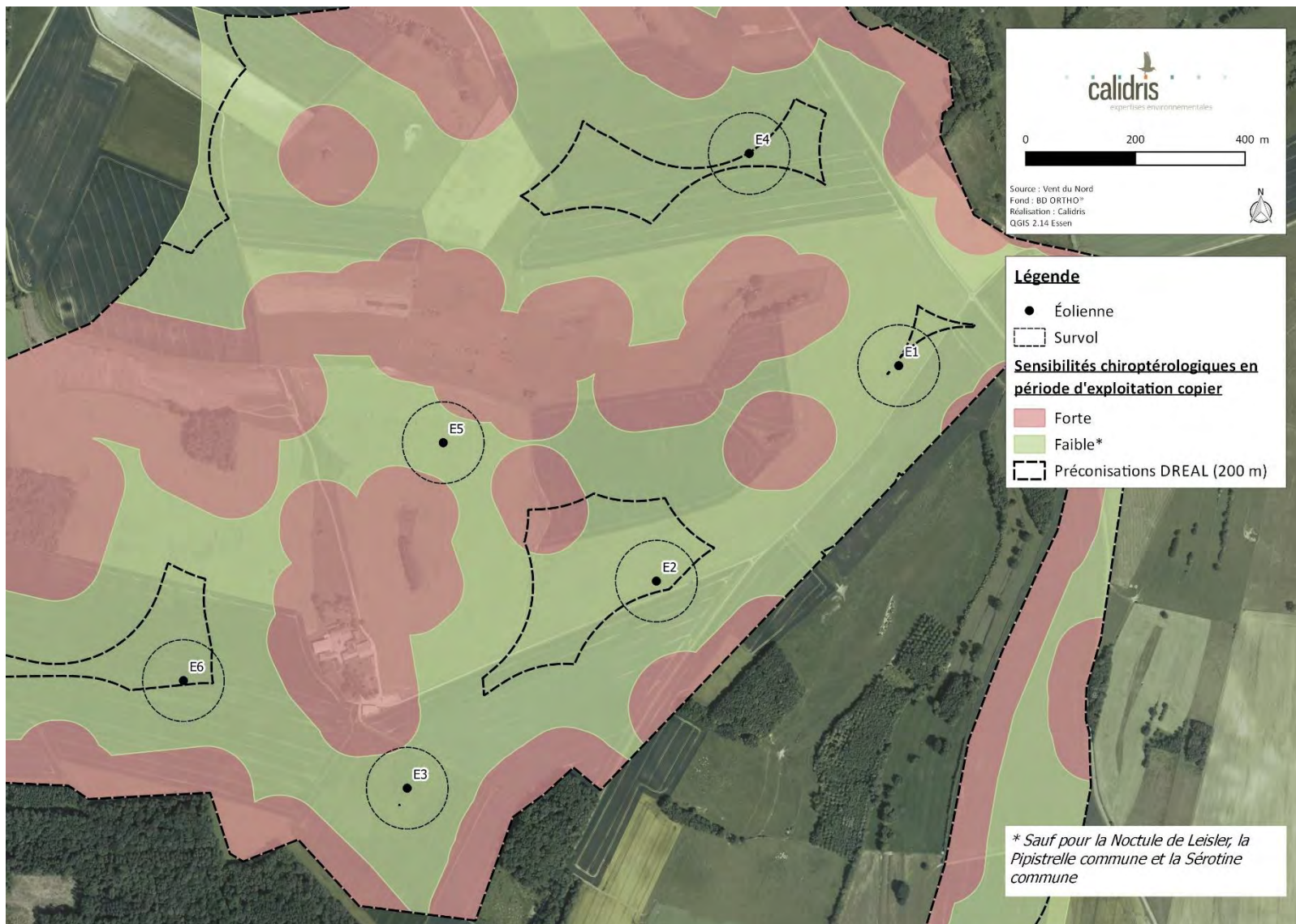
Il apparait donc nécessaire de mettre en œuvre des mesures « ERC » pour prévenir les risques de mortalité pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Compte de la phénologie de l'impact (liaison en fonction de la localisation es éoliennes, de la saison et l'heure de la nuit) les mesures « ERC » seront modulées par saison et par éolienne.

Tableau 113 : Risque de dérangement, de destruction de gîtes et perte d'habitats (chasse et déplacement) en période de travaux

Espèce	Impact implantation et aménagements annexes		Nécessité de mesure ERC
	Dérangement et destruction de gîtes	Perte d'habitats	
Barbastelle d'Europe	Nul	Faible	Non
Murin sp.			
Noctule commune			
Noctule de Leisler			
Oreillard gris/roux			
Pipistrelle commune			
Pipistrelle de Kuhl			
Pipistrelle de Nathusius			
Sérotine commune			



Carte 72 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux

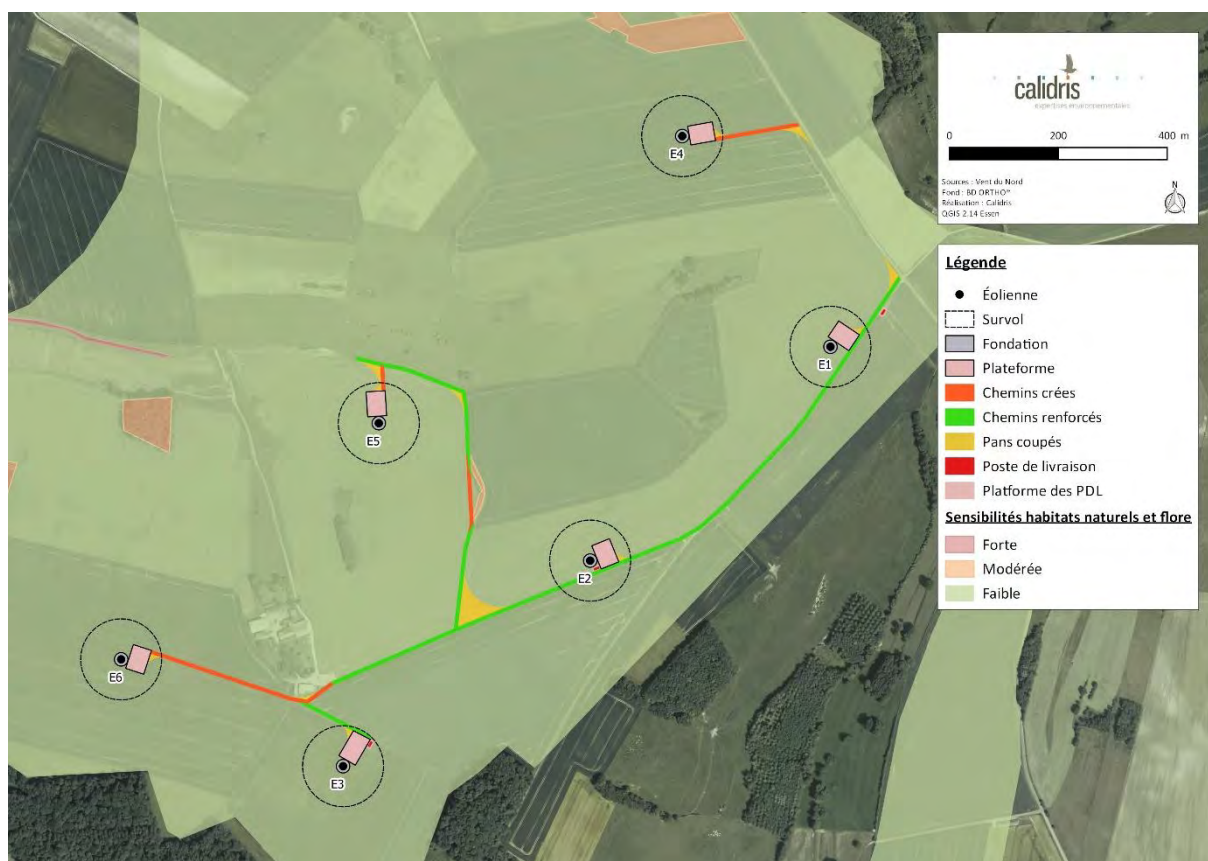


Carte 73 : Projet et sensibilité des chiroptères (sauf pour la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune) en phase d'exploitation

4.4. Analyse des impacts sur la flore et les habitats

Aucun habitat à enjeu n'est impacté par l'implantation des éoliennes (zone d'emprise et zones de servitudes techniques), ainsi aucun impact des habitats n'est à relever.

Ainsi, il est possible de conclure à un impact **faible** pour toutes les éoliennes, ainsi que pour les aménagements annexes. En période d'exploitation, l'impact sera nul pour la flore et les habitats.



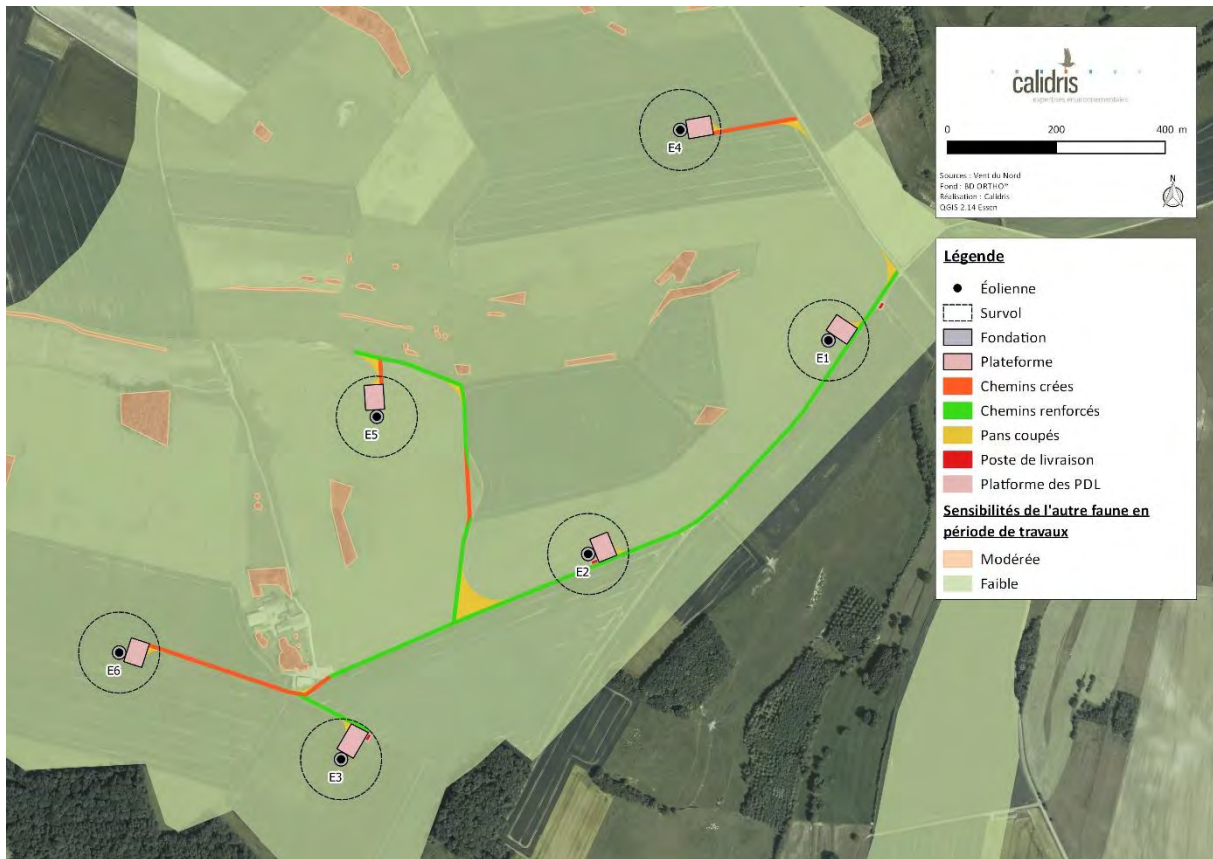
Carte 74 : Projet éolien et flore et habitats (phase de travaux)

4.5. Analyse des impacts sur l'autre faune

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

Toutes les éoliennes et aménagements annexes sont implantées dans des secteurs ne présentant pas d'enjeux pour l'autre faune.

Les impacts du projet sur l'autre faune en phase travaux, seront donc **faibles**. En période d'exploitation, l'impact sera nul pour l'autre faune.



Carte 75 : Projet éolien et autre faune (phase de travaux)

4.6. Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues

La zone d'étude coupe un réservoir de biodiversité des milieux ouverts au nord-est selon le SRCE (confer partie Résultat des inventaires - 6. Corridors écologiques). La question est donc d'évaluer si le projet est susceptible d'altérer la fonctionnalité écologique des milieux naturels pour les espèces inféodées aux milieux ouverts ou non.

Le projet éolien se trouve en dehors de ce réservoir. De plus, il a été détaillé espèce patrimoniale par espèce patrimoniale les raisons de la présence/absence d'effets. Il s'avère qu'au regard des espèces fréquentant la ZIP et ses marges aucune espèce ne montre de perte d'habitat significative en phase exploitation.

Les seuls effets relevés sont le risque de collision et la perturbation de la reproduction /destruction de nichées en phases travaux. Si ces impacts affectent certaines espèces fréquentant les milieux ouverts de la ZIP, ils n'affectent pas la fonctionnalité écologique des habitats naturels et ne créent pas de barrières au déplacement des espèces animales.

Ainsi, le projet de parc éolien ne contrevient pas aux objectifs du SRCE régional.

5. Scénario de référence

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.

5.1. Analyse générale

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1957 et actuelles montre que le site a subi une dynamique marquée quant à l'usage des sols. En effet, on constate une intensification forte de l'agriculture avec un parcellaire qui, par le remembrement effectué au cours des années 1960-70, est composée aujourd'hui de grandes parcelles (*confer* cartes page suivante). L'effet pervers de cette évolution de l'environnement est une homogénéisation de l'occupation des sols, qui de fait crée un appauvrissement de la biodiversité faunistique et floristique.

Il est également possible de remarquer que les zones boisées n'ont que très peu évolué entre 1957 et aujourd'hui.

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 ne modifie pas la manière dont la dynamique d'occupation du sol est en cours. Il ne semble donc pas devoir influencer sur l'évolution de la zone, sauf de manière marginale par la mise en place de mesures d'accompagnement favorables à la biodiversité, mais qui ne sauraient contrebalancer les effets des évolutions des pratiques agricoles.



Carte 76 : Occupation du sol entre 1957 (droite) et 2015 (gauche) sur le site des Quatre Peupliers

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

5.2.1. Les cultures

Les cultures font l'objet de pratiques agricoles intensives dont les traitements empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage.

5.2.2. Les boisements

Les boisements et bosquets présents au sein ou en limite de la ZIP constituent des zones refuge pour la faune. Les lisières sont utilisées comme zone de chasse ou de transit par les chiroptères et les boisements servent à la reproduction de certaines espèces d'oiseaux comme le Pic noir.

5.2.3. Les haies

Un réseau de haie est présent sur la ZIP (en particulier au centre). Les haies sont dominées par des espèces arbustives accompagnées de quelques espèces arborescentes. Ce réseau de haies est un élément important du paysage local et constitue un lieu de nidification de nombreuses espèces d'oiseaux et une zone de refuge pour la faune en générale.

5.3. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet éolien n'entraînera qu'une légère modification au niveau des parcelles de culture de la ZIP (21 845 m² d'emprise). En effet, le projet éolien étant implanté très majoritairement au sein des parcelles cultivées, il n'aura aucune conséquence significative sur l'évolution des milieux naturels ces derniers étant déjà soumis à une très forte pression anthropique.

L'impact au niveau des parcelles cultivées ne provoquera pas d'évolution notable de l'environnement, les surfaces transformées représentent une faible superficie, cet impact peut donc être considéré comme négligeable.

Concernant la faune, il n'est pas possible de déterminer l'évolution, car la dynamique des populations est complexe et trop de paramètres influent. Mais les retours d'expériences montrent que les espèces peuvent s'éloigner du site lors des travaux mais reviennent rapidement sur leur

territoire dès lors que les perturbations liées aux travaux disparaissent. Le projet n'aura donc pas d'effet significatif sur l'évolution des cortèges d'espèces de faune et de flore, de par son implantation au sein d'habitats déjà anthropisés et dégradés.

5.4. Évolution en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet des Quatre Peupliers, 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 paysager (haie, boisement, culture...), permet d'avoir une faible évolution sur les éléments environnementaux (faune, flore, habitats ...). Ainsi, l'aspect environnementale sera similaire également.

6. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC)

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** 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 post-implantation doivent être mis en place conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011.

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

Le tableau suivant présente les diverses mesures d'évitement et de réduction d'impact intégrées au projet.

Tableau 114 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » 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	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement
Travaux	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune, chiroptères et reptiles	Évitement
Travaux	ME-3	Suivi écologique des travaux	Tous les taxons	Évitement
Exploitation	ME-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Faune	Évitement
Démantèlement	ME-5	Remise en état du site	Tous les taxons	Évitement
Exploitation	MR-1	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-2	Bridage des éoliennes	Chiroptères (et avifaune)	Réduction

Les mesures sont détaillées dans les fiches suivantes.

6.1.1. Notice de lecture des fiches 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) :
 - o **E** : mesure d'évitement ;
 - o **R** : mesure de réduction ;
 - o **C** : mesure de compensation ;
 - o **A** : mesure d'accompagnement ;
 - o **S** : mesure de suivi.

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

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

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

6.1.2. Mesures d'évitement

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

Mesure ME-1		Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès			
Correspond aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase de conception du projet
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		De manière globale, le site d'implantation a été choisi pour ne couper aucun zonage du patrimoine naturel (ZNIEFF, Natura 2000, etc.). 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 finale 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 des mesures pertinentes afin d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien des Quatre Peupliers. 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.			
Localisation		Ensemble de la zone de travaux			
Modalités techniques		-			
Coût indicatif		Pas de coût direct			
Suivi de la mesure		Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement			
Durée de la mesure		-			

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

Mesure ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année																																					
Correspond à la mesures E4.1a 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			Avifaune			Chiroptères			Autre faune																													
Contexte et objectifs		<p>Un des impacts du projet pour les oiseaux concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que le Bruant jaune et la Pie-grièche écorcheur qui peuvent installer leurs nids dans les haies à proximité des travaux. De plus, le Busard Saint-Martin chasse dans les milieux ouverts. Afin d'éviter d'écraser un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux de VRD (voirie et réseaux divers) ne commencent pas en période de reproduction et se déroulent de manière ininterrompue pour éviter la nidification et le cantonnement d'oiseaux sur site.</p> <p>De plus, si les travaux ont lieu en période estivale, un risque de destruction ou de dérangement des reptiles sera présent.</p>																																				
Descriptif de la mesure		<p>Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse, les chiroptères et les reptiles), le calendrier de travaux de terrassement et de VRD exclura la période du 1^{er} avril au 31 juillet pour tout début de travaux de terrassement.</p> <p>En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux et le cas échéant demander une dérogation à l'exécution de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 100 m des zones de travaux).</p>																																				
Localisation		Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate																																				
Modalités techniques		<p style="text-align: center;">Calendrier d'intervention</p> <p>Le calendrier des travaux doit tenir compte des périodes de reproduction de la faune, en particulier des oiseaux et des reptiles.</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Calendrier civil</th> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>Réalisation des travaux</td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #F08080;"></td> <td style="background-color: #F08080;"></td> <td style="background-color: #F08080;"></td> <td style="background-color: #F08080;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> <td style="background-color: #90EE90;"></td> </tr> </tbody> </table> <p>Période de travaux sensible</p> <p>Période de travaux possible sans condition</p>											Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Réalisation des travaux												
Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.																										
Réalisation des travaux																																						
Coût indicatif		Pas de surcoût par rapport aux travaux prévus pour le projet.																																				
Suivi de la mesure		Déclaration de début de travaux auprès de l'inspecteur ICPE ou demande de dérogation pour la date de début des travaux auprès de la préfecture dans le cas d'un démarrage en période sensible.																																				
Durée de la mesure		Toute la durée des travaux																																				

ME-3 : Suivi écologique des travaux

Mesure ME-3	Suivi écologique des travaux				
Correspond aux mesures E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire du <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		<p>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.</p> <p>Des haies et bosquets se trouvent à proximité des travaux. Cette mesure permettra de les baliser, si une zone favorable pour la faune ou la flore est observé, afin qu'elle ne soit pas impactée.</p> <p>Une attention particulière sera demandée à l'écologue pour s'assurer de l'absence de nids avant les travaux de défrichage ainsi qu'au cours de ses différentes visites sur le site.</p>			
Descriptif de la mesure		<p>Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.</p> <p>Cette mesure permettra également de baliser des zones sensibles situées dans l'emprise des travaux ou à proximité directe.</p> <p>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. Puis si les travaux se poursuivent au printemps, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1^{er} avril et le 15 juillet soit au maximum 8 passages. Un compte rendu, à destination du porteur de projet, sera produit à l'issue de chaque visite.</p> <p>Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologues destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.</p>			
Localisation		Sur l'ensemble de la zone des travaux			
Modalités techniques		<p>Dans le cas où une espèce protégée serait découverte dans l'emprise de la zone des travaux, une délimitation précise et visible des secteurs où l'espèce est présente sera nécessaire. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.).</p> <p>De plus, un balisage pourra être mis en place au niveau des arbres à cavités ou avec un nid afin qu'une destruction accidentelle.</p> <p>Il faudra informer les 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.</p> <p>Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux telle que défini dans la présente étude.</p> <p><u>Cas du Busard Saint-Martin</u> : Si les travaux ont lieu entre début mars et mi-juillet il faudra veiller à ce qu'aucun nid ne se situe dans la zone du projet (c'est-à-dire à moins de 200 m des travaux). Aucun travaux ne devra avoir lieu à proximité d'un nid. Il faudra attendre l'envol des jeunes pour que le projet puisse se poursuivre.</p>			
Coût indicatif		6720 €			
Suivi de la mesure		<p>Balisage (si nécessaire), réception du rapport de l'écologue à destination du porteur de projet</p> <p>Un passage sera réalisé par un écologue avant le lancement du chantier (1 semaine) pour baliser les éventuels nouveaux éléments à risques, puis le cas échéant un suivi une fois par mois en période sensible (mars à juillet) sera réalisé pour vérifier que le balisage est toujours respecté et adapté. À noter que si</p>			

	<p>le projet commence en période sensible ou s'il y a une interruption de chantier de plus de 15 jours pendant la période sensible, un suivi sera réalisé tous les 15 jours jusqu'au 15 juillet.</p> <p>Le cahier des charges des études de sensibilité durant la phase travaux devra être transmis aux services instructeurs.</p>
<p>Durée de la mesure</p>	<p>Avant le début des travaux et/ou durant les travaux si d'autres éléments sont observés après le début des travaux.</p>

ME-4 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Mesure ME-4		Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes			
Correspond aux mesures R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018)					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision.				
Descriptif de la mesure	Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme). Un entretien des plateformes de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune et les micro-mammifères, et s'ensuivant l'avifaune et les chiroptères sera mis en place (ex : fauche). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. Un entretien mécanique au pied des turbines et des plateformes sera mis en place, au minimum deux fois par an, afin de maintenir une végétation rase.				
Localisation	Toutes les éoliennes				
Modalités techniques	-				
Coût indicatif	Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation.				
Suivi de la mesure	Plan d'aménagement des plateformes				
Durée de la mesure	Toute la durée de vie du parc éolien				

ME-5 : Remise en état du site

Mesure ME-5	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		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	La mise en place d'éoliennes implique la création de plateformes, de poste de livraison et l'enfouissement de câbles de raccordement. L'objectif de cette mesure est de permettre une reprise des activités agricoles telles qu'elles existaient avant la mise en place du parc éolien, et permettre également à la biodiversité de retrouver le même environnement qu'auparavant.			
Descriptif de la mesure	Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaires seront employées pour permettre une remise en état du site, dans sa vocation initiale. 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 une reprise de l'exploitation agricole identique à celle qui existe actuellement. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées par les méthodes adaptées à chaque espèce.			
Localisation	Ensemble de la zone d'étude			
Modalités techniques	-			
Coût indicatif	Pas de coût direct			
Suivi de la mesure	Visite de fin de chantier Le cahier des charges des études de sensibilité durant la remise en état du site devra être transmis aux services instructeurs.			
Durée de la mesure	-			

6.1.3. Mesure de réduction

MR-1 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Mesure MR-1		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 GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs		Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. BEUCHER <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 bridage des machines, 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'absence d'éclairage nocturne représente le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc. Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place : <ul style="list-style-type: none"> - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; - Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum la sensibilité de détection ; - En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée. 			
Localisation		Sur l'ensemble des éoliennes			
Coût indicatif		Pas de coût direct			
Suivi de la mesure		Constatation sur site			
Durée de la mesure		Toute la durée de vie du parc éolien			

MR-2 : Bridage des éoliennes

Mesure MR-2		Bridage des éoliennes																																																																																						
Correspond à la mesure E4.2b et R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).																																																																																								
E	R	C	A	S	Réduction temporelle en phase d'exploitation																																																																																			
Habitats & Flore			Avifaune			Chiroptères			Autre faune																																																																															
Contexte et objectifs		<p>Le projet de parc éolien des Quatre Peupliers est susceptible d'induire un risque d'impact non nul en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, et donc de mortalité pour les espèces de chauves-souris locales. L'impact est estimé fort pour la Noctule de Leisler et modéré pour la Pipistrelle commune et la Sérotine commune pour toutes les éoliennes. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, l'impact est jugé faible.</p> <p>Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage afin de limiter les risques de collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices.</p>																																																																																						
Descriptif de la mesure		<p>Le bridage est adapté en fonction du croisement de différents critères et des recommandations DREAL :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bridage en fonction de la vitesse du vent <p>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.</p> <p>Différentes études ont testé la mise en place de différentes conditions de bridage sur le taux de mortalité. ARNETT et son équipe ont montré qu'un bridage à 5 m/s engendre 3 % de perte de productivité et qu'un bridage à 6,5 m/s engendre 11 % de perte, sur une durée de test de 75 jours (ARNETT <i>et al.</i>, 2011). Cela correspondrait, sur une année complète, pour un bridage de 3 à 6,5 m/s, à une perte de seulement 1 % de la production. Aussi, la mise en place de bridage permettrait une réduction moyenne de la mortalité entre 44 et 93 %. Des résultats similaires ont été obtenus par BAERWALD, suite à l'étude de mise en place de méthodes d'atténuation sur un parc éolien en Amérique du Nord. Un bridage du rotor, lorsque la vitesse du vent était inférieure à 5,5 m/s, a permis une diminution de 60 % de la mortalité des chauves-souris (BAERWALD <i>et al.</i>, 2008).</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vitesse de vent (m/s)</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th>11</th> <th>12</th> <th>14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nombre de contacts total</td> <td>42</td> <td>196</td> <td>365</td> <td>562</td> <td>413</td> <td>584</td> <td>521</td> <td>420</td> <td>463</td> <td>193</td> <td>61</td> <td>25</td> <td>11</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Noctule de Leisler</td> <td>8</td> <td>33</td> <td>62</td> <td>123</td> <td>181</td> <td>142</td> <td>155</td> <td>195</td> <td>130</td> <td>78</td> <td>19</td> <td>6</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pipistrelle commune</td> <td>31</td> <td>152</td> <td>286</td> <td>399</td> <td>194</td> <td>376</td> <td>304</td> <td>175</td> <td>277</td> <td>85</td> <td>37</td> <td>14</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Sérotine commune</td> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>19</td> <td>14</td> <td>21</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>16</td> <td>11</td> <td>1</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Bridage en fonction de l'activité horaire <p>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 <i>et al.</i>, 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, 2015).</p>												Vitesse de vent (m/s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	Nombre de contacts total	42	196	365	562	413	584	521	420	463	193	61	25	11	2	Noctule de Leisler	8	33	62	123	181	142	155	195	130	78	19	6	7		Pipistrelle commune	31	152	286	399	194	376	304	175	277	85	37	14	4	2	Sérotine commune		1	2	19	14	21	9	15	16	11	1	3		
Vitesse de vent (m/s)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14																																																																										
Nombre de contacts total	42	196	365	562	413	584	521	420	463	193	61	25	11	2																																																																										
Noctule de Leisler	8	33	62	123	181	142	155	195	130	78	19	6	7																																																																											
Pipistrelle commune	31	152	286	399	194	376	304	175	277	85	37	14	4	2																																																																										
Sérotine commune		1	2	19	14	21	9	15	16	11	1	3																																																																												

Heure après le coucher du soleil	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nombre de contacts total	4	368	795	566	456	420	294	222	91	28	37	34	2
Noctule de Leisler	4	175	141	78	63	61	55	64	44	10	11	20	
Pipistrelle commune		180	592	426	340	330	191	140	31	7	14	7	2
Sérotine commune		6	20	12	18	4	19	2	3	2	3		

- 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 corp 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 (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016). 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).

T°C	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nombre de contacts total	15	18	31	69	152	153	116	293	271	654	366	302
Noctule de Leisler	13	17	20	64	30	59	34	115	45	88	86	84
Pipistrelle commune			1	4	98	79	57	126	194	513	241	198
Sérotine commune					2	4	6	7	5	10	6	8

T°C (bis)	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Nombre de contacts total	266	264	319	189	123	53	28	45	40	54	18	7
Noctule de Leisler	73	71	74	88	25	42	18	28	13	36	9	4
Pipistrelle commune	177	175	216	84	93	7	9	16	20	8	8	3
Sérotine commune	10	9	17	9	5	1	1		4	8		

- Bridage en fonction des mois

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.

Mois	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.
Nombre de contacts total	78	504	819	480	274	1046	103	13
Noctule de Leisler	53	216	71	66	154	130	36	
Pipistrelle commune	4	242	735	395	67	767	39	11
Sérotine commune	11		9	19	20	29	1	

En croisant ces différents critères il apparaît que 68% des contacts de espèces sensibles (soit 2639/3587) et 69% des contacts total (2478/3858) ont été enregistrés lorsque :

- La vitesse de vent été inférieur à 6 m/s ;
- La température est supérieure à 10°C ;
- Toute la nuit : une heure avant le coucher du soleil jusqu'à une heure après le lever du soleil ;
- Entre avril et octobre.

Ce bridage sera mis en place uniquement en l'absence de précipitation (moins de 1mm/h).

Le module de bridage environnemental installé sur les éoliennes fonctionnera de manière couplée avec un capteur de précipitations utilisant une méthode de détection laser, comme par exemple ceux fabriqué par la société d'instrumentation Thies Clima (*Laser Precipitation Monitor modèle 5.4110.xx.x00*). Ce capteur permet de détecter, différencier et mesurer l'intensité de différents types de précipitations (bruine, pluie, grêle, neige, mixte...)

Localisation

Les éoliennes sont situées en culture, dans une zone de sensibilités forte ou modérée pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et pour la Sérotine commune. Ainsi, ces éoliennes devront être bridées.

Modalités techniques

- Synthèse des caractéristiques de bridages

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur les données récoltées lors de cette étude (ainsi que sur la bibliographie étant donné que les enregistrements n'ont pas été effectués sur l'ensemble du cycle écologique des chiroptères). Les valeurs seuil choisies se veulent être le meilleur compromis entre la diminution du risque de mortalité des chauves-souris et la minimisation des pertes économiques induites par le bridage des éoliennes.

Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 1 heure avant le coucher et jusqu'à l'aube (une heure après le coucher du soleil) entre le 1^{er} avril et le 30 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront :

- Une température supérieure à 10°C ;
- Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m/s ;
- Une absence de pluie ou brouillard.

Ce bridage sera couplé à une régulation ProBat des éoliennes mis en place par Sens Of Life. Ce système ProBat s'articule en 5 modules :

- Une pré-étude du parc éolien aboutissant à la définition des modalités techniques d'implantation du système sur le parc éolien ;
- L'utilisation de deux TrackBat, présenté en annexe 11, pour collecter l'activité des chiroptères en temps réel ;
- La mise en place d'un système de collecte des conditions météorologiques (vitesse du vent, direction du vent et température) via le SCADA ;
- Le lancement du serveur pour l'analyse des données, de monitoring et de signalisation des périodes de risque ;
- Un rapport de fonctionnement.

La régulation ProBat utilise la pondération de deux risques pour déclencher des arrêts machine :

- Le risque d'activité théorique basé sur les paramètres météorologiques ;
- Le risque d'activité détectée en temps réel par le TrackBat.

Le bridage par seuil ne permet pas toujours de brider les éoliennes lors de toutes les périodes d'activités des chiroptères. Il apparaît donc important de vérifier le taux d'activité en temps réel pour réguler les éoliennes le plus pertinemment possible :

- Sans arrêt alors que l'activité est faible, mais que les paramètres météorologiques sont favorables à l'activité ;
- Avec des arrêts très ponctuels pour des pics d'activité de chiroptères (migrations, par exemple) ayant lieu lors de conditions météorologiques défavorables.

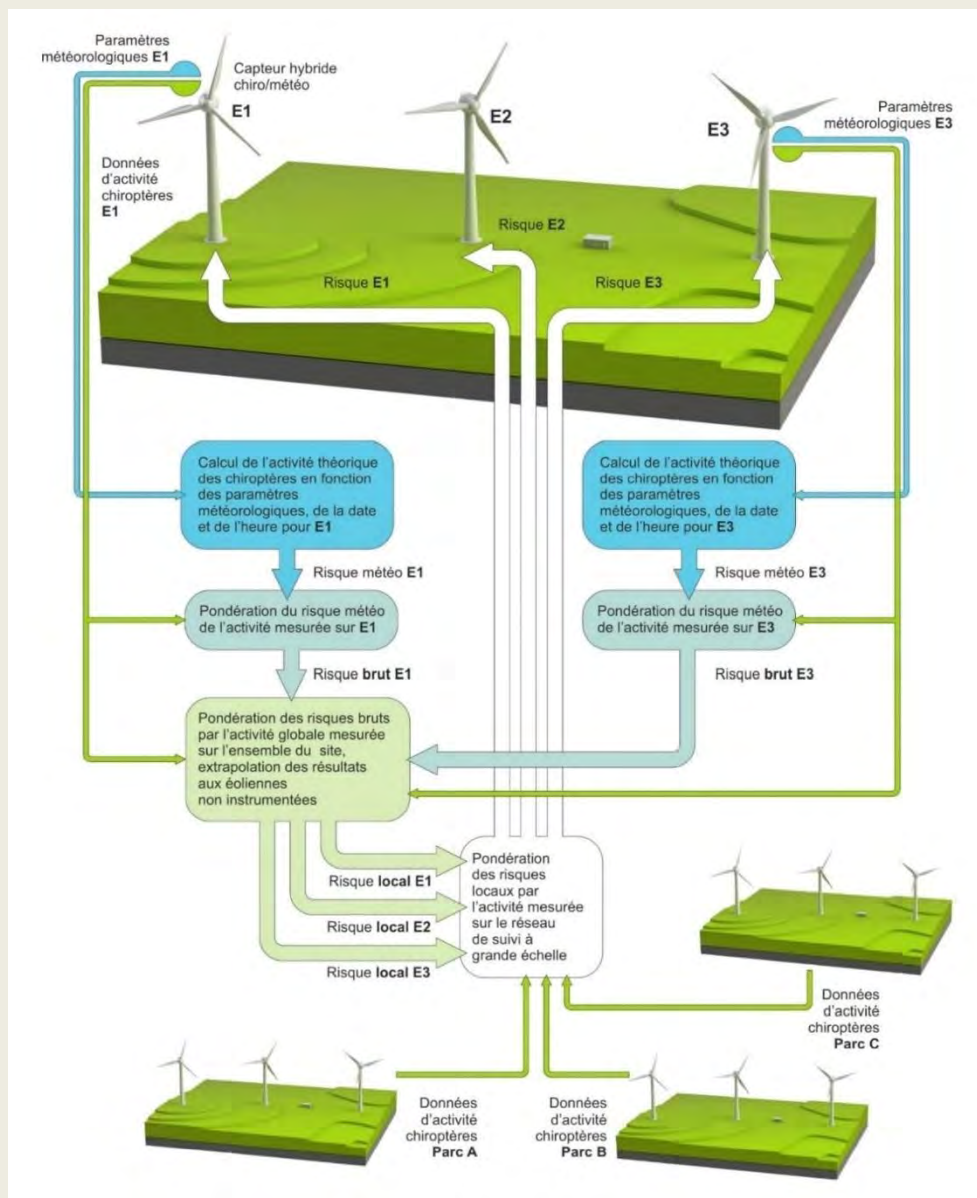


Figure 49 : Principe de fonctionnement du système ProBat (Sens Of Life)

Cette régulation est basée sur une pondération locale du risque par la détection en temps réel de l'activité. Cette démarche permet d'optimiser la protection des chauves-souris et en diminuant les pertes de production.

En fonction des données récoltés (activité chiroptérologique et données météorologiques) un niveau de risque de collision est calculé par un automate. En cas d'activité importante (+ de 10 % de l'activité

	<p>maximale enregistrée sur le site), l'automate envoie une alarme aux éoliennes concernées. La fin de la période de risque est notifiée suivant les mêmes modalités. Chaque évènement est horodaté et enregistré dans un fichier d'archive local et accessible à distance.</p> <p>Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit.</p> <p>L'objectif de ProBat est de préserver 90 % des contacts de chiroptères.</p> <p>Sur la base des résultats du suivi environnemental, à partir de l'année N+4, la régulation automatique des éoliennes par ProBat pourra être mise en place suite à la validation des services instructeurs, et ce pour la durée de vie du parc.</p> <p>Le fonctionnement et les modalités techniques de ce système sont détaillée en annexe 11.</p>
<p>Coût indicatif</p>	<p>Perte de production limitée</p> <p>Le système de fonctionnement ProBat a un coût de 27 800€ HT la première année puis de 6 265€ les années suivantes.</p>
<p>Suivi de la mesure</p>	<p>Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.</p> <p>Concernant le suivi du système de régulation des machines ProBat, un rapport de fonctionnement est prévu par Sens Of Life et comprendra les données archivées, soit :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le nombre de contacts de chauves-souris durant la période de suivi ; - La date, l'heure, et les paramètres météorologiques caractérisant chacun de ces passages ; - Les données de fonctionnement des éoliennes (heures des arrêts et des redémarrages et durée de l'arrêt).
<p>Durée de la mesure</p>	<p>Toute la durée de vie du parc éolien</p>

Coût des mesures d'évitement et de réduction :

Tableau 115 : Coût des mesures d'évitement et de réduction

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Choix du site et de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Pas de coût direct
ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs, les chiroptères et les reptiles Ne pas démarrer les travaux de VRD entre le 1er avril et le 31 juillet.	Pas de coût direct
ME-3	Suivi écologique des travaux	Limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore	6 720 €
ME-4	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	300€/ha à 500€/ha
ME-5	Remise en état du site	Permettre une reprise normale des activités en milieu agricole et permettre à la biodiversité de retrouver le même environnement qu'auparavant	Pas de coût direct
MR-1	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Éclairage nocturne des mâts non attractif pour les chiroptères	Pas de coût direct
MR-2	Bridage des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris	Perte de productivité limitée
		Régulation ProBat des éoliennes du parc	27 800€ HT année N et 6 265€ année N+1

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

6.2.1. Impacts résiduels sur les oiseaux

Les impacts résiduels pour les oiseaux sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la mise en place des mesures d'évitement ME-1, ME-2, ME-3 et ME-4 plus aucun impact n'est à envisager sur les espèces d'oiseaux patrimoniaux ou non en période de nidification lors de la réalisation des travaux mais également en période de fonctionnement.

Tableau 116 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impact en phase travaux		Nécessité de mesure(s)	Mesure proposée	Impacts résiduels
	Dérangement	Destruction d'individus / nids			
Alouette lulu	Faible	Faible	Non	ME-1	Faible
Bruant jaune	Modéré en période de reproduction	Faible	Oui	ME-2 et ME-3	Faible
Busard cendré	Faible à modéré en période de reproduction	Nul	Oui	ME-2 et ME-3	Faible
Busard Saint-Martin	Modéré en période de reproduction	Nul	Oui	ME-2 et ME-3	Faible
Cigogne noire	Nul	Nul	Non	ME-1	Nul
Chardonneret élégant	Faible	Faible	Non	ME-1	Faible
Linotte mélodieuse	Faible	Faible	Non	ME-1	Faible
Milan noir	Faible	Nul	Non	ME-1	Faible
Milan royal	Faible	Nul	Non	ME-1	Faible
Pic noir	Faible	Nul	Non	ME-1	Faible
Pie-grièche écorcheur	Modérée à forte en période de reproduction	Faible	Oui	ME-2 et ME-3	Faible
Pluvier doré	Nul à faible	Nul	Non	ME-1	Nul à faible
Autres nicheurs	Modéré	Faible	Oui	ME-2 et ME-3	Faible
Autres migrants	Nul	Nul	Non	ME-1	Nul
Autres hivernants					

Tableau 117 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Nécessité de mesure (s)	Mesure proposée	Impacts résiduels	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière				
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	ME-1 et ME-4	Négligeable à faible	
Bruant jaune	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Busard cendré	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Cigogne noire	Nul	Nul		Non		Nul	
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Milan noir	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Milan royal	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Pic noir	Faible	Nul		Non		Nul à faible	
Pie-grièche écorcheur	Faible	Négligeable		Non		Négligeable à faible	
Pluvier doré	Faible	Faible		Non		Négligeable à faible	
Autres nicheurs	Faible	Faible		Faible		Non	Faible
Autres migrateurs				Faible		Non	Faible
Autres hivernants			Faible	Non	Faible		

6.2.2. 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, l'impact résiduel est jugé faible et biologiquement non significatif en période de 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 bridage et d'affiner les conditions du bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle imprévisible.

En période de travaux, un impact résiduel est également faible.

Tableau 118 : Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes, de dérangement et de perte d'habitats pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact implantation et aménagements annexes		Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impacts résiduels
	Dérangement et destruction de gîtes	Perte d'habitats			
Barbastelle d'Europe	Nul	Faible	Non	ME-1	Faible
Murin sp.					
Noctule commune					
Noctule de Leisler					
Oreillard gris/roux					
Pipistrelle commune					
Pipistrelle de Kuhl					
Pipistrelle de Nathusius					
Sérotine commune					

Tableau 119 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	E1 à E6	Effet barrière	Nécessité de mesure ERC	Mesure proposée	Impacts résiduels
Barbastelle d'Europe	Très faible	Négligeable	Non	ME-1, ME-4, MR-1	Très faible
Murin sp.	Faible		Non		Faible
Noctule commune	Très faible		Non		Très faible
Noctule de Leisler	Fort		Oui	ME-1, ME-4, MR-1, MR-2+ Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible
Oreillard gris/roux	Très faible		Non	ME-1, ME-4, MR-1	Très faible
Pipistrelle commune	Modéré		Oui	ME-1, ME-4, MR-1, MR-2+ Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Faible		Non	ME-1, ME-4, MR-1	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Faible		Non		Faible
Sérotine commune	Modéré		Oui	ME-1, ME-4, MR-1, MR-2+ Mesures de suivi et mesures correctives si besoin	Faible

6.2.3. Impacts résiduels sur la flore et les habitats

En l'absence d'impacts du projet sur la flore et les habitats, aucun impact résiduel n'est attendu.

Tableau 120 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase exploitation et travaux sur la flore et les habitats naturels

Espèces	Phase travaux	Phase exploitation	Mesure d'évitement	Mesures de réduction	Impacts résiduels phase travaux	Impacts résiduels phase exploitation
	Destruction	Dérangement / perte d'habitat			Destruction	Dérangement / perte d'habitat
Habitat patrimonial	Nul	Nul	ME-1	-	Nul	Nul
Espèce végétale protégée	Nul	Nul	ME-1	-	Nul	Nul
Espèce végétale patrimoniale	Nul	Nul	ME-1	-	Nul	Nul

6.2.4. Impacts résiduels sur l'autre faune

En l'absence d'impacts du projet sur l'autre faune, aucun impact résiduel n'est attendu. Par conséquent aucune mesure de compensation devra être mise en œuvre.

6.2.5. Synthèse

Les impacts résiduels après application des mesures d'évitement et de réduction sont faibles et non significatifs pour la majorité des taxons étudiés.

Pour rappel un niveau d'impact faible correspond à un impact résiduel biologiquement non significatif, soit une absence de risque de nature à altérer le bon état des populations ou la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées. Dans ce cas, aucune mesure de compensation supplémentaire n'est donc nécessaire.

6.3. Mesure de compensation loi 411-1 du code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction, aucun impact résiduel biologiquement significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet éolien tant en phase travaux qu'exploitation. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en œuvre des mesures de

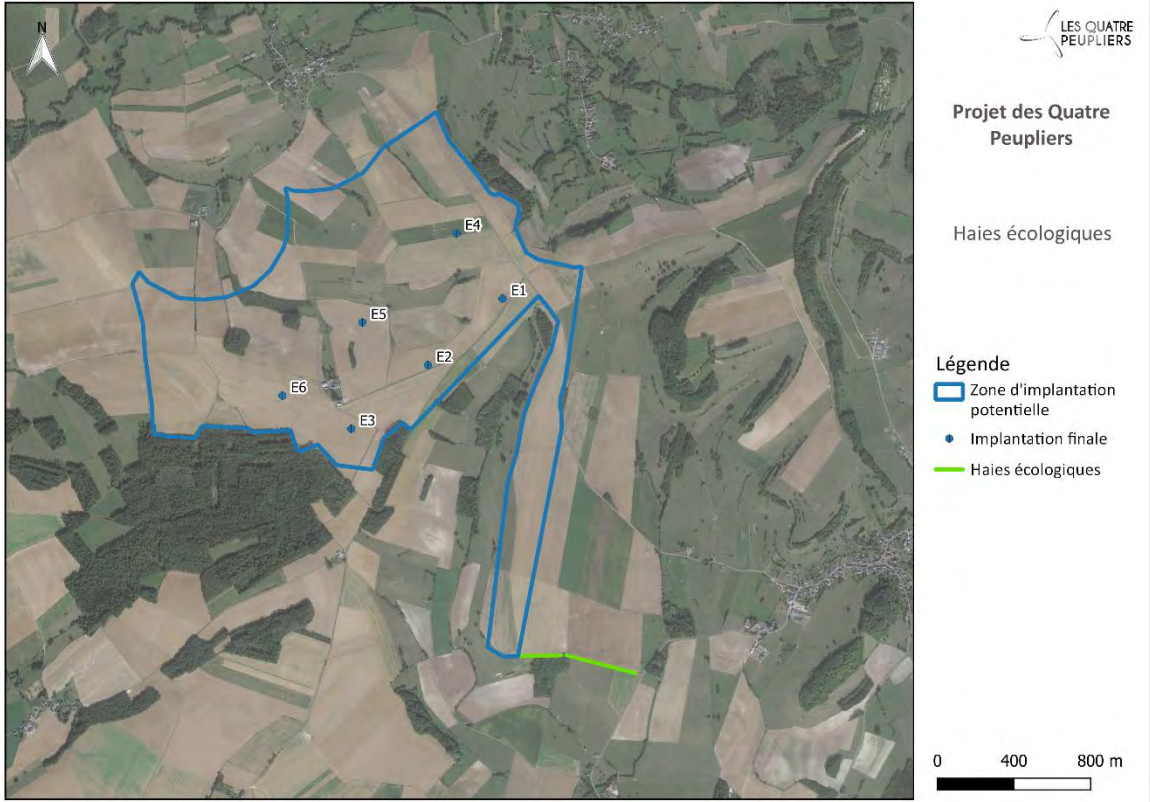
compensation des impacts pour des taxons relevant de l'application de l'article L411-1 du code de l'environnement.

6.4. Mesures de compensation 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.

Cinq mesures de compensation au titre de la loi biodiversité sont proposées afin que le projet ait un impact positif sur l'environnement et qu'il ne provoque pas de perte nette sur la biodiversité. Il s'agit de deux plantations de haie de 650 m (haie écologique) et 300 m (haie paysagère) et l'installation d'une vingtaine de ruches sur une parcelle communales mise en jachère fleurie. La surveillance et la protection de nids de Busard Saint-Martin en lien avec la LPO seront également mise en place.

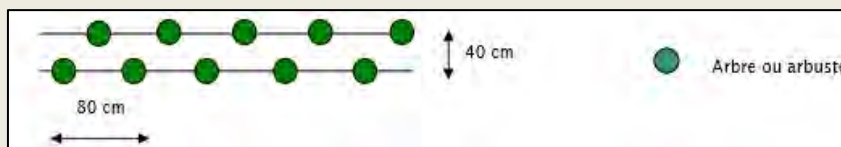
MC-1 : Plantation de haies à vocation écologique

Mesure MC-1	Plantation de haies à vocation écologique			
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 de travaux
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	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 RÉGIONAUX NORD - PAS DE CALAIS).			
Descriptif de la mesure	<p>La plantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association, ...) compétente.</p> <p>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 (ESPACES NATURELS RÉGIONAUX NORD - PAS DE CALAIS) 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.</p>			
Localisation	<p>La société a prévu la plantation de 650 mètres de haie double le long d'un chemin.</p>  <p>Carte 77 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité</p>			
Modalités techniques	<p>À définir avec la structure retenue pour la plantation.</p> <p>La plantation interviendra dès que le projet sera purgé de tout recours.</p>			

Période d'intervention :

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							

La haie basse taillée / Haie libre



Au sein de ce type de haie, des arbustes de 60 à 80 cm de haut seront mis en place.

Les essences à favoriser : Cornouiller sanguin, Charme commun, Pommier sauvage, Troène, Aubépine monogyne, etc.

Sources : Ets Hoffmann bois

Entretien

L'entretien est essentiel au bon développement d'une bande boisée ou d'une haie, il favorise la régénération naturelle et augmente la résistance aux maladies. Pour la haie basse taillée, une coupe des rameaux de l'année précédente est suffisante.

Sources : WWW.PNR-VEXIN-FRANCAIS.FR - WWW.ONF.FR/OUTILS - WWW.PROMHAIES.NET/WP-CONTENT/UPLOADS/2012/07/7_HAIE_BONNE

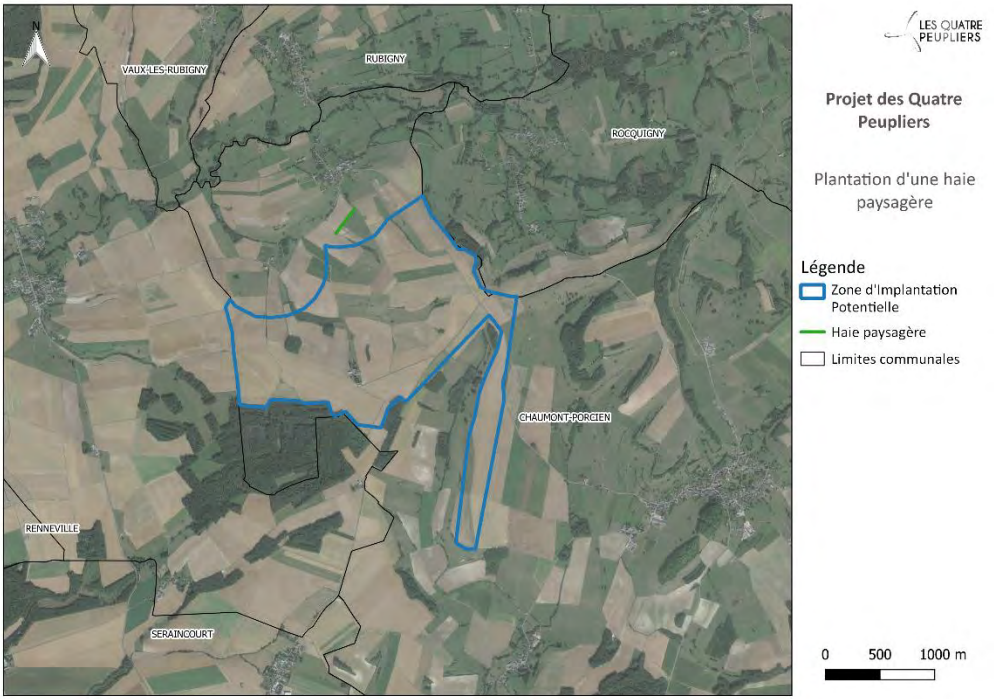
Coût indicatif

14 412€ (Ets Hoffmann bois) + location du terrain (budget total de 81 000€)

Suivi de la mesure

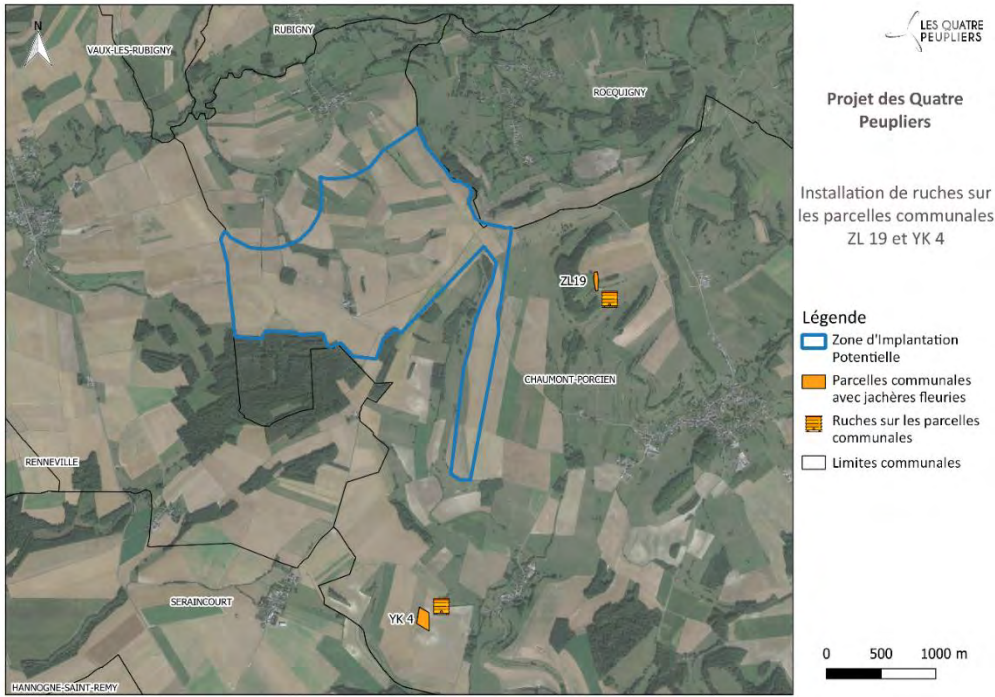
Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.
Constatation sur site.

MC-2 : Plantation de haies à vocation paysagère

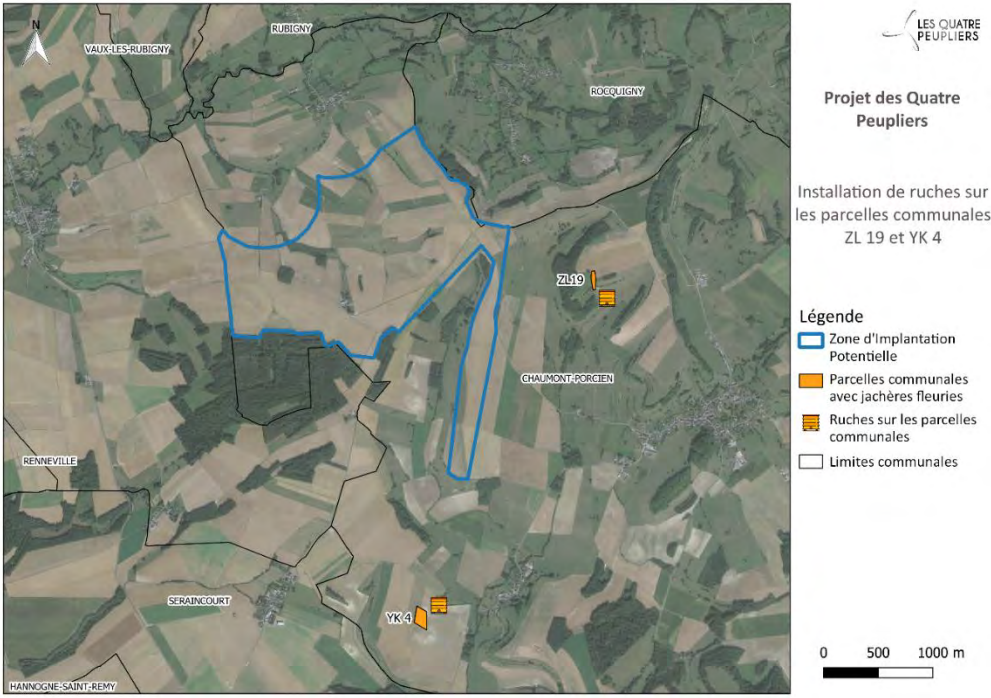
Mesure MC-2	Plantation d'une haie à vocation paysagère																									
Correspond aux mesures C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).																										
E	R	C	A	S	Phase de travaux																					
Habitats & Flore		Avifaune		Chiroptères		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.																									
Descriptif de la mesure	<p>La plantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association, ...) compétente.</p> <p>Cette haie est à vocation paysagère mais aura également un intérêt écologique.</p> <p>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 (ESPACES NATURELS RÉGIONAUX NORD - PAS DE CALAIS) 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.</p>																									
Localisation	<p>La société a prévu la plantation de 300m de haie le long de chemins.</p>  <p>Carte 78 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité</p>																									
Modalités techniques	<p>À définir avec la structure retenue pour la plantation.</p> <p>La plantation interviendra dès que le projet sera purgé de tout recours.</p> <p><u>Période d'intervention :</u></p> <table border="1" data-bbox="466 1908 1327 2027"> <thead> <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> </thead> <tbody> <tr> <td>Désherbage</td> <td colspan="2">Sous-solage</td> <td colspan="3">Réalisation de la plantation</td> <td colspan="3"></td> </tr> </tbody> </table>								Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	À partir d'Avril	Désherbage	Sous-solage		Réalisation de la plantation					
Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	À partir d'Avril																		
Désherbage	Sous-solage		Réalisation de la plantation																							

		Labour-Travail du sol Pose du paillage	Mise en place des protections	Suivi de la plantation														
	<p>- La haie brise vue :</p> <p>Densité de plantation : 1 individu typique de haie basse taillée (60-80 cm) tous les 1m, avec 1 individu de grande tige (2,5 m) tous les 5 mètres.</p> <p>Les essences à favoriser :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Haie basse taillée</th> <th>Grande tige</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Charme commun</td> <td>Châtaignier</td> </tr> <tr> <td>Troène</td> <td>Noyer commun</td> </tr> <tr> <td>Aubépine monogyne</td> <td>Bouleau verruqueux</td> </tr> <tr> <td>Pommier sauvage</td> <td>Érable champêtre</td> </tr> <tr> <td>Poirier sauvage</td> <td>Chêne pédoncule</td> </tr> <tr> <td>Cornouiller sanguin</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><u>Sources</u> : Ets Hoffmann bois</p>				Haie basse taillée	Grande tige	Charme commun	Châtaignier	Troène	Noyer commun	Aubépine monogyne	Bouleau verruqueux	Pommier sauvage	Érable champêtre	Poirier sauvage	Chêne pédoncule	Cornouiller sanguin	
Haie basse taillée	Grande tige																	
Charme commun	Châtaignier																	
Troène	Noyer commun																	
Aubépine monogyne	Bouleau verruqueux																	
Pommier sauvage	Érable champêtre																	
Poirier sauvage	Chêne pédoncule																	
Cornouiller sanguin																		
Entretien	<p>L'entretien est essentiel au bon développement d'une bande boisée ou d'une haie, il favorise la régénération naturelle et augmente la résistance aux maladies. Pour la haie basse taillée, une coupe des rameaux de l'année précédente est suffisante.</p> <p><u>Sources</u> : WWW.PNR-VEXIN-FRANCAIS.FR - WWW.ONF.FR/OUTILS - WWW.PROMHAIES.NET/WP-CONTENT/UPLOADS/2012/07/7_HAIE_BONNE</p>																	
Coût indicatif	5 266,08€ (Ets Hoffmann bois) + location du terrain (budget total de 24 000€)																	
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien. Constataion sur site.																	

MC-3 : Installation de ruches

Mesure MC-3	Installation de ruches				
Corresponds à la mesure A3.a – Aménagement ponctuel 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	Offrir de nouveaux gîtes et abris pour les abeilles, espèces qui disparaissent d'année en année.				
Descriptif de la mesure	<p>La société Les Quatre Peupliers SAS souhaite installer une vingtaine de ruche.</p> <p>Les abeilles domestiques jouent un grand rôle dans la reproduction des plantes entomophiles (pollinisées par les insectes, les abeilles, les papillons). Elles représentent un facteur de pollinisation de près de 80% dans l'agriculture pour un service rendu qui représente une valeur économique annuelle d'environ 20 milliards d'euros rien qu'en Europe.</p> <p>Source : https://blog.defi-ecologique.com/abeilles-domestiques-biodiversite-rucher/</p>				
Localisation	<p>Sur deux parcelles communales, à l'emplacement des jachères (MC-4). L'idéal est d'éloigner les ruches des zones fréquentées.</p>  <p>Carte 79 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité</p>				
Modalités techniques	<p>La société Les Quatre Peupliers SAS s'est rapproché d'un apiculteur pour la mise en place et l'entretien des ruches.</p> <p>Les reines de ces ruches seront issues de population locales (abeilles noires).</p>				
Coût indicatif	20 ruches = 310 x 20 = 6 200€ (Le rucher du Marcassin) + location du terrain (budget total de 10 200€)				
Suivi de la mesure	Constatation sur site.				

MC-4 : Création d'une jachère

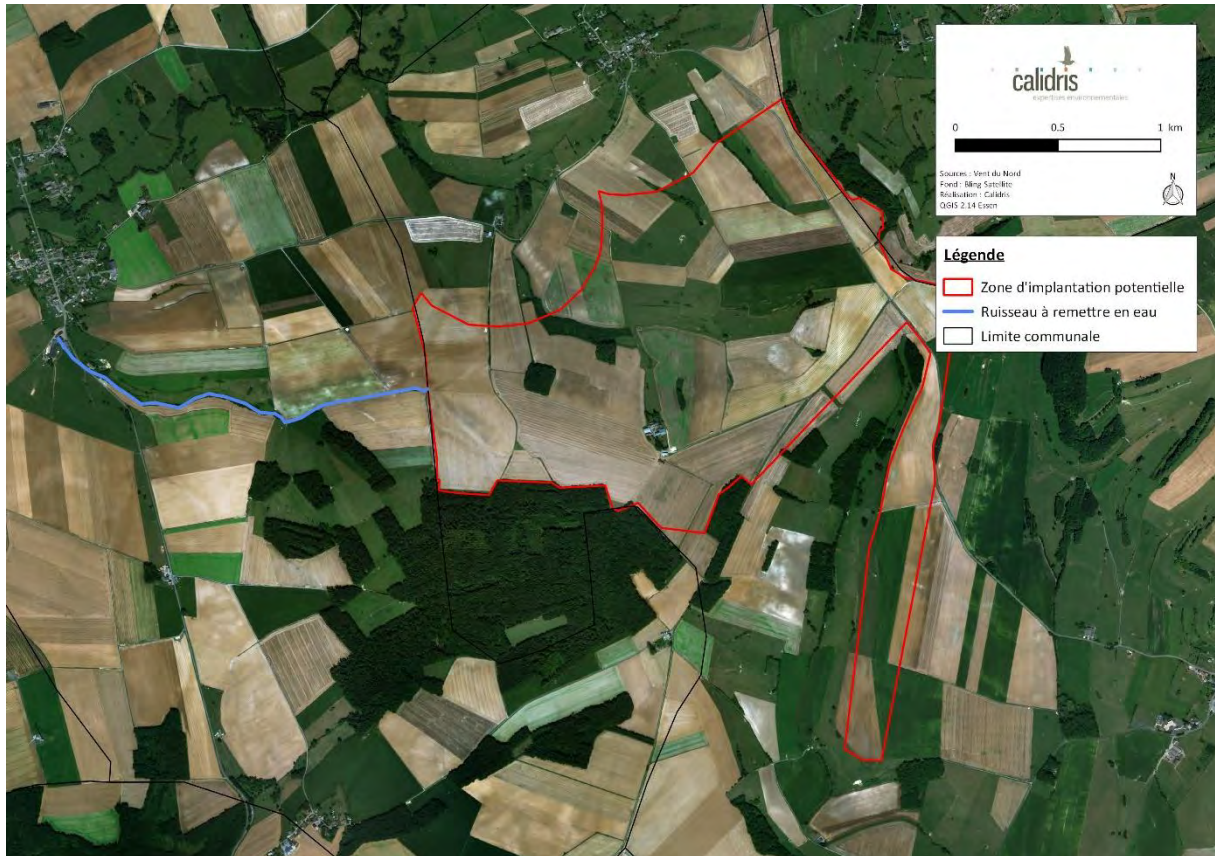
Mesure MC-4		Création d'une jachère			
Correspond aux mesures C1.1a - Création ou renaturation d'habitats et d'habitats favorables aux espèces cibles et à leur guildes (à préciser par le maître d'ouvrage) du <i>Guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018).					
E	R	C	A	S	Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune	
Contexte et objectifs		<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la biodiversité des plaines agricoles - Favoriser les insectes pollinisateurs, les orthoptères (sauterelles et criquets) et les papillons ; - Créer une zone refuge pour la petite faune (oiseaux, insectes, petits mammifères, reptiles,...). 			
Descriptif de la mesure		<p>La création de jachères en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique sur la faune et la flore des plaines agricoles. Cette mesure est proposée sur une surface de 22 550 m². Ces parcelles seront favorables aux insectes pollinisateurs.</p> <p>Ces parcelles vont jouer un rôle attractif sur les rapaces, elles doivent donc être situées en dehors du parc. Les distances préconisées pour la mise en place de cette mesure sont comprises entre 200 et 1000 mètres autour du parc éolien.</p> <p>La mesure sera maintenue durant la durée de vie du parc.</p>			
Localisation		<p>Sur deux parcelles communales, à l'endroit où seront implantées les ruches (MC-3). La signature de la convention est en cours avec la commune. Le foncier est sécurisé et l'accord sera validé avant le dépôt du dossier. Il sera intégré au dossier administratif.</p>  <p>Carte 80 : Localisation de la mesure de compensation loi biodiversité</p>			
Modalités techniques		<ol style="list-style-type: none"> 1. La mise en place d'une prairie fleurie sur la parcelle pourra requérir un apport de terre végétale pour enrichir le milieu en matière organique et fournir un substrat plus épais sur lequel les espèces prairiales pourront pousser ; 2. Ensuite, un passage au râteau permet d'ameublir le sol et de caser d'éventuelles mottes de terre ; 			

	<p>3. En laissant la zone au repos pendant l'hiver, des espèces apparaîtront spontanément au printemps. Afin de favoriser le développement d'espèces prairiales dès la première année, un semis léger d'une densité de 20 à 30 kg/ha (en comparaison, pour une pelouse, on peut aller jusqu'à 250 kg/ha) sera effectué. La densité plutôt faible permettra à la flore spontanée de se développer.</p> <p>Le semis s'effectue fin en août ou début septembre. Les semis seront issues d'espèces locales afin d'éviter la contamination génétique et la propagation de propagules et semences d'espèces exotiques envahissantes.</p>
Entretien	<p>Une fauche annuelle et tardive (à la fin de l'été) permet de maintenir le stade prairial. Effectuer des fauches partielles (gestion différenciée) permet d'entretenir la prairie tout en laissant des refuges à proximité pour la faune inféodée au milieu.</p>
Coût indicatif	<p>La création de 100 m² coût environ 600€ (TTC) : ce forfait comprenant fraisage, nivelage et semis, la location d'une motobineuse et le mélange de graines et le déplacement.</p> <p>L'entretien coûte, quant à lui, environ 500 € par an.</p>
Suivi de la mesure	<p>Document de contractualisation entre la commune et l'exploitant éolien.</p>

MC-5 : Surveillance et protection des nids de Busard Saint-Martin

Mesure MC-5	Surveillance et protection des nids de Busard Saint-Martin			
Correspond aux mesures 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 Phase de travaux ou d'exploitation
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune
Contexte et objectifs	<p>Des individus de Busard Saint-Martin ont été observés à plusieurs reprises en chasse au niveau de la zone d'étude. Ils ne semblent pas nicher sur la zone du projet mais ils utilisent les cultures de la ZIP comme zone de chasse. Un couple niche sans doute à proximité. Généralement, le couple utilise le même territoire d'une année à l'autre.</p> <p>En France, le nombre de couple nicheur pour le Busard Saint-Martin est en baisse d'après la LPO entre 2000-2002 et 2016-2017 (PONTALIER, 2019).</p> <p>Une mesure de surveillance et de protection des nids sera mise en place, car cette espèce pouvant nicher dans les cultures, voit ses nichées détruites par les travaux agricoles (moisson précoce par rapport à l'envolé des jeunes).</p>			
Descriptif de la mesure	<p>La période sensible pour l'espèce s'étale de mai à juillet lors de la fauche et moisson des cultures. Dès mi-mars, il s'agit d'observer régulièrement l'espèce afin de localiser leur nid.</p> <p>Si l'envol est prévisible avant la moisson, une simple protection du nid par un grillage est suffisante. En revanche, si la moissonneuse risque de détruire le nid avant l'envol de la nichée, il faudra s'arranger avec l'agriculteur pour laisser une surface non-moissonnée autour du nid.</p> <p>Une sensibilisation avec l'agriculteur est donc nécessaire afin de préserver les nids et ainsi assurer la croissance de la population.</p>			
Localisation	Dans un rayon de 2 km autour du projet			
Modalités techniques	<p>Pour les couples installés dans des cultures :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pose sur le nid par l'ornithologue d'une cage grillagée de 1m² de côté (protection contre les prédateurs) ; - Lors de la moisson ou la fauche, ajout d'une couche de paille ou d'herbe autour de la cage pour l'ombrage des jeunes ; - Retrait de la cage une fois les jeunes envolés. 			
Coût indicatif	Enveloppe à définir avec la LPO			
Suivi de la mesure	Document de contractualisation entre la LPO et l'exploitant éolien.			

À noter qu'une autre mesure avait été envisagée. Elle consistait à rendre plus fonctionnel un ruisseau où l'écoulement de l'eau n'est pas optimal de par la présence d'embâcles (confer carte suivante). En effet, après discussion avec le président de l'association foncière de Fraillicourt, propriétaire de ce ruisseau, cette mesure n'est pas nécessaire, car le ruisseau est déjà fonctionnel.



Carte 81 : Localisation du ruisseau présentant des embâcles

6.5. Mesure réglementaire de la norme ICPE : suivi environnementaux

Il est obligatoire de mettre en place un suivi post-implantation des parcs éoliens, dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. À l'issue du premier suivi, s'il conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans (conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011). En cas d'une mise en évidence d'un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux, un suivi devra être réalisé l'année suivante suite à la mise en place de mesures correctives de réduction, pour s'assurer de leur efficacité.

Pour ce chapitre nous nous appuyerons sur le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018), reconnu par la Direction générale de prévention des risques (DGPR) par décision du 5 avril 2018 (au titre de l'article 12 de l'Arrêté modifié du 26.08.2011 modifié relatif aux installations soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26.08.2011 relatif aux installations soumises à déclaration).

6.5.1. *Suivi de mortalité*

Mesure MS-1		Suivi de mortalité													
-															
E	R	C	A	S	Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d'exploitation										
Habitats & Flore		Avifaune	Chiroptères	Autre faune											
Contexte et objectifs		<p>Dans les 12 mois suivants le début de l'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place un suivi de mortalité pour la faune volante : chiroptères et oiseaux.</p> <p>Les données collectées dans le cadre de ce suivi pourront servir à une réadaptation éventuelle du modèle de bridage proposé (<i>confer</i> mesure MR-2).</p> <p>Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p>													
Descriptif de la mesure		<p>Ce protocole implique que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 20 prospections réparties en fonction des enjeux du site (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018).</p> <table border="1" data-bbox="384 887 1393 1111"> <thead> <tr> <th>Semaine n°</th> <th>1 à 19</th> <th>20 à 30</th> <th>31 à 43</th> <th>44 à 52</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Le suivi de mortalité doit être réalisé...</td> <td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*</td> <td colspan="2">Dans tous les cas *</td> <td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*</td> </tr> </tbody> </table> <p>* <i>Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple, en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).</i></p> <p>Pour l'avifaune, les enjeux sur le site des Quatre Peupliers concernent la période de reproduction. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents essentiellement en période de reproduction et de transit automnal. Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre mi-mai et fin octobre (soit entre les semaines 20 à 43).</p>				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*
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*											
Localisation		Le nombre d'éoliennes à suivre est de 6.													
Modalités techniques		<p>Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si le suivi mis en œuvre montre une absence d'impact significatif sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans. Dans le cas où un impact significatif sur les oiseaux est démontré, des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l'année suivante (ou une autre date définie en concertation avec le Préfet) pour s'assurer de leur efficacité.</p> <p>Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi d'activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-2).</p>													
Coût indicatif		Les suivis de mortalité devraient représenter un budget de 17 240 € d'après Sens of Life													
Suivi de la mesure		Réception du rapport de suivi de mortalité													

6.5.2. Suivis d'activité

Mesure MS-2		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		<p>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.</p> <p>Les données collectées dans le cadre de ce suivi pourront servir à une réadaptation éventuelle du modèle de bridage proposé (<i>confer</i> mesure MR-2).</p> <p>Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</p>													
Descriptif de la mesure		<p>Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol. Étant donné que la présente étude d'impact a fait l'objet d'un suivi d'activité des chiroptères en hauteur, les suivis d'activité et de mortalité post-implantation seront réalisés sur les périodes les plus à risque pour les chiroptères c'est-à-dire entre les semaines 20 à 43.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Semaine n°</th> <th>1 à 19</th> <th>20 à 30</th> <th>31 à 43</th> <th>44 à 52</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suivi d'activité en hauteur des chiroptères</td> <td>Si enjeux sur les chiroptères</td> <td>Si pas de suivi en hauteur dans l'étude d'impact</td> <td>Dans tous les cas</td> <td>Si enjeux sur les chiroptères</td> </tr> </tbody> </table>				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
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		Sur une nacelle éolienne du parc													
Modalités techniques		<p>Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), c'est-à-dire au moins une fois au cours des trois premières années.</p> <p>Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi de mortalité (voir mesure MS-1).</p>													
Coût indicatif		La mise en place d'écoute en nacelle par Sens of Life est égale à 5 585€ HT par an.													
Suivi de la mesure		Réception du rapport de suivi d'activité													

Remarque : Aucun protocole n'est indiqué dans la révision de 2018 pour le suivi d'activité de l'avifaune. Que ce soit pour les hivernants, les oiseaux nicheurs ou les oiseaux migrateurs, les espèces contactées n'ont pas une sensibilité suffisante à l'éolien pour justifier la réalisation d'un suivi d'activité spécifique à ces cortèges d'espèces.

6.5.3. Coût des suivis environnementaux

20 prospections sont demandées pour le suivi de mortalité pour les chauves-souris et les oiseaux. Un suivi d'activité pour les chauves-souris en nacelle est également demandé.

Tableau 121 : Coût des suivis environnementaux

Mesure réglementaire ICPE	Objectif	Coût estimé de la mesure
Suivis environnementaux	Suivis de la mortalité et de l'activité des oiseaux et des chiroptères par Sens of Life	22 825 € HT par année de suivi

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.

7. Effets cumulés

Le projet du parc éolien des Quatre Peupliers se situe dans un contexte où 28 parcs éoliens sont déjà implantés dans les 20 kilomètres. De plus, quatre parcs éoliens sont en cours d’instruction et dix autres projets éoliens ont été autorisés dans les 20 kilomètres autour du projet des Quatre Peupliers (confer tableau suivant).

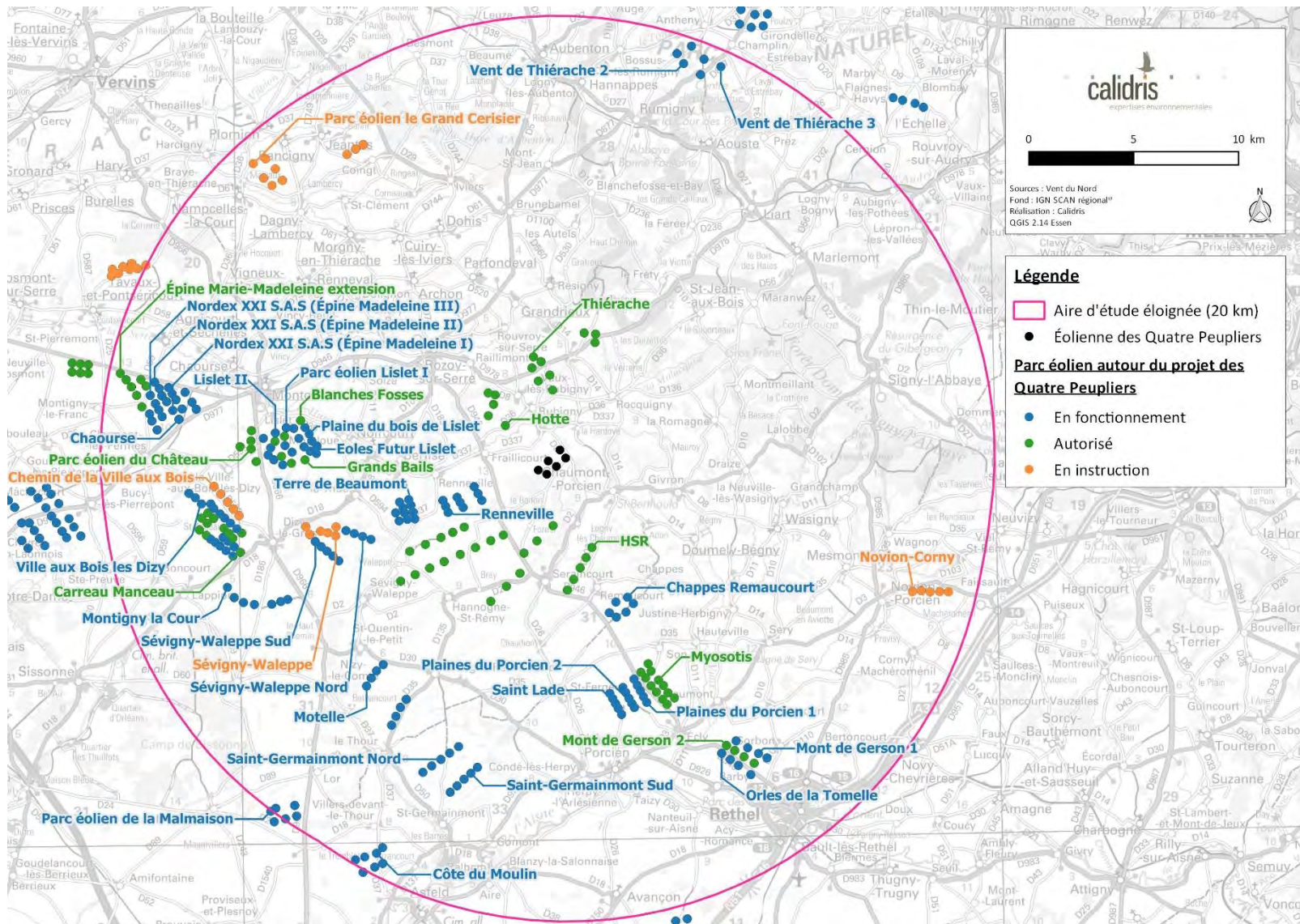
La grande majorité des parcs sont implantées au sud-ouest du projet des Quatre Peupliers. Au nord et à l’est du site peu d’éoliennes sont présentes. Le projet éolien des Quatre Peupliers vient s’implanter dans une zone comprenant déjà un certain nombre de projet autorisé ou en fonctionnement.

Tableau 122 : Liste des projets éoliens dans un périmètre de 20 km autour du projet des Quatre Peupliers

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Localisation
HSR	Autorisé	24	2,5 km
Hotte	Autorisé	11	2,6 km
Renneville	En fonctionnement	8	3,1 km
Thiérache	Autorisé	6	3,8 km
Parc éolien de la Terre de Beaumont	En fonctionnement	10	6,3 km
Chappes Remaucourt	En fonctionnement	6	6,9 km
Sévigny-Waleppe Nord	En fonctionnement	4	8,6 km
Sévigny-Waleppe	En instruction	6	10,0 km
Myosotis	Autorisé	12	10,3 km
Sévigny-Waleppe Sud	En fonctionnement	5	10,5 km
Parc éolien de la plaine du bois de Lislet	En fonctionnement	4	10,6 km
Plaines du Porcien 1	En fonctionnement	5	10,6 km
Plaines du Porcien 2	En fonctionnement	5	10,8 km
Saint Lade	En fonctionnement	5	10,9 km
Parc éolien Eoles Futur Lislet	En fonctionnement	2	10,9 km
Parc éolien des Grands Bails	Autorisé	1	11,1 km
Parc éolien Lislet I	En fonctionnement	6	11,3 km
Parc éolien des Blanches Fosses	Autorisé	5	11,6 km
Motelle	En fonctionnement	8	11,9 km

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes	Localisation
Parc éolien Lislet II	En fonctionnement	6	12,2 km
Parc éolien de Montigny la Cour	En fonctionnement	7	13,5 km
Parc éolien du Château	Autorisé	5	13,5 km
Saint-Germainmont Nord	En fonctionnement	5	13,7 km
Saint-Germainmont Sud	En fonctionnement	5	14,4 km
Parc éolien du Chemin de la Ville aux Bois	En instruction	5	14,4 km
Parc éolien du Carreau Manceau	Autorisé	11	14,5 km
Parc éolien du Carreau Manceau	En fonctionnement	13	14,7 km
Mont de Gerson 2	Autorisé	4	15,5 km
Orles de la Tomelle	En fonctionnement	5	15,6 km
Parc éolien la Ville aux Bois les Dizy	En fonctionnement	4	15,7 km
Mont de Gerson 1	En fonctionnement	3	16,2 km
Parc éolien de Chaourse	En fonctionnement	8	16,6 km
Parc éolien le Grand Cerisier	En instruction	9	17,3 km
Parc éolien Nordex XXI S.A.S (Épine Madeleine I)	En fonctionnement	4	17,7 km
Novion-Corny	En instruction	5	17,7 km
Parc éolien Nordex XXI S.A.S (Épine Madeleine II)	En fonctionnement	4	18,0 km
Parc éolien Nordex XXI S.A.S (Épine Madeleine III)	En fonctionnement	4	18,3 km
Vent de Thiérache 2	En fonctionnement	5	19,1 km
Parc éolien de l'Épine Marie-Madeleine extension	Autorisé	7	19,1 km
Côte du Moulin	En fonctionnement	7	19,5 km
Parc éolien de la Malmaison	En fonctionnement	6	19,8 km
Vent de Thiérache 3	En fonctionnement	1	19,8 km

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



Carte 82 : Contexte éolien dans les 20 km alentours du projet des Quatre Peupliers

7.1. Effets cumulés sur la flore

Concernant la flore, la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, plateformes à créer, chemins d'accès,...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentour. L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait un effet cumulé pour la flore et ce d'autant que l'éolienne la plus proche est située à 2,5 km.

7.2. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet des Quatre Peupliers sont uniquement liés à la période de travaux, qui pourrait 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. **Les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse seront donc nuls.**

Concernant l'avifaune migratrice, les sensibilités sont faibles en raison de la faiblesse des effectifs observés. Les quelques espèces patrimoniales observées sont présentes en effectifs faibles et ne présentent pas de sensibilité particulière à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique. Les impacts du projet des Quatre Peupliers sont donc faibles et de ce fait, **il ne peut y avoir d'effets cumulés avec les autres parcs éoliens.**

Pour ce qui concerne les hivernants, attendu qu'aucune sensibilité n'est notée en hiver du fait de l'absence de rassemblement significatifs d'oiseaux, et que l'éolienne la plus proche est située à 2,5 km, aucune synergie d'effet n'est attendue.

Impact biologique de l'effet barrière

Compte tenu de l'inter-distance entre les premières éoliennes et la ZIP (2,5 km), la juxtaposition des éoliennes proposées aux éoliennes construites, accordées ou en projet, ne générera pas de contournement plus marqué que celui du parc des Quatre Peupliers pris individuellement. Par conséquent aucun cumul d'effet biologiquement significatif n'est attendu en termes d'effet barrière.

7.3. Effets cumulés sur les chiroptères

L'évaluation des effets cumulés sur les chauves-souris est un exercice délicat. En l'absence d'information concernant les impacts attendus sur les chiroptères au niveau des parcs périphériques, il n'apparaît pas possible d'apporter un avis scientifiquement robuste. Néanmoins, pour l'actuel projet, l'implantation des machines au sein de parcelles de moindres enjeux et la mise en place d'un plan de bridage cohérent avec les enjeux et les sensibilités locaux, **permet d'envisager un impact résiduel faible sur toutes les espèces de chiroptères présents dans l'aire d'étude.**

Par ailleurs le présent projet n'impacte aucun élément écologiquement fonctionnel structurant le paysage. Par conséquent **aucun cumul d'impact n'est attendu sur les habitats et leur fonctionnalité écologique en termes de zone chasse ou de transit.**

7.4. Effets cumulés sur l'autre faune

Concernant la faune terrestre (hors oiseaux et chiroptères), la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentour. L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait des effets cumulés pour la faune hors chiroptères et oiseaux et ce d'autant que l'éolienne la plus proche est située à 2,5 km.

7.5. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien des Quatre Peupliers avec les éoliennes voisines (construites, accordées ou en projet) n'apparaissent pas biologiquement significatifs quel que soit le taxon considéré. **Par conséquent aucune mesure spécifique ne se justifie.**



DOSSIER CNPN

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.

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de demande de dérogation dit « dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-5 du Code de l'environnement) :

- ✦ Avifaune : dérangements en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux ;
- ✦ Chiroptères : collisions en phase exploitation => mise en place d'un bridage callé sur la phénologie de l'activité des chiroptères telle que mesurée in situ pour les éoliennes situées dans les secteurs à risques.

Dans ces conditions, aucun impact résiduel significatif ne subsiste sur les espèces protégées [comprendre aucun impact susceptible de porter atteinte au bon état de conservation des populations d'espèces protégées], du fait qu'il y a une absence de risque de mortalité de nature à remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable. Aucune demande de dérogation aux interdictions d'atteinte aux espèces protégées n'est donc nécessaire.

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 dans sa révision 2018, permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin par le truchement d'un arrêté préfectoral complémentaire (APC).



CONCLUSION

La société Les Quatre Peupliers, filiale de Vents du Nord, souhaite implanter un parc éolien sur la commune de Chaumont-Porcien dans le département des Ardennes. Elle a missionné le bureau d'études Calidris afin de réaliser le volet « faune-flore-milieus naturels » de l'étude d'impact.

La zone du projet des Quatre Peupliers présente des caractéristiques écologiques moyennement favorables à la biodiversité. Les grandes plaines céréalières ne sont en effet pas très accueillantes pour la faune et la flore, mais les réseaux de haies et les bosquets permettent tout de même la présence d'une biodiversité intéressante.

Le projet consiste en l'implantation de six éoliennes sur la partie centrale de la zone d'implantation potentielle.

Habitats naturels et flore

Au sein de la ZIP, trois habitats patrimoniaux ont été notés. Un habitat linéaire d'intérêt communautaire prioritaire est considéré d'enjeu fort. Il s'agit des ripisylves à Aulne glutineux. De plus, deux habitats surfaciques d'intérêt communautaire non menacé se trouvent sur la ZIP : les prairies de fauche eutrophes et les frênaies-chênaies pédonculées. Leur enjeu est modéré.

Lors de l'inventaire des végétations et de la flore, aucune plante protégée ou patrimoniale n'a été notée.

Toutes les éoliennes sont situées en culture. Elles n'ont pas d'impact sur la flore ou les habitats patrimoniaux puisqu'aucune éolienne n'est implantée dans les parcelles sensibles.

Avifaune

Les inventaires concernant l'avifaune ont permis de recenser 65 espèces en 2018, 2019 et 2021. La biodiversité avifaunistique est donc relativement modérée sur le site des Quatre Peupliers bien que les paysages de grandes cultures soient peu favorables à la présence d'un cortège d'espèces diversifié. La ZIP présente des zones de bocages, des prairies et quelques boisements. Quelques espèces d'oiseaux peuvent profiter de ces milieux.

En nidification, c'est le cas notamment du Busard cendré, du Busard Saint-Martin, de la Pie-grièche écorcheur, du Bruant jaune, du Chardonneret élégant, de la Linotte mélodieuse et du Milan noir. Dans le boisement au sud de la ZIP, le Pic noir a été contacté. Toutes ces espèces ont été observées sur le site en effectif très réduit.

En période de migration, le site d'étude ne semble pas être un lieu de passage important pour l'avifaune. Aucun couloir de migration n'a pu être clairement établi. Parmi les 53 espèces recensées durant ces périodes, certaines ont des effectifs importants. C'est le cas par exemple du Vanneau huppé, de l'Étourneau sansonnet, du Pigeon ramier et du Pluvier doré. Quatre espèces migratrices patrimoniales ont pu être notées durant les inventaires : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, le Milan royal et le Pluvier doré.

Pour finir, en période d'hivernage, aucun rassemblement d'envergure et aucune espèce patrimoniale n'a pu être observé.

Pour l'avifaune, les espèces patrimoniales observées sur le site sont peu sensibles aux éoliennes. Toutefois, les éoliennes se situent dans une zone de sensibilité faible à modérée pour le dérangement en période de travaux s'ils ont lieu en période de reproduction. En effet, les cultures sont utilisées comme zone de chasse par les rapaces (et en particulier le Busard Saint-Martin) et les haies situées à proximité des travaux peuvent servir de zone de reproduction pour les passereaux (tels que le Bruant jaune ou la Pie-grièche écorcheur).

Ainsi, afin d'éviter les impacts possibles sur la reproduction des espèces de faune, en particulier des oiseaux, les travaux commenceront avant ou après la période de reproduction s'étalant de début avril à fin juillet.

Après la mise en place de cette mesure, les impacts résiduels sur l'avifaune seront négligeable.

✦ Chiroptères

D'après les résultats des écoutes en altitude, le site semble être utilisé comme zone de transit en période automnale. Les enregistrements de juin, d'août et de septembre ont montré une activité chiroptérologique modérée en particulier pour les espèces de haut vol telles que la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune.

Au niveau du sol, l'activité semble plus importante au niveau des linéaires boisés (lisières, ripisylve et haie). La Pipistrelle commune est l'espèce qui domine les relevés.

Pour les chiroptères, les éoliennes se situent dans des secteurs à sensibilités faibles en période de travaux et en période d'exploitation (sauf pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune). Deux éoliennes se situent à moins de 200 m d'un boisement et une se situe à moins de 200 m d'une haie.

Ainsi, pour réduire le risque de collision des espèces de chiroptères les plus sensibles, un bridage sera mis en place d'après les résultats des écoutes en altitude. Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 1 heure avant le coucher et jusqu'à 1 heure après le coucher du soleil entre le 1^{er} avril et le 30 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront : une température supérieure à 10°C ; un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure à 6 m/s et une absence de pluie ou brouillard.

L'absence d'éclairage nocturne est également préconisée sur le parc afin de ne pas attirer les insectes et donc les chiroptères.

Après la mise en place de ces mesures, les impacts résiduels sur les chiroptères seront non significatifs.

✦ Autre faune

Le site d'étude est peu intéressant pour l'autre faune. En effet, seuls huit mammifères, six lépidoptères et des batraciens (grenouilles) ont été mis en évidence. De plus, d'après la bibliographie, le Hérisson d'Europe et le Lézard vivipare pourraient être présents sur la zone d'étude.

En ce qui concerne l'autre faune, aucune espèce protégée ou patrimoniale n'a été observée dans les secteurs où sont implantées les éoliennes. Les habitats où seront implantées les éoliennes (cultures) sont très peu favorables à l'autre faune.

Il est donc possible de conclure à une absence d'impact du projet sur l'autre faune protégée ou patrimoniale.

✚ Autres mesures associées

Les impacts du projet en phase travaux sont la destruction/dégradation potentielle d'habitats naturels et d'habitats d'espèces, la destruction potentielle d'individus de faune, le dérangement pendant la période de reproduction ; les impacts du projet en phase d'exploitation sont la destruction potentielle d'individus de faune (chiroptères en particulier) et la perte d'habitat pour l'avifaune de plaine.

La société Les Quatres Peupliers SAS, filiale de Vents du Nord, dans l'élaboration de son projet d'aménagement, a intégré une mesure d'évitement concernant le maintien des éléments boisés et l'éloignement, au maximum, des machines de ces milieux. D'autres mesures d'évitement et de réduction d'impact seront prises pendant la phase travaux et pendant la phase d'exploitation. Les pieds des éoliennes seront maintenus en cultures, afin de ne pas offrir un habitat de chasse favorable aux oiseaux et aux chauves-souris sous les éoliennes, ce qui accentuerait le risque de collision. En effet, les végétations herbacées denses sont riches en insectes et en petite faune. Un suivi d'activité en nacelle ainsi qu'un suivi de mortalité en période de reproduction et en période de migration seront réalisés pour évaluer le bon fonctionnement de ces mesures.

L'impact du projet intégrant ces différentes mesures d'évitement, de réduction et de compensation d'impact sera globalement faible pour les groupes étudiés. Ainsi, aucun impact résiduel biologiquement significatif n'étant relevé, aucune mesure compensatoire ne s'impose.

Dans ces conditions, le projet de parc éolien des Quatre Peupliers présente un risque environnemental résiduel faible et maîtrisé, dont on doit constater que les effets négatifs sont « évités ou suffisamment réduits » suivant les termes de l'article R-122.5 du Code de l'environnement. Ainsi, suivant les termes du *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014), en l'absence d'effet susceptible de remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable, il n'y a pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées au titre des articles L-411.1 et suivants du Code de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

- AELLEN V., 1983. Migration de Chauves-Souris En Suisse. *Bonner zoologische Beiträge*, 34 (1) : 3–27
- ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H., 2001. *Suivi Ornithologique Des Parcs Éoliens Du Plateau de Garrigue Haute (Aude)*. ADEME - Abies / LPO Aude. 76 p.
- ALCADE J.T., 2003. Impacto de Los Parques Eólicos Sobre Las Poblaciones de Murciélagos. *Barbastella* 2, (3) : 3–6
- ALCALDE J.T., IBÁÑEZ C., ANTÓN I. & NYSSSEN P., 2013. First Case of Migration of a Leisler's Bat (*Nyctalus Leisleri*) between Spain and Belgium. *Le Rhinolophe*, 19 : 87–88
- ALERSTAM T., 1990. *Bird Migration*. Cambridge. 420 p.
- 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
- ANDERSON E.M. & RACEY P.A., 1991. Feeding Behaviour of Captive Brown Long-Eared Bats, *Plecotus Auritus*. *Animal Behaviour*, 42 (3) : 489–493
- ARNETT E.B., HUSO M.M.P, SCHIRMACHER M.R., & HAYES J.P., 2011. Altering Turbine Speed Reduces Bat Mortality at Wind-Energy Facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9 (4) : 209–214
- ARNETT E.B., SCHIRMACHER M., & BAT CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008. *Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities*. Bats and Wind Energy Cooperative, Austin, Texas, USA. 45 p.
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2009. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze, Paris
- ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2015. *Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze ; Paris. 544 p.
- 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)*.
- BACH, 2003. *Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse*. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt
- BACH L., 2001. Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung. *Vogelkdl. Ber. Niedersachs.*, 33 : 119–124
- BACH L., 2005. *in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ?*. Presented at the Eoliennes, avifaunes, chiroptères, quels enjeux ?, Châlons-en-Champagne
- BACH P., BACH L., EKSCHMITT K., FREY K. & GERHARDT U., 2013. Bat Fatalities at Different Wind Facilities in Northwest Germany.

- BAERWALD E.F., D'AMOURS G.H., KLUG B.J., & BARCLAY R.M.R., 2008. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology*, 18 (16) : 695–696
- BAIRLEIN F., 1991. Body Mass of Garden Warbler (*Sylvia Borin*) on Migration: A Review of Field Data. *Vogelwarte*, 36 : 48–61
- BANKS R.C., 1979. *Human Related Mortality of Birds in the United State*. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 16 p.
- BARATAUD M., 1990. Eléments Sur Le Comportement Alimentaire Des Oreillardes Brun et Gris Plecotus Auritusi (Linnaeus, 1758) et Plecotus Austriacus (Fischer, 1829). *Le Rhinolophe*, 7 : 3–10
- BARATAUD M., 2012. *Écologie acoustique des chiroptères d'Europe*. Biotope ; Muséum national d'histoire naturelle, Mèze; Paris. 344 p.
- BARCLAY R.M.R., BAERWALD E.F. & CRUVER J.C., 2007. Variation in Bat and Bird Fatalities at Wind Energy Facilities: Assessing the Effects of Rotor Size and Tower Height. *Canadian Journal of Zoology*, 85 (3) : 381–387
- BARRIOS L. & RODRÍGUEZ A., 2004. Behavioural and Environmental Correlates of Soaring-Bird Mortality at on-Shore Wind Turbines. *Journal of Applied Ecology*, 41 : 72–81
- BATTLE P.F. & PIERSMA T., 1997. Body Composition of Lesser Knots (*Calidris Canutus Rogersi*) Preparing to Take off on Migration from Northern New Zealand. *Notornis*, 44 : 137–150
- BAUEROVA Z., 1982. Contribution to the Trophic Ecology of the Grey Long-Eared Bat, *Plecotus Austriacus*. *Folia Zoologica*, 31 (2) : 113–122
- BEAMAN M. & MADGE S., 1998. *Guide Encyclopédique Des Oiseaux Du Paléarctique Occidental*. 872 p.
- BECK A., 1995. Fecal Analyses of European Bat Species. *Myotis*, 32–33 : 109–119
- BECU D., FAUVEL B., COPPA G., BROUILLARD Y., GALAND N., HERVE C. & GUIOT G., 2007. Liste Rouge de Champagne-Ardenne –Mammifères. CSRPN
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V., MALENGREAU D. & QUÉRÉ E., 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. *Connaissance et Gestion Des Habitats et Des Espèces d'intérêt Communautaire*. 271 p.
- BERTHOLD P., 1996. *Control of Bird Migration*. Chapman and Hall, New York. 355 p.
- BERTRAND A., 1991. Notes Sur Les Chauves-Souris de l'Ariège. 3. Utilisation Des Ponts Au Printemps 1991. *Ariège Nature*, (3) : 57–66
- BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYLIN M., NAZON L. & PICK D., 2013. Parc Éolien de Castelnaud-Pégayrols (12). *Suivi Pluriannuel Des Impacts Sur Les Chauves-Souris Bilan Des Campagnes Des 2ème, 3ème et 4ème Années d'exploitation (2009-2011)*. EXEN - KJM Conseil. 111 p.
- BIEBACH H., 1998. Phenotypic Organ Flexibility in Garden Warblers (*Sylvia Borin*) during Long-Distance Migration. *Journal of Avian Biology*, 29 (4) : 529–535
- BIEBACH H. & BAUCHINGER U., 2003. Energetic Savings by Organ Adjustment during Long Migratory Flights in Garden Warblers (*Sylvia Borin*). *Avion migration*: 269–280

- BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 130 p.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. *European Red List of Bird*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: 77
- BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017. *European Birds of Conservation Concern: Populations, Trends and National Responsibilities*. BirdLife International, Cambridge, UK
- BISSARDON M., GUIBAL L. & RAMEAU J.-C., 1997. *CORINE Biotopes, Types d'habitats Français*. 217 p.
- BLONDEL J., 1995. *Biogéographie : Approche Écologique et Évolutive.*, Masson, Paris. 297 p.
- BLONDEL J., FERRY C. & FRACHOT B., 1970. La Méthode Des Indices Ponctuels d'abondance (IPA) Ou Des Relevés d'avifaune Par Station d'écoute. *Alauda*, 34 : 55-71
- BONTADINA F., SCHOFIELS H. & NEAF-DAENZAR B., 2002. Radio-Tracking Reveals That Lesser Horseshoe Bats (*Rhinolophus Hipposideros*) Forage in Woodland. , *J. Zool.* (258) : 281-290
- BRIGHT J.A., LANGSTON R.H.W. & ANTHONY S., 2009. *Mapped and Written Guidance in Relation to Birds and Onshore Wind Energy Development in England*. 167 p.
- BRINKMANN R., 2010. *Colloque éolien et biodiversité*. Presented at the Eolien et Biodiversité, Reims
- BRINKMANN R., BEHR O., NIERMANN I. & REICHENBACH M. (Eds.), 2011. *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore (Développement de méthodes pour étudier et réduire le risque de collision de chauves-souris avec les éoliennes terrestres)*. Cuvillier, Göttingen. 457 p.
- BRINKMANN R., SCHAUER-WEISS H. & BONTADINA F., 2006. *Untersuchungen Zu Möglichen Betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen Auf Fledermäuse Im Regierungsbezirk Freiburg*. 66 p.
- BRO E., REITZ F., CLOBERT J., MIGOT P. & MASSOT M., 2001. Diagnosing the Environmental Causes of the Decline in Grey Partridge *Perdix Perdix* Survival in France. *IBIS*, 143 (1) : 120-132
- BRUDERER B., 1997. The Study of Bird Migration by Radar. Part 2: Major Achievements. *Naturwissenschaften*, 84 : 45-54
- BURNHAM K.P. & OVERTON W.S., 1979. Robust Estimation of Population Size When Capture Probabilities Vary among Animals. *Ecology*, 60 (927-936) :
- BUTLER P.J., BISHOP C.M. & WOAKES A.J., 2003. Chasing a Wild Goose: Posthatch Growth of Locomotor Muscles and Behavioural Physiology of Migration of an Arctic Goose. In BERTHOLD P., GWINNER E. & SONNENSCHNEIN E. (Eds.). *Avian Migration*. : 527-541. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- CART J.-F., 2007. *Liste Rouge de Champagne-Ardenne - Amphibiens*.
- CARTER I., 2007. *The Red Kite*. Arlequin press. 245 p.
- CBN BASSIN PARISIEN, 2016. *Catalogue de La Flore Vasculaire de Champagne-Ardenne, Version Octobre 2016*.

- CLANCHÉ F. & RASCOL O., 2011. Le Découpage En Unités Urbaines de 2010 L'espace Urbain Augmente de 19% En Une Décennie. *Insee Première*, (1364) : 4
- COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE, 2018. *Évaluation Environnementale - Guide d'aide à La Définition Des Mesures ERC*.
- COPPA G., GRANGE P., LAMBERT J.-L., LECONTE R., SAUVAGE A. & TERNOIS V., 2007. *Liste Rouge de Champagne-Ardenne - Insectes*.
- CORNUT J. & VINCENT S., 2010. *Suivi de La Mortalité Des Chiroptères Sur Deux Parcs Éoliens Du Sud de La Région Rhône-Alpes*. LPO Drôme - CN'AIR. 43 p.
- COSSON M. & DULAC, 2005. *Suivi Évaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris 2004 : Comparaison État Initial et Fonctionnement Des Éoliennes*. LPO Marais Breton: 91
- CPEPESC LORRAINE, 2009. *Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine*. 562 p.
- CRAMP S.L., SIMMONS K.E.L., SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998. *The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Version 1.0 for PC, 1998.*, London, UK
- 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
- DE BELLEFROID M.N., 2009. *Suivis Avifaunistique et Chiroptérologiques Des Parcs Éoliens de Beauce*. Region Centre: 16
- DE LUCAS M., FERRER M. & JANS G.F.E. (Eds.), 2007. *Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation*. Quercus, Madrid. 275 p.
- DE LUCAS M., JANS G.F.E. & FERRER M., 2004. A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodiversity and Conservation*, 14 (13) : 3289–3303
- DE LUCAS M., JANS GUYONNE F. E., WHITFIELD D. P., & FERRER MIGUEL, 2008. Collision Fatality of Raptors in Wind Farms Does Not Depend on Raptor Abundance. *Journal of Applied Ecology*, 45 (6) : 1695–1703
- 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 Edge's Distance, New Results for New Considerations*.
- DIDIER B., MISSET C., THEVENIN S. & ROYER J.-M., 2007. *Liste Rouge de Champagne-Ardenne - Habitats*.
- DIETZ C., NILL D. & VON HELVERSEN O., 2009. *Encyclopédie des chauves-souris d'Europe et d'Afrique du Nord: biologie, caractéristiques, menaces*. Delachaux et Niestlé, Paris

- DIRKSEN S., SPAANS A.L. & VAN DER WINDEN J., 2007. Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in fresh-water lakes: a case study. In DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M. (Eds.). *Birds and wind farms : Risk assessment and migration.* : 32–89. Madrid.
- DREAL GRAND EST, 2018. *Recommandations Pour La Constitution Des Dossiers de Demande d'autorisation Environnementale de Projets Éoliens.* 8 p.
- DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W., 2006. Assessing the Impacts of Wind Farms on Birds: Impacts of Wind Farms on Birds. *Ibis*, 148 : 29–42
- DULAC P., 2008. *Evaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris. Bilan de 5 Années de Suivi.* Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes. 106 p.
- DÜRR T., 2002. Fledermäuse Als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus*, 8 (2) : 115–118
- DÜRR T., 2021a. *Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.*
- DÜRR T., 2021b. *Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.*
- ELKINS N., 2004. Weather and Bird Behaviour. *T&AD Poster*: 280
- ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Les Oiseaux, Victimes Des Pesticides. *Le naturaliste canadien*, 127 (1) : 81–83
- ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P.J., SERNKA K.J. & GOOD R.E., 2001. *Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States.* NWCC. 62 p.
- ERICKSON W.P., JOHNSON G.D. & YOUNG D.P.J., 2005. *A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions.* USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. 1029–1042 p.
- EUROPEAN COMMISSION & DG-ENV, 2013. *Interpretation Manual of European Union Habitats, Version EUR 28.* 144 p.
- EYBERT M.C., CONSTANT P. & LEFEUVRE J.C., 1995. Effects of Changes in Agricultural Landscape on a Breeding Population of Linnets *Acanthis Cannabina* L. Living in Adjacent Heathland. *Biological Conservation*, 74 (3) : 195–202
- FAUVEL B., TERNOIS V., LE ROY E., BELLENOUE S., SAUVAGE A. & THIOLLAY J.-M., 2007. *Liste Rouge de Champagne-Ardenne - Oiseaux Nicheurs.* DIREN CA
- FERRY C., 1976. Un Test Facile Pour Savoir Si La Richesse Mesurée d'un Peuplement Se Rapproche de Sa Richesse Réelle. *Le Jean le Blanc*, 15 : 21–28

- FLUCKIGER P.F. & BECK A., 1995. Observations on the Habitat Use for Hunting by *Plecotus Austriacus* (Fischer, 1829). *Myotis*, 32-33 : 121-122
- 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
- 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
- GEBHARD J. & BOGDANOWICZ W., 2004. *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) - Grosser Abendsegler. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Bd. 4 Fledertiere. Teil 1: Chiroptera 1.* : 607-694. Aula-Verlag, Wiebelsheim.
- GEORGIAKAKIS P., KRET E., CÁRCAMO B., DOUTAU B., KAFKALETU-DIEZ A., VASILAKIS D., & PAPADATOU E., 2012. Bat Fatalities at Wind Farms in North-Eastern Greece. *Acta Chiropterologica*, 14 (2) : 459-468
- GILLINGS S. & SUTHERLAND W.J., 2007. Comparative Diurnal and Nocturnal Diet and Foraging in Eurasian Golden Plovers *Pluvialis Apricaria* and Northern Lapwings *Vanellus Vanellus* Wintering on Arable Farmland. *Ardea*, 95 (2) : 243-257
- GIRARD O., 2012. *Mortalité d'oiseaux Sur Les Routes*. ONCFS. 1 p.
- GOODPASTURE K.A., 1975. Fall Nashville Tower Casualties, 1974. *Migrant*, 46 (3) : 49-51
- GRANGE P. & MIONNET A., 2007. *Liste Rouge de Champagne-Ardenne - Reptiles*.
- GREENAWAY F. & HILL D., 2004. Woodland Management Advice for Bechstein's Bat and Barbastelle Bat. *English Nature Research Reports*, (658) : 29
- GREMILLET X., 1999. Habitat et Activité de Chasse Des Chiroptères Menacés En Europe : Synthèse Des Connaissances Actuelles En Vue d'une Gestion Conservatrices - Le Grand Rhinolophe - *Rhinolophus Ferrumequinum*. *Le Rhinolophe*, Vol. spéc. 2 : 119-125
- GRIFFIN D.R., 1970. Migration and homing of bats. In *Biology of bats.* : 406. WA Wimsatt, New York.
- GROUPE CHIROPTÈRES DE LA SFEPM, 2016. *Diagnostic Chiroptérologique Des Projets Éoliens Terrestres. Actualisation 2016 Des Recommandations SFEPM, Version 2.1 (Février 2016)*. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères, Paris. 33 p.
- GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND, 2004. *Les Mammifères Sauvages de Normandie : Statut de Répartition. Nouvelle Édition Revue et Augmentée. Nouvelle Édition Revue et Augmentée*. GMN, Rouen. 306 p.
- GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Delachaux et Niestlé, Paris. 510 p.
- GÜTTINGER R., 1997. Jagdhabitate Des Grossen Mausohrs (*Myotis Myotis*) in Der Modernen Kulturlandschaft. *BUWAL - REI. Umwelt* 288, Bern.: 140

- HAQUART A., 2013. *Référentiel d'activité Des Chiroptères, Éléments Pour l'interprétation Des Dénombrements de Chiroptères Avec Les Méthodes Acoustiques En Zone Méditerranéenne Française*. Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes. 99 p.
- HARBUSCH C. & RACEY P.A., 2006. The Sessile Serotine: The Influence of Roost Temperature on Philopatry and Reproductive Phenology of *Eptesicus Serotinus* (Schreber, 1774) (Mammalia: Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 8 (1) : 213–229
- HICKEY J.J. & ANDERSON D.W., 1968. Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. *Science*, 162 (3850) : 271–273
- HIGGINS K.F., OSBORN R.G., DIETER C.D. & USGAARD R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Mortality at the Buffalo Ridge Wind Power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. *Submitted to Kenetech Windpower*: 84
- HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCÍA CRIADO M., CÁLIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODÉ B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCÍA M.D., HELLER K.-G., IORGU I. Ş., IVKOVIĆ S., KATI V., KLEUKERS R., KRIŠTÍN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVÉNYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS J., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ J., HOLUŠA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOČÁREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA A., LÓPEZ H., MORIN D., OLMO-VIDAL J.M., PUSKÁS G., SAVITSKY V., STALLING T. & TUMBRINCK J., 2016. *European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-Crickets*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 86 p.
- HORACEK I., BOGDANOWICZ W. & DULIC B., 2004. *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829) - Graues Langohr. *In Handbuch des Säugetiere Europas. Band 4: Fledertiere. Teil II: Chiroptera II, Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae.* : 1001–1049. Wiebelsheim.
- HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & JEROMIN H., 2005. Impacts on Biodiversity of Exploitation of Renewable Energy Sources: The Example of Birds and Bats. Facts, Gaps in Knowledge, Demands for Further Research, and Ornithological Guidelines for the Development of Renewable Energy Exploitation. NABU
- 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
- HUTTERER R., IVANOVA T., MEYER-CORDS C. & RODRIGUES L. (Eds.), 2005. *Bat Migrations in Europe: A Review of Banding Data and Literature*. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn. 180 p.
- INPN & MNHN, 2017. *Lullula arborea* (Linnaeus, 1758) - Alouette lulu - Présentation. https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/3670
- ISSA N. & MULLER Y., 2015. *Atlas des oiseaux de France métropolitaine : nidification et présence hivernale*. Delachaux & Niestlé. 1408 p.

- JANSS G., 2000. Bird behavior in and near a wind farm at Tarifa Spain : management considerations. *In Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III.* : 110–114. San Diego, California.
- JANSSEN R.B., 1963. Destruction of Birdlife in Minnesota – Sept 1963. Birds Killed at the Lewisville Television Tower. *Flicker*, 35 (4) : 110–111
- JOHNSON 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.* Northern States Power Company. 273 p.
- JOHNSON G.D., 2002. What Is Known and Not Known about Impacts on Bats ? *Proceedings of the avian interactions with wind power structures*
- JOHNSTON D.W. & HAINES T.P., 1957. Analysis of Mass Bird Mortality in October 1954. *Auk*, 74 (4) : 447–458
- JONES ET AL., 2003. Biological Correlates of Extinction Risk in Bats. *The American Naturalist*, 161 (4) : 601–614
- JULIEN J.-F., HAQUART A., KERBIRIOU C., BAS Y., ROBERT A. & LOIS G., 2014. *Eight Years of Acoustic Bat Monitoring in France : Increasing Sampling Efficiency While Commonest Species' Activity Is Decreasing.*, Croatia
- KALKMAN V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIĆ M., OTT J., RISERVATO E. & SAHLÉN G., 2010. *European Red List of Dragonflies.* Publications Office of the European Union, Luxembourg. 28 p.
- KEELEY B. & TUTTLE M.D., 1999. Bats in American bridges. *Bat Conservation International*, Resource Publication (4) : 40
- KEELEY B., UGORETZ S. & STRICKLAND D., 2001. *Bat ecology and wind turbine considerations.* Presented at the Proceedings of the national avian-wind power planning Meeting IV, Carmel, CA
- KELM D.H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U., & DZIOCK F., 2014. Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. *Acta Chiropterologica*, 16 (1) : 65–73
- KEVYN T., 1999. Variations Saisonnières Du Régime Alimentaire Du Grand Murin (Myotis Myotis) En Belgique. *Actes des 7èmes Rencontres Nationales 'Chauves-souris'*: 9–22
- KIBBE D.P., 1976. The Fall Migration : Niagara-Champlain Region. *American birds*, 30 (1) : 64–66
- KLEM D.J.R., 1990. Collision between Birds and Windows: Mortality and Prevention. *Journal of Field Ornithology*, 61 (1) : 120–128
- KNOTT J.K., NEWBERY P. & BAROV B., 2009. *Species Action Plan for the Red Kite Milvus Milvus in the European Union.* RSPB - BirdLife International. 55 p.
- KOOPS F.B.J., 1987. Collision Victims of High-Tension Lines in the Netherlands and Effects of Marking. : 86–3048

- KOUNEN H. & PEIPONEN V.A., 1991. Delayed Autumn Migration of the Swift *Apus Apus* from Finland in 1986. *Ornis Fennica*, 68 : 81–92
- KRENZ J.D. & McMILLAN B.R., 2000. *Wind-Turbine Related Bat Mortality in Southwestern Minnesota*. Minnesota Department of Natural Resources
- KRIJGSVELD K.L., AKERSHOEK K., SCHENK F., DIJK F. & DIRKSEN S., 2009. Collision Risk of Birds with Modern Large Wind Turbines. *Ardea*, 97 (3) : 357–366
- KVIST A., LINDSTRÖM Å., GREEN M., PIERSMA T. & VISSER G.H., 2001. Carrying Large Fuel Loads during Sustained Bird Flight Is Cheaper than Expected. *Nature*, 413 (6857) : 730–732
- LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D., 2004. *Effects of Wind Farms on Birds*. 39 p.
- LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. *Wilson Bulletin*, 111 (1) :
- LEKUONA J.M., 2001. *Usó Del Espacio Por La Avifauna y Control de La Mortalidad de Aves y Murciélagos En Los Parques Eólicos de Navarra Durante Un Ciclo Anual*. Direccion General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. 155 p.
- LOSS S.R., WILL T. & MARRA P.P., 2013. Estimates of Bird Collision Mortality at Wind Facilities in the Contiguous United States. *Biological Conservation*, 168 : 201–209
- LOSS S.R., WILL T. & MARRA P.P., 2015. Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46 (1) : 99–120
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013. *EUNIS. Correspondances Entre Les Classifications EUNIS et CORINE Biotopes. Habitats Terrestres et d'eau Douce. Version 1*. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris. 43 p.
- LPO, s.d. Les stratégies des migrants.
https://www.migraction.net/index.php?m_id=22006&item=6
- LPO AUVERGNE, *Guide d'attribution Des Codes Atlas : Pourquoi et Comment Les Utiliser ?*
- LPO CHAMPAGNE-ARDENNE, 2012. *Atlas Des Mammifères Sauvages de Champagne-Ardenne*. LPO Champagne-Ardenne. 248 p.
- LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD., 2016. *Les oiseaux de Champagne-Ardenne: nidification, migration, hivernage*. Delachaux et Niestlé, Paris. 575 p.
- MADSEN J., TOMBRE I. & EIDE N.E., 2009. Effects of Disturbance on Geese in Svalbard: Implications for Regulating Increasing Tourism. *Polar Research*, 28 (3) : 376–389
- MAMMEN U., MAMMEN K., HEINRICH N. & RASERITZ A., 2011. Red Kite (*Milvus Milvus*) Fatalities at Wind Turbines - Why Do They Occur and How Are They to Prevent? *CWW Trondheim*: 108
- MANDARD S. & FOUART S., 2020. Le Recours Aux Pesticides a Connu Une Hausse Spectaculaire En 2018. *Le Monde*

- MARCHADOUR B., 2010. *Avifaune, Chiroptères et Projets de Parcs Éoliens En Pays de La Loire - Identification Des Zones d'incidences Potentielles et Préconisations Pour La Réalisation Des Études d'impacts*. DREAL et LPO Pays de la Loire. 112 p.
- 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*. LPO France. 92 p.
- MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L., LANDRY R.E., WAGNER W.D. & SCHREIBER R.W., 1983. Nocturnal Avian Migration Assessment of the San Gorgonio Wind Resource 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
- MESCHÉDE A. & HELLER K.G., 2003. Ecologie et Protection Des Chauves-Souris En Milieu Forestier. *Le Rhinolophe*, (16) : 1-248
- MILLON A., BOURRIOUX J.-L., RIOIS C. & BRETAGNOLLE V., 2002. Comparative Breeding Biology of Hen Harrier and Montagu's Harrier: An 8-Year Study in North-Eastern France: Comparative Breeding Biology in Harriers. *IBIS*, 144 (1) : 94-105
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018. *Protocole de Suivi Environnemental Des Parcs Éoliens Terrestres - Révision 2018*. 20 p.
- MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018. *Plan National d'Action En Faveur Du Milan Royal*.
- MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ÉNERGIE, 2014. *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres*. 32 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016. *Guide Relatif à l'élaboration Des Études d'impacts Des Projets de Parcs Éoliens Terrestres*. Direction générale de la prévention des risques. 187 p.
- MIONNET A., 2006. Milan Info Avril 2006.
- MITCHELL-JONES T. & CARLIN C., 2014. *Bats and Onshore Wind Turbines Interim Guidance*. Natural England. 9 p.
- MNHN & CNRS, 2018. *Le Printemps 2018 s'annonce Silencieux Dans Les Campagnes Françaises.*, Paris. 2 p.
- MORLEY E., 2006. Opening Address to Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. *Ibis*, 148 : 4-7
- MUSTERS C.J.M., NOORDERVLIET M.A.W. & TER KEURS W.J., 1996. Bird Casualties Caused by a Wind Energy Project in an Estuary. *Bird Study*, 43 (1) : 124-127

- NEWTON I., 2008. *The Migration Ecology of Birds*. Elsevier/Acad. Press, Amsterdam. 976 p.
- NEWTON I., 2010. *Bird Migration*. Collins, London. 598 p.
- NIETO A. & ALEXANDER K., 2010. *European Red List of Saproxyllic Beetles*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 44 p.
- NIETO A., ROBERTS S.P.M., KEMP J., RASMONT P., KUHLMANN M., GARCÍA CRIADO M., BIESMEIJER J.C., BOGUSCH P., DATHE H.H., DE LA RÚA P., DE MEULENMEESTER T., DEHON M., DEWULF A., ORTIZ-SÁNCHEZ F.J., LHOMME P., PAULY A., POTTS S.G., PRAZ C., QUARANTA M., RADCHENKO V.G., SCHEUCHL E., SMIT J., STRAKA J., TERZO M., TOMOZII B., WINDOW J. & MICHEZ D., 2014. *European Red List of Bees*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 84 p.
- NISBET I.C.T., 1963. Weight-Loss during Migration Part II: Review of Other Estimates. *Bird-Banding*, 34 (3) : 139–159
- ORLOFF S. & FLANNERY A., 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. *Final Report to Alameda, 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., 1998. Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 139 (1) : 29–38
- OSBORN R.G., HIGGINS K.F., USGAARD R.E., DIETER C.D. & NEIGER R.D., 2000. Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 143 (1) : 41–52
- OSBORN ROBERT.G., HIGGINS KENNETH.F., DIETER CHARLES.E. & USGAARD ROBERT.E., 1996. Bat Collisions with Wind Turbines in Southwestern Minnesota. *Bat research news*, 37 (4) : 105–109
- PACTEAU C., 2014. Pourquoi Les Oiseaux Des Champs Disparaissent-Ils ? L'éclairage Du Programme STOC. *Le Courrier de la nature*, (28) : 36–43
- PARISE C., 2009. *Plan Régional d'actions En Faveur Des Chiroptères Champagne-Ardenne 2009-2013*. Conservatoire du patrimoine naturel de Champagne-Ardenne. 97 p.
- PARISE C. & HERVE C., 2009. Découverte de Colonies de Mise Bas de Pipistrelle de Nathusius En Champagne-Ardenne. *Naturelle*, (3) : 87–94
- PEARCE-HIGGINS J.W., STEPHEN L., LANGSTON R.H.W., BAINBRIDGE I.P. & BULLMAN R., 2009. The Distribution of Breeding Birds around Upland Wind Farms. *Journal of Applied Ecology*
- PEARSON D., 1992. Unpublished Summary of Southern California Edison's 1985 Bird Monitoring Studies in the San Geronimo Pass and Coachella Valley.
- PERCIVAL, 2003. Birds and Wind Farms in Ireland: A Review of Potential Issues and Impact Assessment. *Ecology consulting*: 25
- PIERSMA T. & GILL R.E., 1998. Gut's Don't Fly: Small Digestive Organs in Obese Bartailed Godwits. *Auk*, 115 (1) : 196–203

- PIERSMA T. & JUKEMA J., 2002. Contrast in Adaptive Mass Gains: Eurasian Golden Plovers Store Fat before Midwinter and Protein before Prebreeding Flight. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 269 (1496) : 1101–1105
- PONTALIER H., 2019. *Suivi de La Reproduction et Des Populations Nicheuses de Rapaces En France - Bilan 2014 à 2018*. LPO-Service Connaissance BirdLife France, Ministère de la Transition écologique et solidaire, Rochefort. 17 p.
- PRÉFET DE LA RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE & RÉGION CHAMPAGNE-ARDENNE, 2012. *Schéma Régional Éolien - Annexe*. 132 p.
- PRÉFET DE LA RÉGION PICARDIE, PICARDIE LA RÉGION, L'EUROPE, & FEDER, 2015. *Schéma de Cohérence Écologique - Picardie. Tome 2: Diagnostic Écologique*. 168 p.
- PRUETT J., 2011. Wind Energy's Subtle Effect – Habitat Fragmentation. CWW, Trondheim, Norvège
- PUECHMAILLE S.J., 2009. Premières Données Sur La Présence de La Pipistrelle de Nathusius (Pipistrellus Nathusii) En Aveyron. *Vespère*, (3) : 87–94
- RHAMEL U., BACH R., BRINKMANN R., DENSE C., MÄSCHER G., LIMPENS H., REICHENBACH M. & ROSCHEN A., 1999. Windkraftplanung Und Fledermäuse - Konfliktfelder Und Erfassungsmethodik. *Bremer Beitrage für Naturkunde aun Naturshutz*, 4 : 155–162
- RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., KAPANDŽA B., KOVAČ D., KERVYN T., DEKKER J., KEPER 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*. UNEP/EUROBATS, Secrétariat, Bonn, Allemagne. 133 p.
- ROUÉ S.G. & SIRUGUE D., 2006. Plan Régional d'actions Chauves-Souris En Bourgogne. *Rev. sci. Bourgogne-Nature*, (Hors-Série 1) : 18–100
- ROUX D., ERAUD C., LORMÉE H., BOUTIN J.M., TISON L., LANDRY L. & DEI F., 2014. Suivis Des Populations Nicheuses (1996-2014) et Hivernantes (2000-2014). *Réseau national d'observation « Oiseaux de passage » ONCFS-FNC-FDC*
- RUCZYNSKI I. & BOGDANOWICZ W., 2005. Roost Cavity Selection by Nyctalus Noctula and Nyctalus Leisleri (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża Primeval Forest, Eastern Poland. *Journal of Mammalogy*, 86 (5) : 921–930
- RUSS J.M., HUTSON A.M., MONTGOMERY W.I., RACEY P.A. & SPEAKMAN J.R., 2001. The Status of Nathusius' Pipistrelle (Pipistrellus Nathusii Keyserling & Blasius, 1839) in the British Isles. *Journal of Zoology*, 254 (1) : 91–100
- RUSSO D., CISTRONE L., JONES G. & MAZZOLENI S., 2004. Roost Selection by Barbastelle Bats (Barbastella Barbastellus, Chiroptera: Vespertilionidae) in Beech Woodlands of Central Italy: Consequences for Conservation. *Biological Conservation*, 117 (1) : 73–81
- RYDELL ET AL., 2010. Mortality of Bats at Wind Turbines Links to Nocturnal Insect Migration? *European Journal of Wildlife Research*, 56 : 823–827
- RYDELL J., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., GREEN M., RODRIGUES L. & HEDENSTRÖM A., 2010. Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica*, 12 (2) : 261–274

- SAFI K. & KERTH G., 2004. A Comparative Analysis of Specialization and Extinction Risk in Temperate-Zone Bats. *Conservation Biology*, 18 : 1293–1303
- SARDET E. & DEFAUT B., 2004. Les Orthoptères Menacés En France. Liste Rouge Nationale et Liste Rouges Par Domaines Biogéographiques. *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques*, 9 : 125–137
- SAUNDERS W.E., 1930. Bats in Migration. *Journal of Mammalogy*, 11 : 225
- SFEPM, 2012. *Méthodologie Pour Le Diagnostic Chiroptérologique Des Parcs Éoliens*. 16 p.
- SFEPM, 2020. *Impacts Éoliens Sur Les Chauves-Souris - Alerte Sur Les Éoliennes à Très Faible Garde Au Sol et Sur Les Grands Rotors*. Groupe de Travail Eolien - SFEPM. 8 p.
- SHANNON C.E. & WEAVER W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. 144 p.
- SHEN Y.-Y., LIANG L., ZHU Z.-H., ZHOU W.-P., IRWIN D.M. & ZHANG Y.-P., 2010. Adaptive Evolution of Energy Metabolism Genes and the Origin of Flight in Bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (19) : 8666–8671
- SIERRO A., 2003. Habitat Use, Diet and Food Availability in a Population of *Barbastella barbastellus* in a Swiss Alpine Valley. *Nyctalus (N.F.)*, 8 (6) : 670–673
- SIERRO A. & ARLETTAZ R., 1997. *Barbastelle Bats (Barbastella Spp.) Specialize in the Predation of Moths: Implications for Foraging Tactics and Conservation*. *Acta Oecologica*, 18 (2) : 91–106
- SMALLWOOD K.S. & KARAS B., 2009. Avian and Bat Fatality Rates at Old-Generation and Repowered Wind Turbines in California. *Journal of Wildlife Management*, 73 (7) : 1062–1071
- SORDELLO R., 2012. *Synthèse Bibliographique Sur Les Traits de Vie Du Pipit Farlouse (Anthus Pratensis (Linnaeus, 1758)) Relatifs à Ses Déplacements et à Ses Besoins de Continuités Écologiques*. Service du patrimoine naturel du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 10 p.
- SPADA M., SZENTKUTI S., ZAMBELLI N., MATTEI-ROESLI M., MORETTI M., BONTADINA F., ARLETTAZ R., TOSI G. & MARTINOLI A., 2008. Roost Selection by Non-Breeding Leisler's Bats (*Nyctalus leisleri*) in Montane Woodlands: Implications for Habitat Management. *Acta Chiropterologica*, 10 (1) : 81–88
- 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
- STEINHAUSER D., BURGER F., HOFFMEISTER U., MATEZ G., TEIGE T., STEINHAUSER P. & WOLZ I., 2002. Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774), und der Bechsteinfledermaus, *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817), im Süden des Landes Brandenburg. In *Ökologie, Wanderungen und Genetik von Fledermäusen in Wäldern — Untersuchungen als Grundlage für den Fledermausschutz*. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz 71. : 81–98. A. Meschede, K.-G. Heller & P. Boye (eds.), Landwirtschaftsvlg, Münster, xiv + 288.
- SUBRAMANIAN M., 2012. The Trouble with Turbines: An Ill Wind. *Nature*, 486 (7403) : 310–311

- SWAAY C. VAN, CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LÓPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIĆ M., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M., WYNHOFF I., SETTELE J. & VEROVNIK R., 2010. *European Red List of Butterflies*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 47 p.
- TAPIERO A., 2015. *Plan National d'Actions Pour Les Chiroptères 2009-2013 : Diagnostic Des 34 Espèces de Chiroptères*. FCEN, SFEPM, DREAL Franche-Comté. 95 p.
- TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009a. *European Red List of Reptiles*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 32 p.
- TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009b. *European Red List of Amphibians*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 32 p.
- TEMPLE H.J. & TERRY A. (Eds.), 2007. *The Status and Distribution of European Mammals*. IUCN Species Survival Commission ; IUCN, Regional Office for Europe ; European Union, Luxembourg ; Office for Official Publications of the European Communities. 45 p.
- THAXTER C.B., BUCHANAN G.M., CARR J., BUTCHART S.H.M., NEWBOLD T., GREEN R.E., TOBIAS J.A., FODEN W.B., O'BRIEN S. & PEARCE-HIGGINS J.W., 2017. Bird and Bat Species' Global Vulnerability to Collision Mortality at Wind Farms Revealed through a Trait-Based Assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284 (1862) : 20170829
- THELANDER C.G. & RUGGE L., 2000. Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Wind Ressource 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. (Eds.), 2004. *Rapaces nicheurs de France: Distribution, effectifs et conservation*. Delachaux et Niestlé, Paris
- 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
- TOMBAL J.-C., 1996. *Les oiseaux de la Region Nord- Pas-de-Calais: effectifs et distribution des espèces nicheuses ; période 1985-1995*. Groupe ornithologique Nord, Direction régionale de l'environnement de la région Nord-Pas-de-Calais. 335 p.
- TROUVILLIEZ J., 2012. Cahiers d'habitats Natura 2000 - Connaissance et Gestion Des Habitats et Des Espèces d'intérêt Communautaire. Tome 8 – Oiseaux Réf, 3 : 1160
- UICN FRANCE, FCBN, AFB, & MNHN, 2018. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Flore Vasculaire de France Métropolitaine.*, Paris, France. 31 p.
- UICN FRANCE, MNHN, FCBN, & SFO, 2010. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Orchidées de France Métropolitaine.*, Paris. 11 p.
- UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Oiseaux de France Metropolitaine.*, Paris, France
- UICN FRANCE, MNHN, OPIE, & SEF, 2012. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Papillons de Jour de France Métropolitaine.*, Paris. 18 p.
- UICN FRANCE, MNHN, OPIE, & SFO, 2016. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Libellules de France Métropolitaine.*, Paris. 11 p.

- UICN FRANCE, MNHN, SFPEM, & ONCFS, 2017. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Mammifères de France Métropolitaine.*, Paris, France. 15 p.
- UICN FRANCE, MNHN, & SHF, 2015. *La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France Métropolitaine.*, Paris
- 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, Paris
- VAN GELDER R.G., 1956. Echo-Location Failure in Migratory Bats. *Transaction of the Kansas. Academy of Science*, 59 : 220–222
- VIERHAUS H., 2004. *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839) - Rauhhaufledermaus. In *Handbuch der Säugetiere Europas. Band 4 : Fledertiere. Teil II : Chiroptera II, Vespertilionidae 2, Molossidae, Nycteridae.* : 825–873. Krapp F., Wiebelsheim.
- VINCENT S. (COORD.), 2014. *Chiroptères de l'annexe II de La Directive Habitats-Faune-Flore. Synthèse Actualisée Des Populations En France - Bilan 2014.* Ligue pour la Protection des Oiseaux Drôme
- 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
- WARREN J., 2008. Barbastelle Bats – the Tree Bat. *World Trees*, 16 : 22–25
- WHITFIELD D. & MADDERS M., 2006. A Review of the Impacts of Wind Farms on Hen Harriers *Circus Cyaneus* and an Estimation of Collision Avoidance Rate. *Natural Research Information*, (Note 1) : 32
- 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.* WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins, Wyoming
- ZIMMERLING J.R. & FRANCIS C.M., 2016. Bat Mortality Due to Wind Turbines in Canada: Bats and Wind Turbines. *The Journal of Wildlife Management*, 80 (8) : 1360–1369

ANNEXES

Annexe 1 : Éphéméride pour la commune de Chaumont-Porcien

	Date	Lever du soleil	Coucher du soleil	Durée du jour
Avifaune	06/04/2018	05:09	18:22	13:13
Chiroptères et Avifaune	10/04/2018	05:01	18:28	13:27
Avifaune	11/04/2018	04:59	18:30	13:31
Avifaune	24/04/2018	04:33	18:50	14:17
Avifaune	04/05/2018	04:15	19:05	14:50
Avifaune	10/05/2018	04:05	19:14	15:08
Avifaune	16/05/2018	03:57	19:22	15:25
Chiroptères	30/05/2018	03:42	19:40	15:58
Avifaune	31/05/2018	03:41	19:41	15:59
Chiroptères	19/06/2018	03:35	19:54	16:19
Chiroptères	20/06/2018	03:35	19:54	16:19
Chiroptères et Avifaune	16/07/2018	03:54	19:45	15:52
Avifaune	17/07/2018	03:55	19:44	15:49
Avifaune	22/08/2018	03:55	19:44	15:49
Chiroptères	29/08/2018	04:54	18:34	13:39
Avifaune	30/08/2018	04:56	18:32	13:36
Chiroptères	11/09/2018	05:13	18:06	12:53
Avifaune	12/09/2018	05:15	18:04	12:49
Chiroptères	25/09/2018	05:34	17:36	12:02
Avifaune	26/09/2018	05:36	17:34	11:58
Chiroptères	02/10/2018	05:45	17:21	11:36
Avifaune	03/10/2018	05:46	17:18	11:32
Avifaune	24/10/2018	06:19	16:36	10:17
Avifaune	25/10/2018	06:21	16:34	10:13
Avifaune	08/11/2018	06:43	16:10	09:27
Avifaune	09/11/2018	06:45	16:09	09:24
Avifaune	21/11/2018	07:04	15:54	08:50
Avifaune	06/12/2018	07:25	15:44	08:19
Avifaune	26/01/2019	07:24	16:28	09:04

	Date	Lever du soleil	Coucher du soleil	Durée du jour
Avifaune	20/02/2019	06:44	17:10	10:26
Avifaune	27/02/2019	06:30	17:22	10:51
Avifaune	12/03/2019	06:03	17:43	11:39
Avifaune	29/03/2019	05:27	18:09	12:42
Chiroptères	24/04/2019	04:33	18:49	14:16
Avifaune	25/04/2019	04:32	18:51	14:19
Chiroptères et Avifaune	29/05/2019	03:43	19:38	15:55
Avifaune	30/05/2019	03:42	19:39	15:57
Chiroptères	27/06/2019	03:38	19:55	16:17
Chiroptères	28/06/2019	03:38	19:55	16:17
Chiroptères	10/07/2019	03:54	19:44	15:50
Chiroptères	11/07/2019	03:48	19:49	16:01
Chiroptères	28/08/2019	04:53	18:36	13:44
Chiroptères	29/08/2019	04:54	18:34	13:40
Chiroptères	23/09/2019	05:31	17:41	12:10
Chiroptères	24/09/2019	05:35	17:34	11:59
Chiroptères	03/10/2019	05:46	17:19	11:33
Chiroptères	04/10/2019	05:47	17:17	11:30
Chiroptères	15/10/2019	06:04	16:54	10:50
Chiroptères	16/10/2019	06:06	16:52	10:46

Annexe 2 : Liste hiérarchisée des espèces végétales observées sur le site

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats	EEE
<i>Bromus commutatus</i> Schrad., 1806	R	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus racemosa</i> L., 1753	R	-	-	-	-	-	-
<i>Carduus nutans</i> L., 1753	AR	-	-	-	-	-	-
<i>Salix triandra</i> L., 1753	AR	-	-	-	-	-	-
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop., 1772	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Lipandra polysperma</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Malva moschata</i> L., 1753	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Paris quadrifolia</i> L., 1753	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771	AC	-	-	-	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Avena fatua</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789	C	-	-	-	-	-	-
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769	C	-	LC	-	-	-	-
<i>Festuca rubra</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762	C	-	-	-	-	-	-
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., 1771	C	-	-	-	-	-	-
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort., 1827	C	-	-	-	-	-	-
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837	C	-	LC	-	-	-	-
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777	C	-	-	-	-	-	X
<i>Rosa canina</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica beccabunga</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-	-
<i>Aethusa cynapium</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	CC	-	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats	EEE
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange, 1870	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Circaea lutetiana</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Milium effusum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Pimpinella saxifraga</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Ribes rubrum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Salix alba</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Salix cinerea</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Solanum nigrum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau, 1857	CC	-	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats	EEE
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Arum maculatum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Bellis perennis</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium molle</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Geum urbanum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats	EEE
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Hedera helix</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Lapsana communis</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Myosotis arvensis</i> Hill, 1764	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Poa trivialis</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Primula veris</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus robur</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	CCC	-	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats	EEE
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Stachys sylvatica</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Valeriana officinalis</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-	-
<i>Beta vulgaris</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-
<i>Brassica napus</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br., 1810	?	-	-	-	-	-	-
<i>Galium album</i> Mill., 1768	?	-	-	-	-	-	-
<i>Lens culinaris</i> Medik., 1797	?	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago sativa</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-
<i>Populus deltoides</i> Bartram ex Marshall, 1785	?	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum ruderalia</i> (Groupe)	?	-	-	-	-	-	-
<i>Triticum aestivum</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-
<i>Zea mays</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-	-

Légende : ? : données insuffisantes / CCC : Extrêmement commun / CC : Très commun / C : Commun / AC : Assez commun / AR : Assez rare / R : Rare / RR : Très rare / RRR : Extrêmement rare

Annexe 3 : Relevés floristiques

Taxon (Taxref 7)	1_Friches à Graminées	2_Haies, bosquets	3_Friches	4_Pâturages mésophiles	5_Cultures	6_Prairies de fauche eutrophes	7_Ripisylves à Auline glutineux	8_Frénaies-chênaies pédonculées	9_Magnocariçaises	10_Plantations de Peupliers	11_Autres
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753		X						X		X	
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753				X							
<i>Aethusa cynapium</i> L., 1753					X						
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753		X									
<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753						X					
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913							X	X		X	
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790							X			X	
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762					X						
<i>Amaranthus retroflexus</i> L., 1753											X
<i>Angelica sylvestris</i> L., 1753							X				
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934					X						
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L., 1753						X					
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	X		X	X		X	X				
<i>Arum maculatum</i> L., 1753							X	X			
<i>Avena fatua</i> L., 1753	X				X						
<i>Bellis perennis</i> L., 1753				X							
<i>Beta vulgaris</i> L., 1753					X						
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812							X				
<i>Brassica napus</i> L., 1753					X						
<i>Bromus commutatus</i> Schrad., 1806					X						
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br., 1810	X	X	X				X				
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792											X
<i>Carduus nutans</i> L., 1753					X						
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh., 1789							X		X		
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762										X	
<i>Carpinus betulus</i> L., 1753								X			

Taxon (Taxref 7)	1_Friches à Graminées	2_Haies, bosquets	3_Friches	4_Pâturages mésophiles	5_Cultures	6_Prairies de fauche eutrophes	7_Ripisylves à Aulne glutineux	8_Frénaies-chênaies pédonculées	9_Magnocariçales	10_Plantations de Peupliers	11_Autres
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816				X							
<i>Chaenorrhinum minus</i> (L.) Lange, 1870					X						
<i>Chaerophyllum temulum</i> L., 1753		X									
<i>Chenopodium album</i> L., 1753					X						
<i>Circaea lutetiana</i> L., 1753							X	X		X	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772			X		X						
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop., 1772				X							
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838				X							
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753			X				X				
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	X				X	X					
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753		X									
<i>Corylus avellana</i> L., 1753		X					X	X		X	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775		X					X	X		X	
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz, 1852				X							
<i>Cynosurus cristatus</i> L., 1753				X							
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	X	X	X	X		X					
<i>Daucus carota</i> L., 1753				X	X						
<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753			X				X				
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv., 1812											X
<i>Epilobium hirsutum</i> L., 1753			X								
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769							X				
<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	X				X						
<i>Euphorbia helioscopia</i> L., 1753					X						
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970											X
<i>Festuca rubra</i> L., 1753				X		X					
<i>Ficaria verna</i> Huds., 1762								X			
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879							X		X		
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753		X					X	X		X	
<i>Galeopsis tetrahit</i> L., 1753							X		X	X	

Taxon (Taxref 7)	1_Friches à Graminées	2_Haies, bosquets	3_Friches	4_Pâturages mésophiles	5_Cultures	6_Prairies de fauche eutrophes	7_Ripisylves à Aulne glutineux	8_Frénaies-chênaies pédonculées	9_Magnocariçales	10_Plantations de Peupliers	11_Autres
<i>Galium album</i> Mill., 1768				X							
<i>Galium aparine</i> L., 1753	X	X	X				X	X	X	X	
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop., 1771								X			
<i>Geranium dissectum</i> L., 1755					X						
<i>Geranium molle</i> L., 1753					X						
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	X		X				X	X		X	
<i>Geum urbanum</i> L., 1753		X					X	X		X	
<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753							X			X	
<i>Hedera helix</i> L., 1753								X			
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	X		X			X	X				
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753				X							
<i>Ilex aquifolium</i> L., 1753								X			
<i>Iris pseudacorus</i> L., 1753							X			X	
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791				X		X					
<i>Juglans regia</i> L., 1753		X									
<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort., 1827					X						
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828				X							
<i>Lamium purpureum</i> L., 1753											X
<i>Lapsana communis</i> L., 1753											X
<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753			X								
<i>Lens culinaris</i> Medik., 1797					X						
<i>Lipandra polysperma</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012											X
<i>Lolium perenne</i> L., 1753	X			X							
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753				X							
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009											X
<i>Lythrum salicaria</i> L., 1753									X		
<i>Malva moschata</i> L., 1753	X										
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753					X						

Taxon (Taxref 7)	1_Friches à Graminées	2_Haies, bosquets	3_Friches	4_Pâturages mésophiles	5_Cultures	6_Prairies de fauche eutrophes	7_Ripisylves à Aulne glutineux	8_Frénaies-chênaies pédonculées	9_Magnocariçales	10_Plantations de Peupliers	11_Autres
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753				X							
<i>Medicago sativa</i> L., 1753					X						
<i>Mentha aquatica</i> L., 1753									X		
<i>Mercurialis annua</i> L., 1753											X
<i>Milium effusum</i> L., 1753							X	X			
<i>Myosotis arvensis</i> Hill, 1764					X						
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh., 1837								X			
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753		X		X							
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753					X						
<i>Paris quadrifolia</i> L., 1753								X		X	
<i>Persicaria maculosa</i> Gray, 1821					X						
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	X										
<i>Pimpinella saxifraga</i> L., 1753				X							
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	X			X		X					
<i>Plantago major</i> L., 1753				X	X						
<i>Poa annua</i> L., 1753				X							
<i>Poa trivialis</i> L., 1753			X			X		X			
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All., 1785								X			
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753					X						
<i>Populus deltoides</i> Bartram ex Marshall, 1785										X	
<i>Populus tremula</i> L., 1753		X									
<i>Primula veris</i> L., 1753										X	
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753				X							
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755		X					X	X		X	
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753		X					X				
<i>Quercus robur</i> L., 1753		X						X			
<i>Reynoutria japonica</i> Houtt., 1777											X
<i>Ribes rubrum</i> L., 1753							X	X		X	

Taxon (Taxref 7)	1_Friches à Graminées	2_Haies, bosquets	3_Friches	4_Pâturages mésophiles	5_Cultures	6_Prairies de fauche eutrophes	7_Ripisylves à Aulne glutineux	8_Frénaies-chênaies pédonculées	9_Magnocariçales	10_Plantations de Peupliers	11_Autres
<i>Rosa canina</i> L., 1753		X					X	X			
<i>Rubus caesius</i> L., 1753		X					X				
<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753		X	X					X		X	
<i>Rumex obtusifolius</i> L., 1753				X		X					
<i>Salix alba</i> L., 1753							X			X	
<i>Salix caprea</i> L., 1753		X								X	
<i>Salix cinerea</i> L., 1753							X				
<i>Salix triandra</i> L., 1753							X				
<i>Sambucus ebulus</i> L., 1753			X				X				
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753		X					X			X	
<i>Sambucus racemosa</i> L., 1753		X						X			
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	X			X		X					
<i>Sinapis arvensis</i> L., 1753					X						
<i>Solanum nigrum</i> L., 1753					X						
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769											X
<i>Stachys sylvatica</i> L., 1753	X		X				X	X		X	
<i>Taraxacum ruderalia</i> (Groupe)	X			X							
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804				X							
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753											X
<i>Trifolium repens</i> L., 1753				X		X					
<i>Triticum aestivum</i> L., 1753					X						
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	X	X	X				X	X	X	X	
<i>Valeriana officinalis</i> L., 1753	X						X		X	X	
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753					X						
<i>Veronica beccabunga</i> L., 1753									X		
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808					X						
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753		X									
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb., 1771						X					

Taxon (Taxref 7)	1_ Friches à Graminées	2_ Haies, bosquets	3_ Friches	4_ Pâturages mésophiles	5_ Cultures	6_ Prairies de fauche eutrophes	7_ Ripisylves à Aulne glutineux	8_ Frénaies-chênaies pédonculées	9_ Magnocariçales	10_ Plantations de Peupliers	11_ Autres
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau, 1857								X			
<i>Zea mays</i> L., 1753					X						

Annexe 4 : Liste des espèces d'oiseaux recensées dans la base de données « Faune » sur la commune de Chaumont-Porcien

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Champagne-Ardenne Nicheur	Nidification	Dernière donnée
					Nicheur	Hivernant	De passage				
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC	LC		LC	NAC		OUI		Probable	2018
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC	LC		NT	LC	NAd	Chassable	AS	Certaine	2015
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	LC	OUI	LC	NAC		OUI	V		2014
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	LC	LC		LC	NAC	NAd	OUI			2017
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI	R		2014
Bergeronnette des ruisseaux	<i>Motacilla cinerea</i>	LC	LC		LC	NAd		OUI			2014
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC	LC		LC	NAd		OUI		Probable	2015
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava flavissima</i>	LC	LC		LC		DD	OUI		Certaine	2014
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	LC	LC		NAa	NAa		Chassable			2015
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	LC	LC	OUI	LC		LC	OUI	AP	Possible	2011
Bouvreuil pivoine	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	LC	LC		VU	NAd		OUI			2015
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	LC	LC		EN		NAC	OUI			2014
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	LC	LC		VU	NAd	NAd	OUI	AP	Certaine	2019
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	LC	LC		LC			OUI	AS	Probable	2015
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	LC	LC	OUI	NT	NAd	NAd	OUI	V		2015
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	LC	NT	OUI	LC	NAC	NAd	OUI	V		2011
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC	LC		LC	NAC	NAC	OUI		Probable	2016
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC	LC		LC	LC	NAd	Chassable		Certaine	2012
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC	LC		VU	NAd	NAd	OUI		Probable	2019

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Champagne-Ardenne Nicheur	Nidification	Dernière donnée
					Nicheur	Hivernant	De passage				
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	LC	LC		LC			OUI	V	Probable	2018
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	LC	LC		LC	NAd		OUI		Possible	2019
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	LC	LC		LC	LC		Chassable			2012
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC	LC		LC	NAd		Chassable		Probable	2019
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC	LC		LC		DD	OUI		Probable	2012
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	NT	VU		VU	LC	NAd	Chassable	E		2012
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	LC	LC		LC			OUI	AS	Possible	2019
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Possible	2019
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC	LC		LC	LC	NAd	Chassable		Certaine	2019
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC	LC		LC			Chassable		Probable	2012
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	LC		NT	NAd	NAd	OUI	AS		2015
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI	V		2015
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Certaine	2012
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI	AS	Certaine	2011
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	LC	LC		NT		DD	OUI		Probable	2012
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	LC	LC		LC		DD	OUI		Certaine	2015
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC	LC		LC	NAd		Chassable		Probable	2019
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	LC	LC		NT		DD	OUI	AP	Certaine	2015
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	LC		LC	LC	NAd	OUI	R		2015
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	LC	LC		VU	LC	NAd	OUI			2014
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	LC	LC	OUI	NT	LC		OUI			2015

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Champagne-Ardenne Nicheur	Nidification	Dernière donnée
					Nicheur	Hivernant	De passage				
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	LC	LC		LC			OUI		Certaine	2015
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	Chassable		Probable	2015
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	LC	LC		LC	LC		Chassable	AP		2015
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	LC	NT			LC	NAd	Chassable			2015
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	Chassable		Probable	2019
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC	LC		LC	NAd		OUI		Probable	2015
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	LC	LC	OUI	CR	NT	NAd	OUI			2012
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI			2014
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Possible	2015
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	LC	LC		NT		DD	OUI	AS	Certaine	2015
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC	LC		NT		DD	OUI	AS	Certaine	2016
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolaïs polyglotta</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI		Probable	2015
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	LC	LC		VU	NAd	NAd	OUI		Probable	2019
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	LC	LC		NT		NAd	OUI		Possible	2006
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI		Certaine	2012
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	LC	LC		NT		DD	OUI		Probable	2011
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	Chassable		Probable	2019
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	LC	LC		LC		NAb	OUI		Certaine	2018
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC	LC		LC		NAb	OUI		Certaine	2019
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC	LC		LC	NAb	NAd	OUI		Certaine	2019
Mésange huppée	<i>Lophophanes cristatus</i>	LC	LC		LC			OUI			2011

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Champagne-Ardenne Nicheur	Nidification	Dernière donnée
					Nicheur	Hivernant	De passage				
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	LC	LC		LC			OUI		Possible	2018
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	NT	NT	OUI	VU	VU	NAC	OUI	E		2006
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC	LC		LC		NAb	OUI		Certaine	2019
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	LC	LC		EN			OUI	V	Certaine	2014
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	LC	LC		LC			Chassable	AS	Probable	2014
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC	LC		LC	NAd		OUI		Possible	2019
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	LC	LC		VU			OUI	AS		2017
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC	LC		LC			OUI	AS	Certaine	2019
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	LC	LC		LC			Chassable			2018
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	LC	LC	OUI	NT	NAC	NAd	OUI	V	Certaine	2015
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	LC	VU		EN	NAd		OUI	E		1985
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	LC	LC		DD			Chassable		Certaine	2017
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	Chassable	AS		2014
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC	LC		LC	LC	NAd	Chassable		Certaine	2019
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Probable	2019
Pinson du Nord	<i>Fringilla montifringilla</i>	LC	LC			DD	NAd	OUI			2017
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	LC	LC		LC		DD	OUI		Probable	2015
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	LC	NT		VU	DD	NAd	OUI	V	Probable	2015
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC	LC	OUI		LC		Chassable			2015
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC	LC		LC	NAd	NAC	OUI		Probable	2019
Roitelet à triple bandeau	<i>Regulus ignicapilla</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Probable	2012

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Champagne-Ardenne Nicheur	Nidification	Dernière donnée
					Nicheur	Hivernant	De passage				
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	LC	LC		NT	NAd	NAd	OUI		Probable	2012
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI		Possible	2018
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Probable	2019
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI	AS	Probable	2019
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC	LC		LC	NAd	NAd	OUI		Certaine	2012
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	LC	LC		LC		NAd	OUI	AS	Probable	2015
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	LC	LC		LC			OUI		Probable	2018
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	LC	LC		NT	NAd	NAd	OUI	AS	Certaine	2015
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>	LC	LC		LC	DD	NAd	OUI	R		2015
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	LC	VU		VU		NAd	Chassable	AS	Probable	2015
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC	LC		LC		NAd	Chassable		Certaine	2018
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC	LC		NT		DD	OUI	R		2014
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC	LC		LC	NAd		OUI		Probable	2018
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	LC	VU		NT	LC	NAd	Chassable	E		2015
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	LC	LC		VU	NAd	NAd	OUI		Probable	2014

Légende : Liste rouge mondiale, Europe et France : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : espèces en danger = espèces menacées de disparition à très court terme ; V : espèces vulnérables = espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante ; R : espèces rares = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées ; AP : espèces à préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives ; AS : espèces à surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

Les espèces patrimoniales

Annexe 5 : Synthèse avifaunistique, Picardie Nature (2018)



NOTE CONCERNANT L'AVIFAUNE SENSIBLE AU DÉVELOPPEMENT DE PARCS ÉOLIENS DANS UN RAYON DE 15 KM AUTOUR DU PROJET DE CHAUMONT-PORCIEN (08)

PICARDIE NATURE

- Juillet 2018

Document transmis à Calidris le 20/07/2018

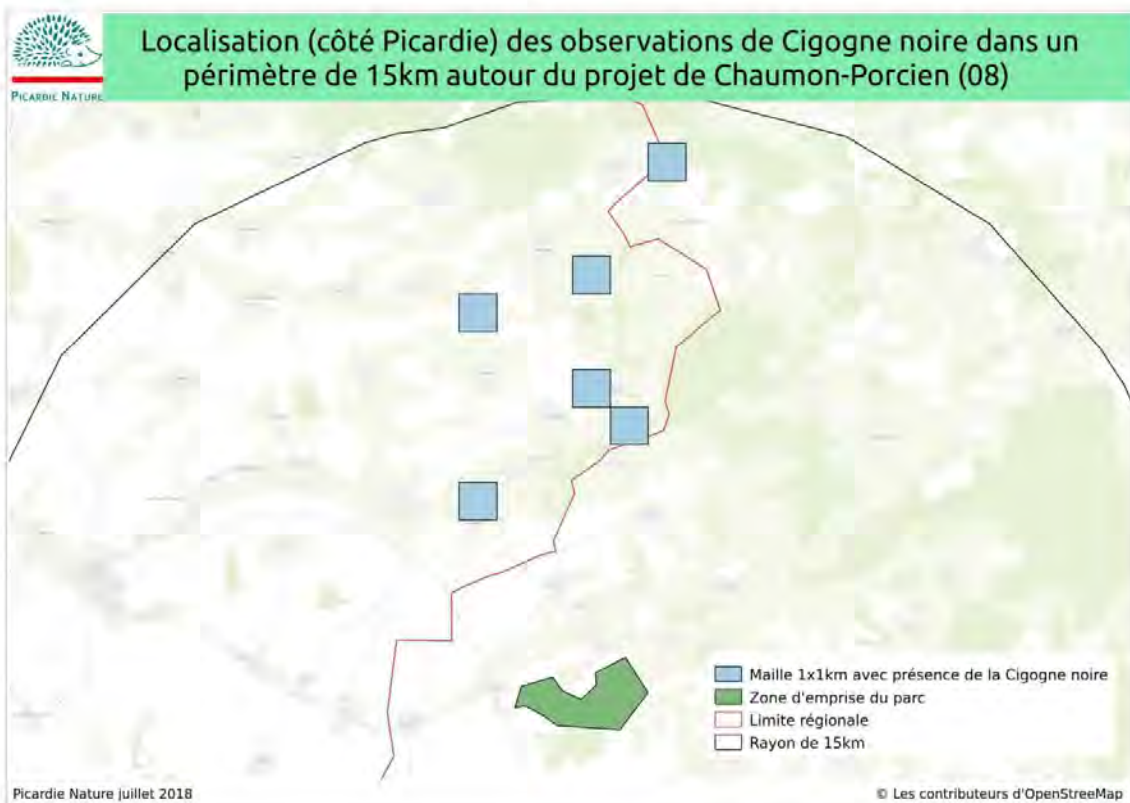
Préambule : sites considérés et données synthétisées

Cette note considère l'ensemble des données disponibles dans la base "Clicnat" au 20/07/2018 concernant plusieurs espèces d'oiseaux jugées sensibles au développement de parc éolien, présentes et/ou potentiellement présentes sur la partie picarde d'un rayon de 15 km autour de la zone d'emprise du projet de Chaumont-Porcien (08). Un zoom particulier a été mené sur le Milan royal *Milvus milvus* et la Cigogne noire *Ciconia nigra*, deux espèces à fort enjeu, particulièrement bien présentes sur le secteur étudié. D'autres espèces, habituellement considérées lors de la mise en place des projets éoliens sont également présentées. Il s'agit de l'Oedicnème criard *Burhinus oedicanus*, du Vanneau huppé *Vanellus vanellus*, du Pluvier doré *Pluvialis apricaria* et des Busards cendré *Circus pygargus* et Saint-Martin *Circus cyaneus*. Ces espèces sont retenues dans le schéma régional éolien comme étant potentiellement sensibles au développement des parcs éoliens en Picardie.

- **Cigogne noire *Ciconia nigra*** (Nb de citations : 6)

En Picardie, cette espèce est une nicheuse rare et localisée, apparue récemment. Le premier cas de nidification a été prouvé en 1999 dans les massifs forestiers de Thiérache, à une trentaine de kilomètres du projet. En 2010, on estimait entre 5 et 7 couples, la population nicheuse sur la partie nord-est du département de l'Aisne. Ailleurs sur le territoire picard, l'espèce semble se reproduire dans le pays de Bray et potentiellement sur d'autres secteurs, mais les connaissances en la matière restent limitées, en raison de la grande discrétion de l'oiseau.

Les données disponibles dans le périmètre étudié se situent au nord du projet entre la vallée de la Serre et la Forêt Domaniale de la Haye-Daubenton. L'espèce a ainsi été observée à environ 5 kilomètres du projet. L'ensemble des observations concernent des individus isolés, en déplacement et ou/en stationnement sur des zones de nourrissage. Ces dernières zones sont composées essentiellement de prairies humides, généralement à proximité de cours d'eau ou autres milieux aquatiques. **La présence de ces milieux, notamment à proximité immédiate de la zone d'étude, sur la vallée de la Malacquoise est donc à considérer de près pour apprécier la sensibilité du projet. De même la présence de boisements avec ruisseaux, comme le « Bois Corbeau » situé en périphérie immédiate du projet, est également à prendre en compte.**

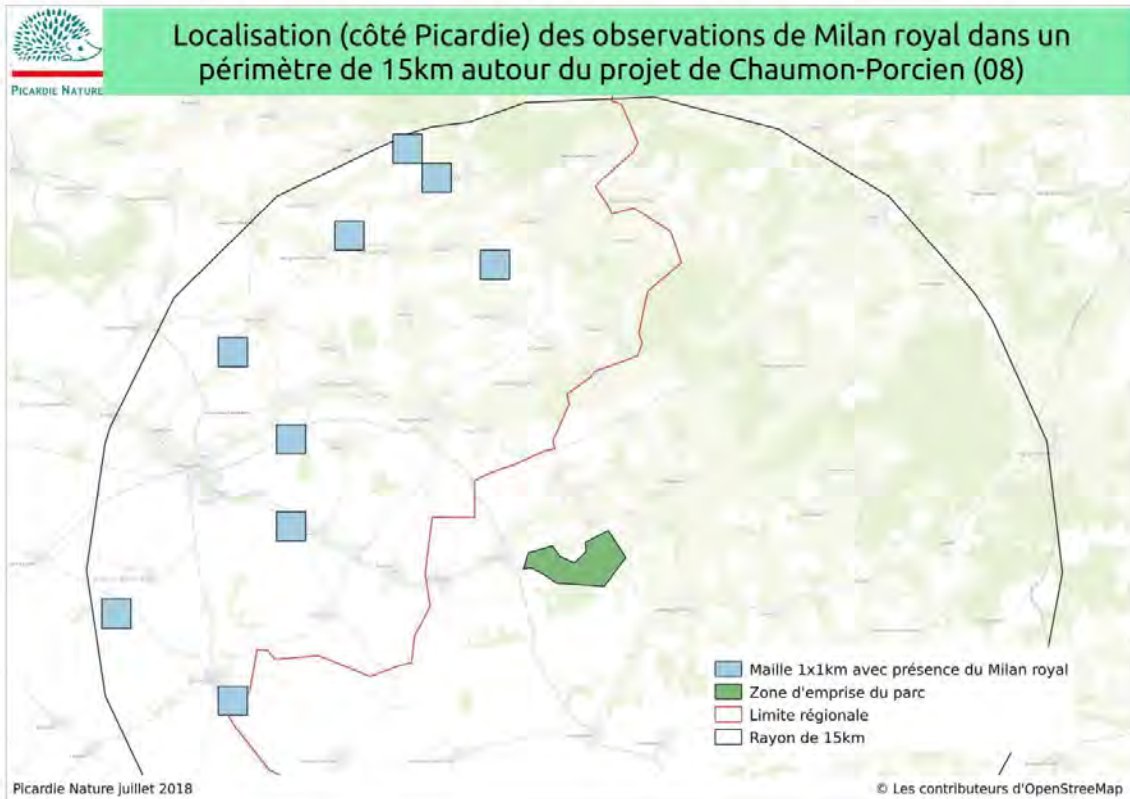


Ces éléments montrent donc une forte sensibilité du projet pour l'oiseau, qui pourrait se retrouver impacté directement lors de ses déplacements (collision avec les machines) ou amené à désertier une partie du secteur en évitant de stationner à une certaine distance des machines. A ceci s'ajoute la nécessité de réaliser des études approfondies pour mieux connaître la fréquentation de l'oiseau sur la zone et également de considérer les données de l'espèce sur le territoire de la Champagne-Ardenne.

- **Milan royal *Milvus milvus*** (Nb de citations : 11)

Dans les années 80, cette espèce figurait parmi les espèces nicheuses de Thiérache, avec une estimation d'une dizaine de couples. Cette population s'est ensuite effondrée jusqu'à ne plus concerner qu'un seul couple en 1995. Depuis 2010, de nouveaux cas de reproduction sont suspectés et un retour de l'oiseau semble se produire depuis les Ardennes.

Les observations disponibles sur le périmètre étudié se situent globalement sur des zones ouvertes de bocage. L'oiseau a ainsi été contacté sur 8 communes : Ivers, Renneval, Morgny-en-Thiérache, Parfondeval, la Ville-aux-Bois-les-Dizy, Montloué, Coingt et Vincy-Reuil-et-Magny. Au vu des éléments, il est difficile d'apprécier la fréquentation d'un secteur en particulier. Cette espèce à large rayon d'action est certainement présente sur l'ensemble du rayon de 15km étudié.



La zone du futur parc éolien de Chaumont-Porcien est très certainement utilisée par l'oiseau, les milieux présents (zones de bocage, boisements, vallée humide....) lui étant favorables. Cette utilisation est à étudier plus amplement et les informations du côté Champagne-Ardenne sont à prendre en compte. **Le secteur semble ainsi particulièrement sensible pour cette espèce à très fort enjeu patrimonial, connue pour être régulièrement victime des parcs éoliens.**

- **Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*** (Nb de citations : 4)

Cette espèce a été observée au sud-ouest du projet sur les communes de Nizy-le-Comte en 2012 et de Dizy-le-Gros en 2017. Les milieux présents aux environs du parc semblent peu propices à l'oiseau qui évite les zones de bocages et de boisements, préférant les cultures de type sarclées sur sol caillouteux. Aussi, sa présence n'est pas à exclure et nécessite des recherches pour étudier une éventuelle fréquentation de la zone d'emprise.

- **Vanneau huppé *Vanellus vanellus*** (Nb de citations : 240)

Les plaines picardes sont des zones propices aux stationnements migratoires et hivernaux du Vanneau huppé. Elles présentent un enjeu majeur dans le cycle de vie de cette espèce. Des données de l'oiseau sont disponibles sur quasiment l'ensemble de la partie picarde du périmètre étudié, hormis au niveau des zones boisées. Les groupes observés présentent des effectifs assez faibles (quelques centaines d'individus) par rapport à d'autres secteurs de la Picardie (Santerre, Plateau picard...), mais des regroupement importants en vol et/ou en stationnement ne sont pas à exclure.

Les regroupement intéressants pour le secteur concernent :

- 200 individus sur Parfondeval en mars 2011,
- 240 individus sur la Ville-aux-Bois-les-Dizy en octobre 2012,
- 150 individus à Rozoy-sur-Serre en décembre 2011,
- 400 individus à Iviers en mars 2013,
- 350 individus sur Brunehamel en septembre 2015.

Des suivis de l'oiseau seraient à mener sur la zone d'emprise, tout en sachant que les effectifs sont très variables selon les années et dépendent en grande partie des conditions météorologiques (vagues de froids). Il est donc nécessaire de considérer plusieurs années d'étude, si l'on veut avoir une idée des déplacements réels du Vanneau huppé au dessus du futur parc.

Enfin , soulignons que l'espèce est également nicheuse sur une dizaine de communes du secteur et que la vallée de la Malacquoise au nord du site lui est favorable pour se reproduire.

Notons que l'implantation de nombreux parcs éoliens depuis une dizaine d'années limite la capacité d'accueil de la région pour cette espèce de par la disparition d'habitat favorable engendrée. Les zones de quiétude restantes sont donc à considérer avec attention.

- **Pluvier doré *Pluvialis apricaria*** (Nb de citations : 7)

Comme pour le Vanneau huppé, les plaines picardes sont des zones réputées pour les stationnements migratoires et en hivernage du Pluvier doré. Les données disponibles n'indiquent pas de rassemblements très importants dans le rayon étudié, de plusieurs centaines voir de milliers d'individus, comme ceux observés dans d'autres secteurs de la Picardie. Ainsi la taille des groupes observés est comprise entre 30 et 120 individus et concernent les communes de Dagny-Lambercy, Parfondeval, Iviers, Brunehamel, Raillimont et Renneval.

Notons là aussi que l'implantation de nombreux parcs éoliens depuis une dizaine d'années limite la capacité d'accueil de la région pour cette espèce de par la disparition d'habitat favorable engendrée. Les zones de quiétude restantes sont donc à considérer avec attention.

- **Busard cendré *Circus pygargus*** (Nb de citations : 31)

Les cultures picardes sont des secteurs particulièrement fréquentés par le Busard cendré. Dans le périmètre étudié, au moins 1 couple nicheur était connu dans les années 90, sur Lislet. Depuis, seul un cas de reproduction avéré a été noté sur Dagny-Lambercy en juin 2016 avec un couple, passage de proies et nidification confirmée. Ce cas récent de reproduction au sein du rayon étudié montre l'importance de mener des études complémentaires sur cette espèce sur et aux environs du projet. Une prise en compte des données côté Champagne-Ardenne sera également nécessaire.

- **Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*** (Nb de citations : 86)

Tout comme le Busard cendré, le Busard Saint-Martin est une espèce qui fréquente tout particulièrement les cultures picardes. Le périmètre d'étude de 15 kilomètres abrite des données en période de nidification, d'hivernage et de migration.

Des cas de reproduction ont été notés dans les années 90 avec 4 couples sur les communes de Beaumé, d'Aubenton, Lislet et Dolignon. Une enquête rapace menée en 2002, mentionnait 5 couples dans le secteur de Rozoy-sur-Serre. Enfin, plus récemment des cas de reproduction probables à certains ont été relatés sur les communes de :

- Renneval, en 2009 avec un couple et des comportements de parade observés,
- Aubenton, en 2015 avec des passages de proies et la découverte d'un nid dans une coupe forestière.

Au regard de ces informations, la zone d'emprise du projet pourrait éventuellement servir à la reproduction de l'oiseau et ou comme territoire de chasse régulier. Pour cela, il sera nécessaire d'étudier sur plusieurs années l'occupation du site par l'oiseau. Si la reproduction du Busard Saint-Martin y est avérée, les machines devront être installées en conséquence et les travaux d'installation du parc ne devront pas être réalisés durant la nidification entre mars et fin juillet.

- **Autres espèces d'oiseaux observées et potentiellement sensibles à l'éolien dans le périmètre étudié**

La zone d'emprise du parc, avec sa situation dans un paysage de type bocager, riche en vallées humides et proche de grands massifs forestiers, offrent des conditions remarquables pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux. Toutes n'ont pas été reprises dans la présente note, mais l'on peut cependant citer d'autres espèces dont la présence est significative à certaines périodes de l'année et qui présentent une potentielle sensibilité vis-à-vis de l'éolien. Il s'agit de rapaces comme l'Autour des palombes, le Balbuzard pêcheur, la Bondrée apivore, le Busard des roseaux, l'Épervier d'Europe, les Faucons émerillon, hobereau et pèlerin, ou encore le Milan noir. La zone est également concernée par le passage de grands échassiers comme la Cigogne blanche et la Grue cendrée. Ces espèces sont également à considérer dans l'installation du futur parc éolien de Chaumont-Porcien.



ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE ET
SYNTHESE DES ENJEUX
ORNITHOLOGIQUES ET
CHIROPTEROLOGIQUES DANS LE
CADRE D'UN PROJET EOLIEN

SECTEUR DE CHATEAU-PORCIEN

Novembre 2018

REgroupement des Naturalistes ARDennais
1 rue du Prê Waguët, 08430 Poix-Terron
bureau.renard@orange.fr - 03.24.33.54.23
Association loi 1901 – n° siret : 424 892 925 000 19
Renard roux ©kevin georgin



Rédaction : Nicolas HARTER, Coordinateur

Appui technique et relecture : Jérémie POTAUFEUX, Chargé d'étude

Pour le compte de : VENT DU NORD

Tour d'Asnières
4 Avenue Laurent Cély
92600 ASNIERES SUR SEINE

Date : 16/11/2018

Clauses particulières :

- L'association ReNArD reste propriétaire des données issues de sa base et des observations réalisées sur le terrain et se réserve le droit de les utiliser dans le cadre d'autres études et travaux.
- Les rapports d'expertise rédigés par le ReNArD restent sa propriété jusqu'à complet règlement de l'ensemble des sommes dues par le donneur d'ordre.
- L'étude devra être intégrée dans sa totalité au dossier d'étude d'impact. Si le client ne respecte pas les conclusions, les avis ou les propositions formulées dans le rapport, l'association ReNArD se réserve le droit d'intervenir ultérieurement.
- Cette étude n'est pas extrapolable pour d'autres études avifaunistiques sur un autre site même proche géographiquement.
- Le client dispose d'un délai de trente jours après le rendu du dossier pour émettre des réclamations ou des modifications. passe ce délai, le dossier sera considéré comme définitif.
- Le dossier final pourra être transmis en copie à la DREAL dans un souci de transparence.
- Enfin, l'association fera preuve d'un devoir de discrétion et de confidentialité dans le cadre de l'étude demandée.



A. CADRE ET OBJECTIFS

Le bureau d'études CALIDRIS réalise une étude d'impact pour le compte de la société VENT-DU-NORD pour un projet éolien sur le secteur de Château-Porcien dans les Ardennes. Dans ce cadre, le REgroupement des Naturalistes ARDENNAIS (ReNArd), association locale d'étude et de protection de l'environnement a été contactée pour la réalisation d'une extraction de sa base de données avifaune et chiroptères.

Le ReNArd ne fournit jamais de données brutes. La communication des données se fait après une analyse de la base de l'association.

Cette recherche ne couvre pas que la zone du projet (ZIP), mais également une zone élargie sur un rayon de 20 kilomètres autour du projet afin de bénéficier d'une meilleure analyse des enjeux. En effet, les oiseaux et les chiroptères sont des espèces très mobiles, pouvant réaliser d'importants déplacements pour s'alimenter ou en période de migration.

Le projet est à cheval sur le département des Ardennes et de l'Aisne (carte ci-dessous). Le travail du ReNArd ne porte que sur ce premier département.

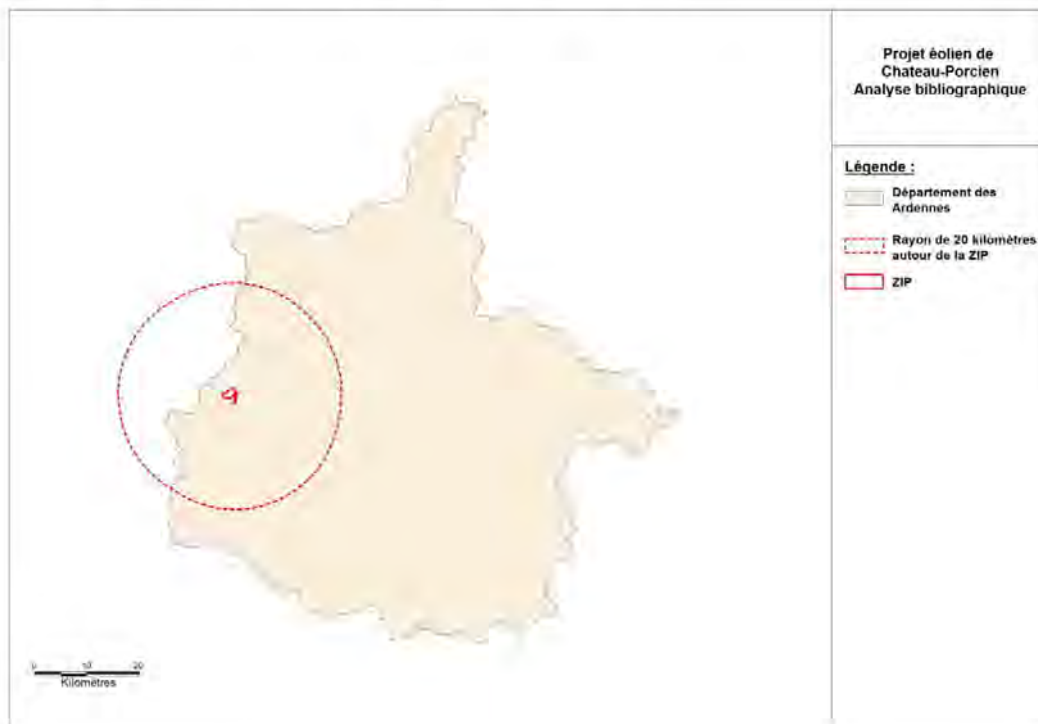


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude



Le document est divisé en deux grandes parties, chacune traitant d'un groupe taxonomique (oiseaux et chiroptères). Chaque partie comprend un chapitre sur l'origine des données, une description de la zone d'étude, une analyse des connaissances de l'association et des recommandations générales sur la sensibilité du projet.

Dans le cadre du présent travail, les informations sont fournies sous la forme de tableaux, mais également d'une rapide description de l'état des connaissances de l'association pour chaque groupe.

L'ensemble des données de l'association, soit près de 200 000, a donc été analysé pour rédiger cette extraction, afin de fournir la meilleure connaissance possible de la zone. Pour l'avifaune, seules les données de moins de 5 ans ont été retenues pour la présente extraction. Egalement, l'association ne recueille des informations naturalistes que sur le département des Ardennes. Ce pas de temps est porté à 10 ans pour les chiroptères.

Enfin, l'association tient à rappeler que ce document est rédigé uniquement sur une base bibliographique, à une échelle large, et qu'il n'a pas vocation à remplacer l'étude d'impact, plus fine, détaillée et précise et qui doit être réalisée pour tout projet éolien.



B. PREMIERE PARTIE : AVIFAUNE

1. Origine des données

Les données utilisées proviennent de la base de données du REgroupement des Naturalistes ARDennais. Seules les données de moins de 5 ans ont été retenues, c'est-à-dire postérieures au 01/01/2013.

2. Description succincte de la zone d'étude

Le périmètre de recherche s'étend sur plusieurs régions naturelles différentes du nord au sud :

Au nord et à l'est, la « Thiérache » et les « crêtes préardennaises » se caractérisent par la présence notable de boisements, d'un bocage assez conséquent et d'un réseau hydrographique assez important.

Une grosse moitié sud de la zone d'étude correspond à la région naturelle du « Porcien », vallonnée mais plus ouverte et d'avantage tournée vers les cultures de type « openfield » que les précédentes.

A l'extrême sud on localise la vallée de l'Aisne, important site pour l'avifaune dont une partie est inscrite au sein du réseau Natura 2000 comme ZPS.

3. Pression d'observation et état des connaissances

La base de données utilisée comprend environ 21 000 observations postérieures au 01/01/2013 sur la zone étudiée. Ces données concernent l'ensemble des communes du périmètre et sont réparties de manière assez homogène. La zone étudiée comprend plusieurs « points chauds » pour les ornithologues comme par exemple la vallée de l'Aisne.

Au vu de ces éléments, il est possible de conclure que le ReNArd possède une bonne connaissance de l'avifaune de la zone d'étude. Celle-ci a fait l'objet de plusieurs études et inventaires au cours des 5 dernières années.

4. Résultats de l'étude bibliographique

L'analyse des données de l'association a permis d'obtenir les résultats présentés ci-dessous. Ceux-ci sont détaillés par grandes phases biologiques de l'avifaune, c'est-à-dire la migration (pré et post-nuptiale), la nidification et l'hivernage.



Cent quatre-vingt neuf espèces d'oiseaux ont été notées au moins une fois au cours des cinq dernières années au sein de la zone d'étude ou de son périmètre élargi. Afin de ne pas surcharger les parties suivantes, **la liste complète des espèces ainsi que leur statut biologique sont présentés en annexe 1 du document.**

a. Nidification

Les « milieux naturels » qui composent la zone d'étude influent directement sur l'avifaune nicheuse présente.

A proximité de la zone d'étude, celle-ci est fort logiquement dominée par des espèces des milieux agricoles ouverts mais aussi bocagères dont bon nombre présentent un statut de conservation défavorable. Il s'agit de rapaces comme le Busard Saint-Martin, l'Autour des palombes ou les milans, mais aussi de passereaux bocagers. Les communes de Rumigny et Bossus-lès-Rumigny hébergeaient encore il y a quelques années quelques couples nicheurs de Pie-grièche grise.

Les villages de la zone d'étude hébergent en général une diversité un peu plus importante avec notamment plusieurs espèces de rapaces nocturnes, parmi lesquelles on retiendra notamment la Chevêche d'Athéna et l'Effraie des clochers.

Un enjeu pour ce projet pourrait être la Cigogne noire, puisque, du seul côté ardennais, pas moins de 2 à 3 couples sont présents dans un rayon de 20 kilomètres. De plus, les cours d'eau autour et au sein de la zone d'étude sont des zones de gagnage reconnues pour l'espèce, présente sur ce secteur des Ardennes et qui y effectue de nombreux trajets quotidiens. L'étude de la répartition des observations en période de nidification montre cependant que l'espèce semble surtout cantonnée au Nord-Est de la zone d'étude. Les observations plus au sud concernent en grande partie des immatures ou des adultes probablement non nicheurs.

Le Milan royal, qualifié seulement de nicheur probable, est cependant observé annuellement en période de nidification.

La carte page suivante présente la localisation en période de nidification des observations de la Cigogne noire, du Milan royal et du Milan noir.

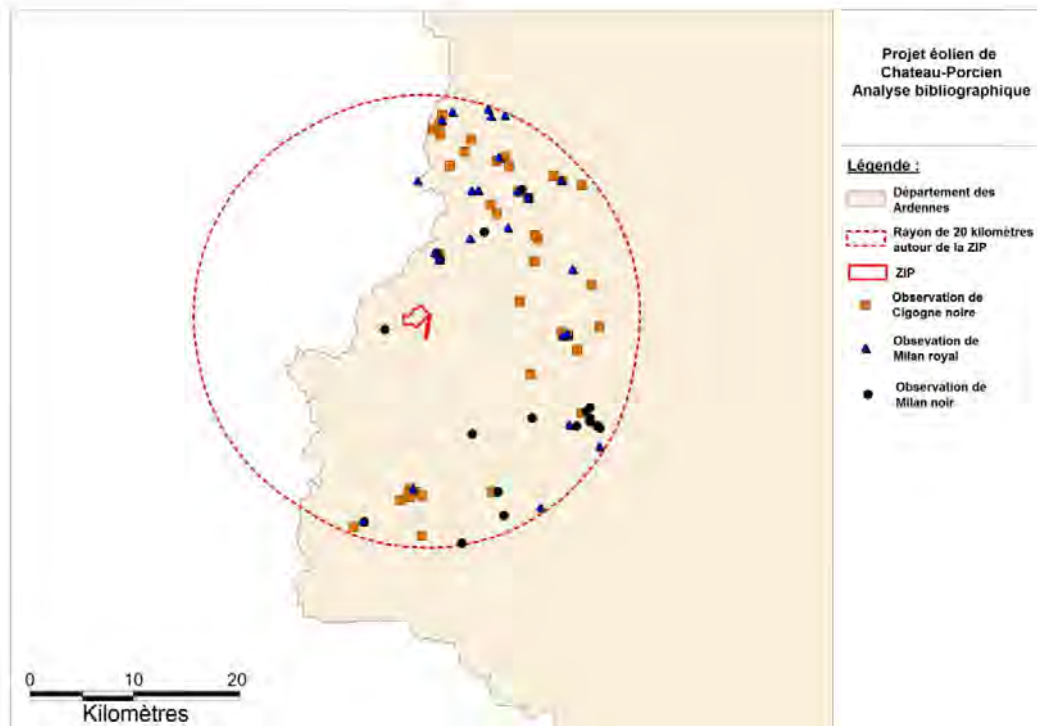


Figure 2 : Localisation des observations de trois espèces patrimoniales en période de nidification dans un rayon de 20 km autour du projet

b. Migration

Les deux passages migratoires sont regroupés au sein de cette analyse. En effet, si la phénologie diverge quelque peu, il s'agit essentiellement des mêmes espèces que l'on peut rencontrer sur ces deux périodes.

L'association a obtenu une assez bonne connaissance de la migration sur la zone d'étude et ses abords immédiats grâce à plusieurs opérations diverses réalisées ces dernières années (Atlas des oiseaux nicheurs et hivernants, suivis spécifiques, études d'impact, ...).

On observe des espèces typiques de la plaine : le Vanneau huppé, le Pipit farlouse ou encore l'Alouette des champs, ainsi que des espèces forestières comme le Pigeon ramier et le Pinson des arbres. Ces derniers utilisent surtout les bois et les bosquets pour se diriger.

Quelques espèces patrimoniales sont également notées chaque année en migration active : Cigogne noire, Milan royal, Busard des roseaux et Saint-Martin, etc. Ces espèces sont cependant toujours notées en faibles effectifs en migration, la zone d'étude se situant à distance des zones à fort enjeu pour ces espèces en Champagne-Ardenne.



Localement, les effectifs de passage, toutes espèces confondues, peuvent être importants, notamment à la faveur des reliefs (par exemple au niveau de la vallée de la rivière la Malaquise), mais la zone reste à l'écart des principaux couloirs de migration définis dans le SRE.

c. Hivernage

L'analyse de l'ensemble des observations montre que l'avifaune hivernante présente une diversité spécifique très contrastée. Les zones agricoles ouvertes du Porcien accueillent très peu d'espèces, la plupart des oiseaux se concentrant au niveau des boisements et des villages. Au sein des espaces ouverts, on observe des groupes parfois importants de Vanneaux huppés, d'Alouettes des champs et d'Etourneaux sansonnets.

En ce qui concerne les rapaces, la Buse variable, le Faucon crécerelle, le Busard Saint-Martin et le Faucon émerillon sont les espèces les plus couramment observées.

Les zones boisées et bocagères accueillent en hiver une avifaune plus diversifiée, avec quelques espèces rares comme la Pie-grièche grise.

Enfin c'est dans la vallée de l'Aisne que l'on observe la plus grande diversité avec, en suppléments des espèces bocagères et forestières, la présence régulières de nombreuses espèces d'oiseaux d'eau (Sarcelle d'hiver, Canard chipeau, Ardéidés...).

5. Recommandations générales pour l'implantation des éoliennes

Comme le montre l'analyse bibliographique, la ZIP du projet éolien se situe dans un secteur à enjeux ornithologiques faible à moyen vis-à-vis des projets éoliens, en raison de la richesse avifaunistique du bocage de ce secteur, de la nidification à une relative distance de la ZIP de la Cigogne noire et de la présence en période de reproduction du Milan royal.

Le ReNArd ne dispose cependant pas d'une connaissance empirique de la zone et d'autres sensibilités plus locales pourraient également apparaître lors de l'étude d'impact.

Dans le cadre d'implantation de fermes éoliennes, l'association émet les recommandations suivantes :

- Exclure les éoliennes des couloirs de migration identifiés lors de l'étude d'impact et dans le SRE.
- Appliquer strictement une démarche ERC concrète, à savoir implanter les éoliennes à distance suffisante des haies et des boisements.
- Éviter les zones de rassemblement important et équiper les éoliennes si nécessaire de mesure de pilotage automatique ou de bridage.



- Proposer des mesures compensatoires adaptées au contexte local. Dans le cadre d'un projet éolien comme celui-ci, l'association recommande des mesures pour compenser les impacts sur l'avifaune bocagère et des milieux agricoles.
- L'association insiste sur l'étude des impacts cumulatifs en raison de l'implantation déjà existante de parcs éoliens et la présence de plusieurs projets à proximité de la zone étudiée.



C. SECONDE PARTIE : CHIROPTERES

1. Origine des données

Les données utilisées proviennent de la base de données du REgroupement des Naturalistes ARDennais.

2. Pression d'observation et état des connaissances

A la différence des oiseaux, le ReNard collecte moins d'informations chaque année sur les chiroptères. Pour cette raison, les données postérieures au 01/01/2010 (et non 2014) ont été utilisées. La base de données utilisée comprend 421 observations sur la zone étudiée. Ces données concernent seulement la moitié des communes de la zone d'étude et sont réparties de manière très hétérogène. La connaissance des espèces présentes est donc plutôt moyenne. Il s'agit essentiellement de données issues de recherches au détecteur d'ultrasons. Les données issues d'observations visuelles, de captures au filet ou de « SOS chauves-souris » sont très largement minoritaires.

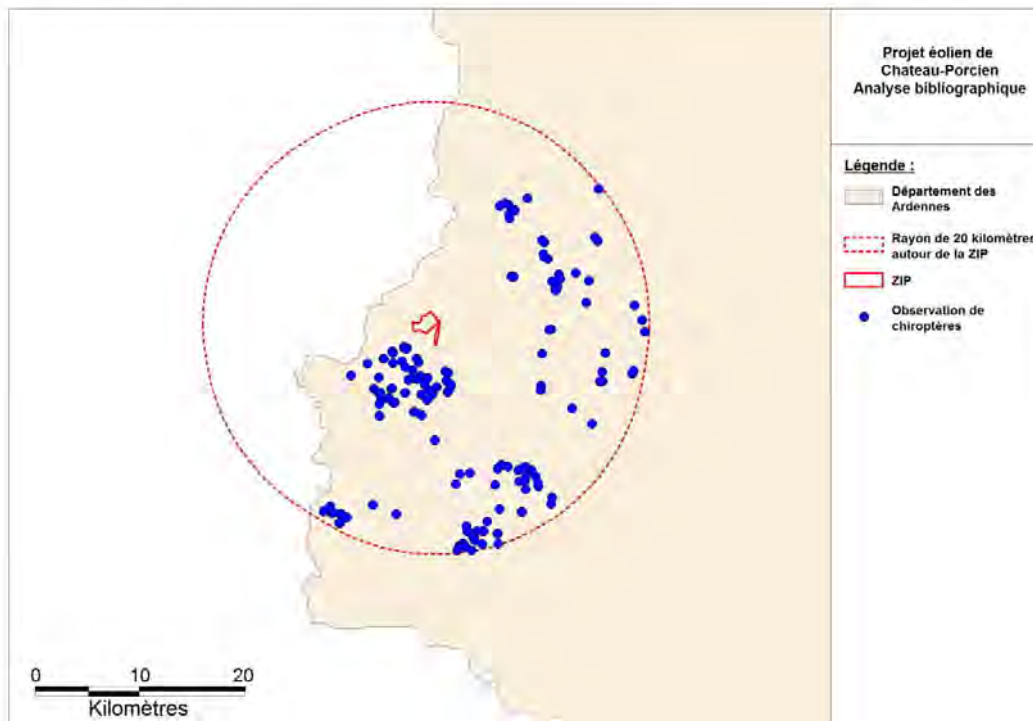


Figure 3 : Localisation des observations de chiroptères dans un rayon de 20 km autour du projet



Au vu de ces éléments, on peut conclure que la connaissance relative aux chiroptères au sein de la zone d'étude et de son périmètre éloigné est plutôt moyenne, avec de nombreuses « zones blanches ».

3. Description succincte de la zone d'étude

Le périmètre de recherche s'étend sur deux régions naturelles différentes du nord au sud :

La « Thiérache » et les « crêtes préardennaises ». Elle se caractérise par la présence notable de boisements, d'un bocage assez conséquent et d'un réseau hydrographique assez important.

La moitié sud de la zone d'étude correspond à la région naturelle du « Porcien », vallonnée mais plus ouverte que les précédentes. A l'extrême sud on localise la vallée de l'Aisne, important site pour l'avifaune dont une partie est inscrite au sein du réseau Natura 2000 comme ZPS.

Un autre élément à prendre en compte est la géologie, puisque cette dernière détermine, pour bonne partie, la présence ou l'absence de sites souterrains, utilisés comme gîtes d'hibernation par les chiroptères. Or, le sous-sol de la zone d'étude, composé de calcaires fracturés récents, est peu propice à l'apparition de gîtes souterrains naturels, et les karsts (grottes naturelles) sont très peu représentés.

De plus, la nature des roches n'a pas permis le creusement de carrières souterraines ou de mines, qui sont généralement des gîtes d'hibernation de première importance pour les chauves-souris.

L'existence de sites souterrains est donc limitée à quelques sites anthropiques : cave, tunnels ...

4. Résultats de l'étude bibliographique

a. Sites d'hibernation

Au sein de la zone d'étude, aucun site d'hibernation n'est connu de l'association. Dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP, l'association recense 9 sites d'hibernation.

Deux sites sont jugés d'importance, avec plus de 200 animaux en hibernation pour l'un et une centaine pour l'autre chaque hiver. Grands et plutôt froids, ces sites hébergent essentiellement des espèces du genre « Myotis », mais également quelques individus de Grand rhinolophe ou de Barbastelle d'Europe. Ils sont situés à plus de 10 kilomètres du projet, ce qui représente donc un enjeu potentiel faible vis-à-vis de ce projet éolien.



A une plus faible distance du projet (environ 8 km), un autre site d'hibernation relativement important (une cinquantaine d'individus en hiver) est également présent. Ce site accueille essentiellement des espèces du genre « *Myotis* » et quelques individus de Barbastelle d'Europe. Il s'agit donc ce qui représente donc un enjeu potentiel faible vis-à-vis de ce projet éolien

Les autres sites d'hibernation sont jugés mineurs.

Dans ce périmètre d'étude, les connaissances relatives aux sites d'hibernation sont jugées très lacunaires et il est probable qu'un nombre indéterminé de gîtes soient présents, notamment des caves de maisons particulières ou quelques karts. Cependant ces sites, s'ils existent, ne présentent probablement qu'un intérêt faible pour les chauves-souris pour les raisons explicitées dans la partie II.3.

b. Colonie de reproduction

Espèces	Commune	Derniers effectifs recensés (nombre d'adultes)
Barbastelle d'Europe	Signy-l'Abbaye	>5
Barbastelle d'Europe	Marlemont	>12
Grand murin	Signy-l'Abbaye	>52
Noctule de Leisler	Signy-l'Abbaye	>20
Noctule de Leisler	Signy-l'Abbaye	>25
Murin de Bechstein	Signy-l'Abbaye	>20
Murin d'Alcathoe	Signy-l'Abbaye	>15

c. Sites de swarming

Un important site de swarming est connu à environ 15 kilomètres au Nord-Est de la zone d'étude sur la commune de Signy l'Abbaye. Ce sont principalement des espèces du genre « *Myotis* » qui utilisent ce site et dans une moindre mesure l'Oreillard roux. Ces espèces sont réputées peu impactées par les éoliennes.

Ce site de swarming représente donc un enjeu potentiel faible vis-à-vis de ce projet éolien



d. Liste des espèces connues

L'analyse des données existantes a permis de recenser 18 espèces dans un rayon de 20 km autour de la ZIP. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous. Certaines de ces espèces sont jugées patrimoniales, comme les deux espèces de noctules, particulièrement sensibles à l'implantation d'éoliennes.

Légende : R : reproduction prouvée – E : Estivage sans preuve de reproduction – T : Présence en période de transit/migration – H : présence en hibernation.

Espèce	Statut au sein de la zone d'étude	Précision
Grand rhinolophe	T, H	Présence en transit ponctuelle. Présence hivernale régulière en très petit nombre.
Petit rhinolophe	T	Une seule mention sur la commune de Signy-l'Abbaye
Barbastelle d'Europe	R, T, H	Présence estivale régulière (reproduction prouvée), présence en transit régulière, présence hivernale régulière.
Grand murin	R, T, H	Présence estivale régulière (reproduction prouvée), rare ailleurs. Présence ponctuelle en transit, présence hivernale ponctuelle.
Murin à moustaches	E, T, H*	Présence estivale régulière (reproduction prouvée), espèce plutôt commune, important site d'hibernation proche de la zone d'étude.
Murin à oreilles échanquées	E, T, H	Espèce très rare sur la zone étudiée.
Murin d'Alcathoe	R, T, H*	Reproduction prouvée, statut à préciser. Probablement rare à peu commun.
Murin de Bechstein	R, T	Reproduction prouvée, statut à préciser. Probablement rare à peu commun.



Murin de Brandt	R, T, H*	Reproduction prouvée, statut à préciser. Probablement rare en dehors des gros massifs forestiers des crêtes préardennaises et du massif ardennais.
Murin de Daubenton	R, T, H	Présence estivale régulière (reproduction prouvée), espèce plutôt commune.
Murin de Natterer	E, T, H	Présence estivale et hivernale régulière, espèce probablement assez commune.
Noctule commune	E, T	Présence ponctuelle mais régulière en été et en période de migration.
Noctule de Leisler	R, T	Présence régulière en été et en période de migration. Reproduction prouvée.
Oreillard gris	E, T	Présence estivale ponctuelle. Statut à préciser.
Oreillard gris	E, T, H	Présence estivale et hivernale ponctuelle. Statut à préciser.
Pipistrelle commune	R, T, H	Espèce très commune mais encore méconnue.
Pipistrelle de Nathusius	E, T	Présence estivale ponctuelle, migratrice régulière.
Sérotine commune	R, T, H	Présence estivale régulière sur l'ensemble de la zone. Sites de reproduction et d'hivernation inconnus.

**Précision : le Murin à moustaches, le Murin de Brandt et le Murin d'Alcathoe étant très proches (visuellement et génétiquement) leur détermination est quasiment impossible en période d'hivernation. Elles sont alors regroupées sous le nom de « groupe moustache ». Par défaut, les trois espèces sont donc considérées comme présente.*



e. Chiroptères migrants

Les chiroptères migrants figurent parmi les principales espèces impactées par les éoliennes. En Champagne-Ardenne, ils représentent plus de 50 % de la mortalité enregistrée au niveau des parcs éoliens. Cette tendance est identique dans les Ardennes, y compris pour des projets situés dans un contexte pourtant semble-t-il peu propice aux chauves-souris.

Le nombre de données de chiroptères est assez notable au sein de la zone étudiée, avec une présence estivale et migratrice constante de la Noctule de Leisler. La Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont, elles, de présence estivale ponctuelle mais régulière et très régulière en période de migration.

Les chauves-souris migratrices (et d'une manière général les espèces de haut vol) représentent donc un enjeu notable vis-à-vis de ce projet éolien.

5. Recommandations générales pour l'implantation des éoliennes

Suite à cette première analyse des sensibilités, il semble possible de formuler les premières recommandations suivantes dans le cadre de ce projet:

- Évaluer le plus précisément possible l'impact cumulatif du projet avec les projets éoliens proches.
- Implanter les éoliennes à distance suffisante des haies et des boisements.
- Implanter les éoliennes à distance des routes de vol identifiées lors de l'étude d'impact.
- Éviter l'implantation à proximité des zones de reproduction et des gros sites d'hibernation.
- Installer un système de régulation des machines.
- Ne pas implanter d'éoliennes à l'intérieur d'éventuelles zones préférentiellement utilisées par les chiroptères comme les réseaux bocagers, les proximités de ripisylves...
- Si des mesures de compensation et d'accompagnement doivent être proposées, le ReNArd recommande de les orienter vers une gestion favorable d'habitats naturels pour les chiroptères et/ou vers la recherche, l'aménagement et la protection de sites de reproduction ou d'hibernation proches.

A l'instar de l'analyse des sensibilités du projet, cette partie ne constitue que des propositions sommaires et n'a pas vocation à se substituer à l'analyse détaillée de la séquence « éviter – réduire – compenser » qui doit être réalisée dans le cadre d'une étude d'impact complète.



e. Chiroptères migrants

Les chiroptères migrants figurent parmi les principales espèces impactées par les éoliennes. En Champagne-Ardenne, ils représentent plus de 50 % de la mortalité enregistrée au niveau des parcs éoliens. Cette tendance est identique dans les Ardennes, y compris pour des projets situés dans un contexte pourtant semble-t-il peu propice aux chauves-souris.

Le nombre de données de chiroptères est assez notable au sein de la zone étudiée, avec une présence estivale et migratrice constante de la Noctule de Leisler. La Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius sont, elles, de présence estivale ponctuelle mais régulière et très régulière en période de migration.

Les chauves-souris migratrices (et d'une manière général les espèces de haut vol) représentent donc un enjeu notable vis-à-vis de ce projet éolien.

5. Recommandations générales pour l'implantation des éoliennes

Suite à cette première analyse des sensibilités, il semble possible de formuler les premières recommandations suivantes dans le cadre de ce projet:

- Evaluer le plus précisément possible l'impact cumulatif du projet avec les projets éoliens proches.
- Implanter les éoliennes à distance suffisante des haies et des boisements.
- Implanter les éoliennes à distance des routes de vol identifiées lors de l'étude d'impact.
- Éviter l'implantation à proximité des zones de reproduction et des gros sites d'hibernation.
- Installer un système de régulation des machines.
- Ne pas implanter d'éoliennes à l'intérieur d'éventuelles zones préférentiellement utilisées par les chiroptères comme les réseaux bocagers, les proximités de ripisylves...
- Si des mesures de compensation et d'accompagnement doivent être proposées, le ReNArd recommande de les orienter vers une gestion favorable d'habitats naturels pour les chiroptères et/ou vers la recherche, l'aménagement et la protection de sites de reproduction ou d'hibernation proches.

A l'instar de l'analyse des sensibilités du projet, cette partie ne constitue que des propositions sommaires et n'a pas vocation à se substituer à l'analyse détaillée de la séquence « éviter – réduire – compenser » qui doit être réalisée dans le cadre d'une étude d'impact complète.



**ANNEXE 1 : LISTE COMPLETE DES ESPECES D'OISEAUX DEJA OBSERVEES SUR LES
COMMUNES DE LA ZONE D'ETUDE ET DE SON PERIMETRE ELARGI A 20 KILOMETRES**

Légende : N : Nicheur régulier – Est : Estivant non nicheur – E : Erratique – M : Migrateur –
Hivernant – E : Erratique – S : Sédentaire

Nom espèce	Statuts biologiques connus dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude
Accenteur mouchet	N, M, H
Aigrette garzette	M
Alouette des champs	N, M, H
Alouette lulu	M, N
Autour des palombes	N, M, H
Balbusard pêcheur	M
Bécasse des bois	N, M, H
Bécasseau minute	M
Bécasseau variable	M
Bécassine des marais	M, H
Bécassine sourde	M
Bec-croisé des sapins	N, M, H
Bergeronnette des ruisseaux	N, M, H
Bergeronnette flavéole	M
Bergeronnette grise	N, M, H
Bergeronnette printanière	M, N
Bernache du Canada	N, M, H
Bernache nonnette	M
Bondrée apivore	M, N
Bouvreuil pivoine	N, M, H
Bruant des roseaux	N, M, H
Bruant jaune	N, M, H
Bruant proyer	N, M, H
Busard cendré	M
Busard des roseaux	M
Busard Saint-Martin	N, M, H
Buse variable	N, M, H
Caille des blés	M, N
Canard chipeau	M, H
Canard colvert	N, M, H
Canard pilet	M, H
Canard siffleur	M, H
Canard souchet	M, H
Chardonneret élégant	N, M, H



Nom espèce	Statuts biologiques connus dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude
Chevalier aboyeur	M
Chevalier arlequin	M
Chevalier culblanc	M
Chevalier gambette	M
Chevalier guignette	M
Chevêche d'Athéna	S
Choucas des tours	N, M, H
Chouette hulotte	S
Cigogne blanche	N, M, H
Cigogne noire	M, N
Combattant varié	M
Corbeau freux	N, M, H
Corneille noire	N, M, H
Coucou gris	M, N
Courlis cendré	M, N
Cygne tuberculé	N, M, H
Cygne de Bewick	M
Échasse blanche	M
Effraie des clochers	N, M, H
Épervier d'Europe	N, M, H
Étourneau sansonnet	N, M, H
Faisan de Colchide	S
Faucon crécerelle	N, M, H
Faucon émerillon	M, H
Faucon hobereau	M, N
Faucon kobez	M
Faucon pèlerin	N, M, H
Fauvette à tête noire	M, N
Fauvette babillarde	M, N
Fauvette des jardins	M, N
Fauvette grisettes	M, N
Foulque macroule	N, M, H
Fuligule milouin	M, H
Fuligule morillon	M, H
Gallinule poule-d'eau	N, M, H
Geai des chênes	N, M, H
Gobemouche gris	M, N
Gobemouche noir	M, N
Goéland brun	M, H
Goéland cendré	M, H
Goéland leucophée	M, H
Gorgebleue à miroir	M, N
Grand Corbeau	N, E



Nom espèce	Statuts biologiques connus dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude
Grand Cormoran	N, M, Est.
Grand Gravelot	M
Grande Aigrette	N, M, Est.
Grèbe à cou noir	M, N
Grèbe castagneux	N, M, H
Grèbe huppé	N, M, H
Grèbe jougris	M
Grimpereau des bois	N, M, H
Grimpereau des jardins	N, M, H
Grive draine	N, M, H
Grive litorne	N, M, H
Grive mauvis	M, H
Grive musicienne	N, M, H
Grosbec casse-noyaux	N, M, H
Grue cendrée	M, H
Héron cendré	N, M, H
Héron pourpré	M
Hibou des marais	M, H
Hibou moyen-duc	N, M, H
Hirondelle de fenêtre	M, N
Hirondelle de rivage	M, N
Hirondelle rustique	M, N
Huppe fasciée	M
Hypolaïs polyglotte	M, N
Linotte mélodieuse	N, M, H
Locustelle tachetée	M, N
Loriot d'Europe	M, N
Martinet noir	M, N
Martin-pêcheur d'Europe	N, M, H
Merle à plastron	M, H
Merle noir	N, M, H
Mésange à longue queue	N, M, H
Mésange bleue	N, M, H
Mésange boréale	N, M, H
Mésange charbonnière	N, M, H
Mésange huppée	N, M, H
Mésange noire	N, M, H
Mésange nonnette	N, M, H
Milan noir	M, N
Milan royal	N, M, H
Moineau domestique	N, M, H
Moineau friquet	N, M, H
Mouette mélanocéphale	M



Nom espèce	Statuts biologiques connus dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude
Mouette rieuse	M, H
Nette rousse	M
Œdicnème criard	M, N
Oie cendrée	M, H
Oie rieuse	M, H
Ouette d'Egypte	N, M, H
Perdrix grise	S
Petit Gravelot	M
Phragmite des joncs	M, N
Pic épeiche	N, M, H
Pic épeichette	N, M, H
Pic mar	N, M, H
Pic noir	N, M, H
Pic vert	N, M, H
Pie bavarde	N, M, H
Pie-grièche écorcheur	M, N
Pie-grièche grise	N, M, H
Pigeon colombin	N, M, H
Pigeon ramier	N, M, H
Pinson des arbres	N, M, H
Pinson du Nord	M, H
Pipit des arbres	M, N
Pipit farlouse	N, M, H
Pipit rousseline	M
Pluvier doré	M, H
Pluvier guignard	M
Pouillot fitis	M, N
Pouillot siffleur	M, N
Pouillot véloce	M, N
Râle d'eau	N, M, H
Râle des genêts	M, N
Roitelet à triple bandeau	N, M, H
Roitelet huppé	N, M, H
Rossignol philomèle	M, N
Rougegorge familier	N, M, H
Rougequeue à front blanc	M, N
Rougequeue noir	M, N
Rousserolle effarvatte	M, N
Rousserolle verderolle	M, N
Sarcelle d'été	M
Sarcelle d'hiver	M, H
Serín cini	M, N
Sittelle torchepot	N, M, H



Nom espèce	Statuts biologiques connus dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude
Sizerin flammé	M, H
Sterne pierregarin	M
Tadorne casarca	M
Tadorne de Belon	M
Tarier des prés	M, N
Tarier pâtre	M, N
Tarin des aulnes	N, M, H
Torcol fourmilier	M, N
Tourterelle des bois	M, N
Tourterelle turque	N, M, H
Traquet motteux	M
Troglodyte mignon	N, M, H
Vanneau huppé	M, N, H
Verdier d'Europe	N, M, H

Annexe 7 : Bilan du suivi de mortalité pour le parc éolien de Renneville (ReNard, 2017)

REgrouperment des Naturalistes ARDennais



BILAN DU SUIVI DE LA MORTALITE POUR LE PARC EOLIEN DE RENNEVILLE

Novembre 2017

REgrouperment des Naturalistes ARDennais
1 rue du pre wagnet, 08430 Poix-Terron
bureau.renard@orange.fr - 03.24.33.54.23
Association loi 1901 – n° siret : 424 892 925 000 19
Renard roux ©kevin georgin



Rédaction : Jérémie POTAUFEUX, chargé d'étude

Appui technique et relecture : Nicolas HARTER, coordinateur

Inventaire de terrain : Jérémie POTAUFEUX, chargé d'étude, Valentin LEQUEUVRE, chargé d'étude et Meggie GOMBERT, chargé de mission

Pour le compte de : EOLE RENNEVILLE
Cap Cergy – Bâtiment B
4-6 rue des Chauffours
95015 CERGY-PONTOISE

Date : 23/11/2017

Référence à citer : ReNArd (2017), *Bilan du suivi de la Mortalité pour le parc éolien de Renneville*.
ReNArd, 17 p.

Clauses particulières :

- L'association ReNArd reste propriétaire des données issues de sa base et des observations réalisées sur le terrain lors du suivi et se réserve le droit de les utiliser dans le cadre d'autres études et travaux, sauf avis contraire du maître d'ouvrage ou projet concurrent.
- Les rapports d'expertise rédigés par le renard restent sa propriété jusqu'à complet règlement de l'ensemble des sommes dues par le donneur d'ordre.
- Cette étude n'est pas extrapolable pour d'autres études similaires sur un autre site même proche géographiquement.
- Les fonds de cartes utilisés lors de la réalisation de ce dossier doivent être fournis par le client.
- Le client dispose d'un délai de trente jours après le rendu du dossier pour émettre des réclamations ou des modifications. Passé ce délai, le dossier sera considéré comme définitif.
- Le dossier final pourra être transmis en copie à la DREAL dans un souci de transparence.
- Enfin, l'association fera preuve d'un devoir de discrétion et de confidentialité dans le cadre de l'étude demandée.

SOMMAIRE

A. CADRE ET OBJECTIFS.....	1
I. DESCRIPTION DU PARC EOLIEN ET DE LA ZONE D'ETUDE.....	2
1. DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE	2
2. DESCRIPTION DU PARC EOLIEN.....	3
B. METHODOLOGIE.....	4
1. PROTOCOLE DE RECHERCHE	4
A. FREQUENCE ET DATES DES PASSAGES	4
B. HEURE DE PASSAGE	5
C. EOLIENNES SUIVIES	5
D. SUR LE TERRAIN	5
1. DETERMINATION DES FACTEURS DE CORRECTION.....	6
A. METHODE DE WINKELMANN.....	6
B. METHODE D'ERICKSON	7
C. METHODE DE JONES	7
D. METHODE DE HUSO	8
E. ESTIMATION DU TAUX DE DETECTION DES OBSERVATEURS (D).....	8
F. ESTIMATION DU TAUX DE PERSISTANCE (TM).....	8
C. RESULTATS	9
1. RESULTATS BRUTS	9
A. OISEAUX ET CHIROPTERES.....	9
2. COEFFICIENTS DE CORRECTION.....	1
A. TAUX DE DETECTION DES OBSERVATEURS (D).....	1
B. TAUX DE PERSISTANCE (TM).....	1
C. CORRECTION SURFACIQUE (S)	2
3. EVALUATION DU NOMBRE DE CHAUVES-SOURIS ET D'OISEAUX TUES PAR LES EOLIENNES.....	2
A. PROTOCOLE « JONES »	2
B. PROTOCOLE « HUSO ».....	4
D. ANALYSE ET DISCUSSION	6
1. SYNTHESE DES RESULTATS	6
2. BIAIS ET LIMITES A LA METHODOLOGIE.....	7
3. MESURES D'INSERTION POSSIBLES	7
A. MESURES DE REDUCTION POSSIBLES	7
B. MESURES COMPENSATOIRES POSSIBLES	7

4. RECOMMANDATIONS 8

E. CONCLUSION 9

FIGURES

FIGURE 1 : PHOTOGRAPHIE PRESENTANT LE MILIEU AGRICOLE TYPE DANS LEQUEL S'INSERE LE PARC EOLIEN	2
FIGURE 2 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE.....	3
FIGURE 3 : FAUCON CRECERELLE TROUVE.....	10
LE 29/08/2017 SOUS L'EOLIENNE E8	10
FIGURE 4 : NOCTULE DE LEISLER TROUVEE	10
LE 05/09/2017 SOUS L'EOLIENNE E8	10

TABLEAUX

TABLEAU 1 : DATE DE PROSPECTIONS POUR CHACUNE DES EOLIENNES DU PARC EOLIEN DE « MONT DE GERSON » ...	5
TABLEAU 2 : SURFACE PROSPECTEE SOUS CHAQUE EOLIENNE LORS DE CHAQUE SESSION DE TERRAIN	5
TABLEAU 3 : RESULTATS BRUTS PAR EOLIENNE ET PAR DATE DE PASSAGE	9
TABLEAU 5 : RESULTATS BRUTS DES TESTS DE PERSISTANCE	1
TABLEAU 6 : SYNTHESE DES RESULTATS	1
TABLEAU 7 : POURCENTAGE ET SURFACE COUVERTE PAR EOLIENNE LORS DE CHAQUE PASSAGE DE TERRAIN.....	2
TABLEAU 8 : SYNTHESE DE LA VALEUR DES PARAMETRES APPLICABLE AU PROTOCOLE « JONES »	3
TABLEAU 9 : ESTIMATION DU NOMBRE D'OISEAUX ET DE CHAUVES-SOURIS TUES AU NIVEAU DU PARC EOLIEN, SUR LA PERIODE DE SUIVI, ET APRES APPLICATION DU PROTOCOLE « JONES »	4
TABLEAU 10 : SYNTHESE DE LA VALEUR DES PARAMETRES APPLICABLE AU PROTOCOLE « HUSO ».....	4
TABLEAU 11 : ESTIMATION DU NOMBRE D'OISEAUX ET DE CHAUVES-SOURIS TUES AU NIVEAU DU PARC EOLIEN, SUR LA PERIODE DE SUIVI, ET APRES APPLICATION DU PROTOCOLE « JONES »	5



A. CADRE ET OBJECTIFS

Le REgroupement des Naturalistes ARDennais (ReNArd) a été contacté par la société EOLE RENNEVILLE pour réaliser le suivi de la mortalité d'un parc éolien de 9 machines situé sur la commune de Renneville (08), et en fonctionnement depuis 2014.

Conformément à l'arrêté du 26 août 2011 relatif au nouveau statut d'ICPE des parcs éoliens, ce parc a donc fait l'objet d'un suivi de la mortalité (avifaune et chiroptères). Le présent document établit le bilan du suivi mortalité réalisé entre la fin de l'été et l'automne 2017 et synthétise les recommandations émises par l'association au terme de ce suivi.



I. DESCRIPTION DU PARC EOLIEN ET DE LA ZONE D'ETUDE

1. Description de la zone d'étude

La zone d'étude peut être qualifiée « d'openfield ». Elle est occupée presque entièrement par de grandes parcelles agricoles, cultivées (figures 1 ci-dessous). Quelques haies et bosquets de petite taille sont situés à la périphérie de la zone, notamment au sud, mais un petit boisement se trouve tout de même entre les deux lignes d'éoliennes les plus à l'est. Il s'agit donc de biotopes relativement peu intéressants pour l'avifaune, ce qui n'empêche pas la présence régulière de plusieurs espèces patrimoniales : Busard Saint-Martin, Caille des blés....

Trois villages et deux hameaux se trouvent à proximité. Le village le plus proche est ainsi situé à environ 2 kilomètres de la première éolienne tandis que le hameau le plus proche se trouve à environ 1,2 kilomètre de celle-ci.

Concernant l'avifaune, on retrouve un peuplement aviaire conforme à ce qui peut être observé, c'est-à-dire dominé par les espèces de milieux ouverts (Alouette des champs, Cedicnème criard, Bergeronnette printanière, Busard Saint-Martin...).

Les connaissances de l'association concernant les chiroptères permettent de préciser que la zone est globalement défavorable aux chauves-souris, en raison des biotopes qui la composent, eux-mêmes très défavorables pour ces animaux (relative rareté des haies et des bois, culture intensives...).



FIGURE 1 : PHOTOGRAPHIE PRESENTANT LE MILIEU AGRICOLE TYPE DANS LEQUEL S'INSERE LE PARC EOLIEN



2. Description du parc éolien

Le parc éolien actuellement installé comporte neuf éoliennes, réparties en trois lignes parallèles et orientées selon un axe nord-ouest – sud-est (figure 2).

Toutes ces éoliennes sont implantées à bonne distance des haies et des boisements, au milieu de parcelles cultivées. L'éolienne E6 est la plus proche (180 mètres) d'un boisement ou bosquet avec l'éolienne E9 (210 mètres) et l'éolienne E4 (270 mètres). Les six autres machines sont situées à plus de 400 mètres du premier élément paysager notable.

Les neuf machines sont de marque « SENVION » et de type « MM92/2050 ». Elles ont pour caractéristiques une hauteur de 146 mètres en bout de pale, une nacelle à 100 mètres et un rotor d'un diamètre de 92 mètres.

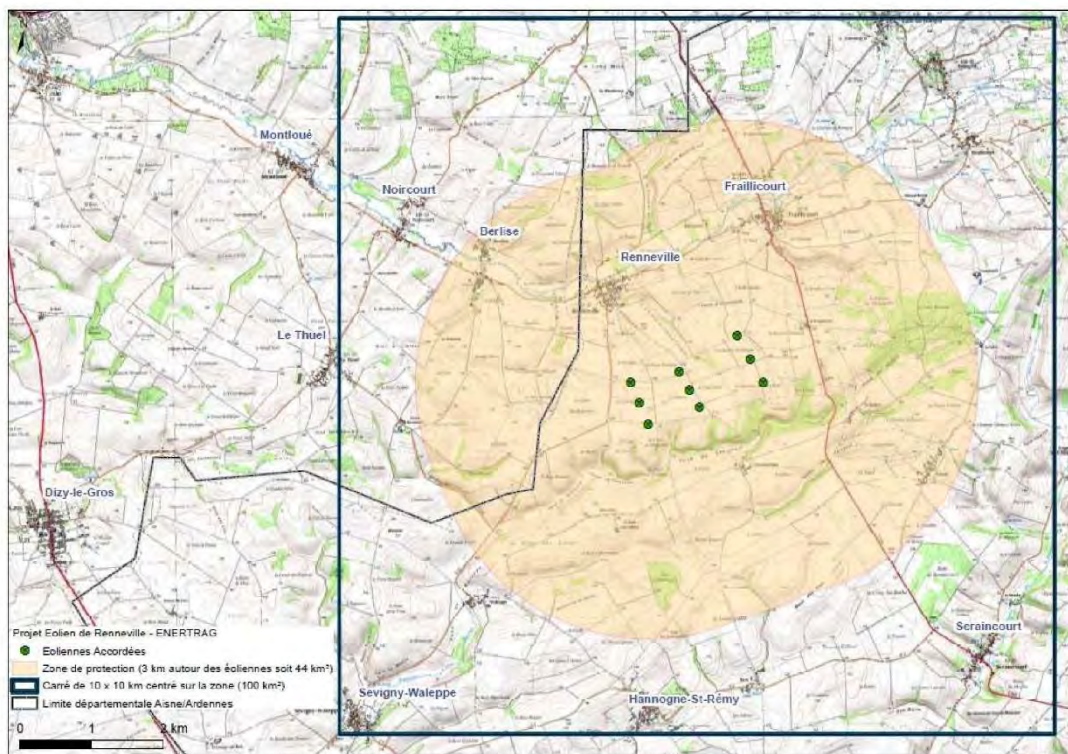


FIGURE 2 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Source : (ENERTRAG)



2. Description du parc éolien

Le parc éolien actuellement installé comporte neuf éoliennes, réparties en trois lignes parallèles et orientées selon un axe nord-ouest – sud-est (figure 2).

Toutes ces éoliennes sont implantées à bonne distance des haies et des boisements, au milieu de parcelles cultivées. L'éolienne E6 est la plus proche (180 mètres) d'un boisement ou bosquet avec l'éolienne E9 (210 mètres) et l'éolienne E4 (270 mètres). Les six autres machines sont situées à plus de 400 mètres du premier élément paysager notable.

Les neuf machines sont de marque « SENVION » et de type « MM92/2050 ». Elles ont pour caractéristiques une hauteur de 146 mètres en bout de pale, une nacelle à 100 mètres et un rotor d'un diamètre de 92 mètres.

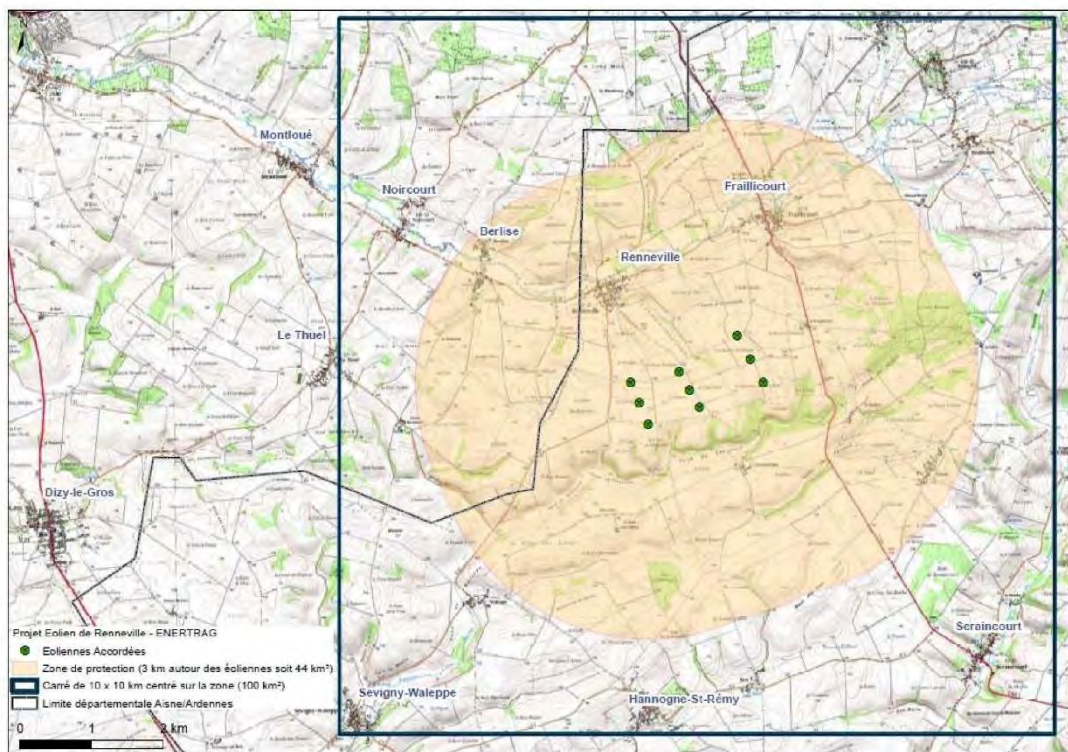


FIGURE 2 : LOCALISATION DE LA ZONE D'ETUDE

Source : (ENERTRAG)



TABLEAU 1 : DATE DE PROSPECTIONS POUR CHACUNE DES EOLIENNES DU PARC EOLIEN DE RENNEVILLE

Date	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
29/08/2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X
01/09/2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X
05/09/2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X
08/09/2017	X	X	X	X	X	X	X	X	X

b. Heure de passage

Les suivis ont systématiquement été réalisés en matinée pour limiter les risques de disparition des cadavres, ce qui correspond globalement à une plage horaire allant de 8h00 à 13h00. Hors cas particulier, le suivi d'une éolienne nécessitait environ 45 minutes pour une personne.

c. Eoliennes suivies

Le parc éolien étudié comporte 9 machines qui ont toutes été suivies lors de chaque passage sur le terrain, aucune contrainte n'ayant empêché les observateurs d'accéder aux plateformes. Cependant, la totalité de la surface autour des éoliennes n'a pas toujours pu être prospectée (voir tableau 2).

d. Sur le terrain

Les cadavres de chauves-souris peuvent être emportés assez loin du mat des éoliennes, mais cette distance excède rarement 40 mètres. Pour cette raison, l'aire d'étude délimitée pour chaque éolienne représente un carré, dont le coté est égal à 80 mètres. Au total, cela représente une surface de 6 400 m² (0,64 ha) par passage et par éolienne, soit 57 600 m² (5.76 ha) lors de chaque session de suivi des 9 machines.

Le carré ainsi obtenu est traversé par des transects parallèles espacés de 5 mètres. Chaque transect est ensuite parcouru d'un pas lent et régulier.

Lors de chaque passage sur le terrain, le parcours à suivre est matérialisé par des piquets peints, retirés une fois le suivi terminé, afin de ne pas gêner le travail des engins agricoles les heures ou jours suivants.

Si une machine ne peut être suivie entièrement, en raison d'une parcelle en cours de labour ou d'une culture trop haute, par exemple, alors la surface (pourcentage) non contrôlée est indiquée pour chaque visite.

Le tableau 2 ci-dessous présente les pourcentages de couverture par éolienne et par passage.

TABLEAU 2 : SURFACE PROSPECTEE SOUS CHAQUE EOLIENNE LORS DE CHAQUE SESSION DE TERRAIN

Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
29/08/2017	75%	100%	85%	100%	15%	100%	100%	100%	100%



Eolienne	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
01/09/2017	75%	100%	85%	100%	15%	100%	100%	100%	100%
05/09/2017	75%	100%	85%	100%	15%	100%	100%	100%	100%
08/09/2017	75%	100%	85%	100%	15%	100%	100%	100%	100%

1. Détermination des facteurs de correction

Plusieurs formules existent pour l'application des facteurs de correction pour évaluer la mortalité réelle d'un parc éolien. Les quatre principales formules sont celles de Winkelmann (1985), Erickson (2000), Jones (2009) et Huso (2010).

Les récentes communications, notamment dans le cadre du colloque national Eolien et Biodiversité, organisé à Nantes en octobre 2013, tendent à démontrer que les deux premières formules obtiennent des résultats moins concluants que les suivantes. **Pour cette raison, seules les formules de calcul de Jones (2009) et Huso (2010) seront appliquées dans le présent rapport.**

Néanmoins, pour obtenir une bonne compréhension de ces formules, il est nécessaire de les reprendre par ordre d'apparition.

Par ailleurs, les deux formules utilisées seront complétées par un coefficient de surface « S », lié à l'impossibilité de couvrir 100 % de la surface lors de chaque passage.

a. Méthode de Winkelmann

C'est l'équation la plus simple. Elle présente deux inconvénients, à savoir l'impossibilité de faire le calcul si le taux de persistance (P) est égal à 0 ; ainsi qu'une tendance à surestimer le résultat final d'après les différents retours d'expérience. Elle se calcule de la façon suivante :

$$N = [C / (P * D)]$$

Avec : C = le nombre de cadavres comptés.

P = le taux de persistance de cadavre durant l'intervalle, équivalent à la proportion de cadavres qui restent sur le terrain après X jours (par exemple : X = 3.5 jours si on effectue 2 visites par semaine).

D = le taux de détection.

Au final, « N » équivaut au nombre de cadavres estimés sur la période et les éoliennes considérées.



b. Méthode d'Erickson

Cette équation est similaire à la précédente mais elle a été adaptée afin de pouvoir être appliquée malgré un taux de persistance très faible ou nul. Elle se calcule de la façon suivante :

$$N = \frac{I \times C}{T_m \times D}$$

Avec : I = la durée de l'intervalle qui est équivalent à la fréquence de passage en nombres de jours

C = le nombre de cadavres comptés.

T_m = la durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

D = le taux de détection.

Au final, N équivaut au nombre de cadavre estimés sur la période et les éoliennes considérées.

c. Méthode de Jones

Cette équation est plus élaborée. Elle repose sur plusieurs hypothèses. Le calcul du taux de persistance notamment évolue, elle suit une variable négative et se calcule de la façon suivante :

$$p = e^{-0,5 \times I/T_m}$$

La formule de calcul est la suivante :

$$N = \frac{C}{D \times p \times \hat{E}}$$

Avec : I = la durée de l'intervalle qui est équivalent à la fréquence de passage en nombres de jours

C = le nombre de cadavres comptés.

T_m = la durée moyenne de persistance d'un cadavre (en jours).

D = le taux de détection.

« Ê » est un coefficient correcteur de l'intervalle équivalent à Min (I:1)/I. En effet, les auteurs ajoutent également une notion dite « d'intervalle effectif ». Cette notion a été ajoutée car plus l'intervalle « I » entre deux passages de terrain est long, plus le taux de persistance des cadavres « anciens » est proche de 0. Un animal mort trouvé lors d'un passage n'est donc probablement pas mort au début de l'intervalle « I ».

L'intervalle effectif correspond donc à la durée au deçà de laquelle le taux de persistance est inférieur à 1%. L'intervalle effectif, qui se note « Ê » se calcule donc de la façon suivante :

$$- \log (0.01) \times T_m$$



d. Méthode de Huso

Cette dernière formule, la plus récente, est identique à celle de Jones ; mais propose un coefficient « P » différent. Il se calcule de la façon suivante :

$$P = \frac{Tm \times (1 - e^{-I/Tm})}{I}$$

De plus, dans ce calcul, « I » prend la valeur minimale entre « I » et « Î ».

e. Estimation du taux de détection des observateurs (D)

Pour le calcul du « biais » de chaque observateur, des tests ont été réalisés sur place avec des leurres (cadavres d'animaux de petite taille). Une personne, différente des observateurs habituels, a disposé au hasard 10 leurres en notant les coordonnées au GPS, pour une récupération ultérieure.

Les deux observateurs qui ont réalisé les passages de terrain pour les suivis de la mortalité ont ensuite recherché ces mêmes leurres. Le nombre de cadavres ainsi retrouvés permet de calculer le biais observateur, d'une manière très simple, en divisant le nombre de leurres retrouvés par le nombre déposé.

f. Estimation du taux de persistance (Tm)

De même que pour la partie précédente, des cadavres d'animaux (10) de petite taille ont été déposés autour des éoliennes et leurs coordonnées GPS ont été enregistrées. Un passage sur le site a ensuite été réalisé à J+3 puis à J+7 pour rechercher ces cadavres. Leur présence ou absence a été relevée afin d'estimer les coefficients de disparition grâce au calcul suivant :

$$\frac{(\text{Nb cadavres trouvés}_{J+3} \times 3) + (\text{Nb cadavres trouvés}_{J+7} \times 7)}{\text{Nb cadavres au départ}}$$



C. RESULTATS

1. Résultats bruts

a. Oiseaux et chiroptères

Sur 4 passages effectués sur le terrain, 1 cadavre d'oiseau et 2 cadavres de chiroptères ont été découverts. Les résultats sont présentés dans le tableau 3 ci-dessous.

TABLEAU 3 : RESULTATS BRUTS PAR EOLIENNE ET PAR DATE DE PASSAGE

Eoliennes	Résultats	
	Oiseaux	Chiroptères
E1	RAS	RAS
E2	RAS	RAS
E3	RAS	RAS
E4	RAS	RAS
E5	RAS	RAS
E6	RAS	RAS
E7	RAS	RAS
E8	1 Faucon crécerelle	1 Noctule de Leisler
E9	RAS	1 Noctule de Leisler

Concernant les chiroptères, les deux cadavres concernaient la même espèce, la Noctule de Leisler. Cette espèce migratrice fait partie des plus impactées par les éoliennes. Le premier cadavre découvert était trop décomposé pour que l'on puisse conclure à une collision directe ou à un barotraumatisme. Le second en revanche n'était nullement altéré, ce qui est typique d'un barotraumatisme.

Le cadavre d'oiseau concernait un Faucon crécerelle, également retrouvé régulièrement sous les différents parcs éoliens de l'ancienne région Champagne-Ardenne.

On remarque que les 3 cadavres ont été retrouvés sous deux éoliennes voisines, situées à l'est du parc éolien. Le Faucon crécerelle et une Noctule de Leisler ont en effet été retrouvées sous l'éolienne E8 tandis que la seconde Noctule de Leisler est morte sous l'éolienne E9. Il semble cependant difficile de conclure que la localisation précise de ces deux éoliennes soit en cause. L'hypothèse qu'il s'agit d'un hasard est la plus plausible.



**FIGURE 3 : FAUCON CRECERELLE TROUVE
LE 29/08/2017 SOUS L'EOLIENNE E8**



**FIGURE 4 : NOCTULE DE LEISLER TROUVEE
LE 05/09/2017 SOUS L'EOLIENNE E8**



2. Coefficients de correction

a. Taux de détection des observateurs (D)

Immédiatement après le dépôt des leurres, les deux observateurs habituels ont effectué le protocole de recherche de mortalité. Sur les dix leurres déposés, chaque observateur a trouvé sept d'entre eux, (mais pas les mêmes). Le taux de découverte pour ces deux observateurs est donc le suivant :

$$D = 7/10 = 0,70$$

b. Taux de persistance (Tm)

Les résultats bruts relatifs à la disparition des cadavres « leurres » sont présentés dans les tableaux 5 et 6 ci-dessous et page suivante :

TABLEAU 5 : RESULTATS BRUTS DES TESTS DE PERSISTANCE

Leurre	J + 3	J + 7
1	Présent	Disparu
2	Présent	Présent
3	Disparu	Disparu
4	Présent	Présent
5	Présent	Présent
6	Disparu	Disparu
7	Disparu	Disparu
8	Présent	Présent
9	Présent	Disparu
10	Présent	Présent

TABLEAU 6 : SYNTHESE DES RESULTATS

	Nb cad. encore présents	Nb cad. disparus
J + 3	7	3
J + 7	5	5

La durée moyenne de persistance des cadavres est calculée de la façon suivante dans le présent rapport :

$$\frac{(\text{Nb cadavres trouvés}_{J+3} \times 3) + (\text{Nb cadavres trouvés}_{J+7} \times 7)}{\text{Nb cadavres au départ}}$$



En conséquence, la durée moyenne de persistance des cadavres est la suivante :

$$Tm = \frac{(7 \times 3) + (5 \times 7)}{10} = 5,6$$

c. Correction surfacique (S)

Du fait de la présence de travaux agricoles ou de cultures encore en place, les zones définies sous chaque éolienne ne peuvent pas toujours être entièrement parcourues lors de chaque passage. Il est donc nécessaire de calculer le pourcentage de surface « S » lors de chaque passage (tableau 7 ci-dessous).

TABLEAU 7 : POURCENTAGE ET SURFACE COUVERTE PAR EOLIENNE LORS DE CHAQUE PASSAGE DE TERRAIN

Eolienne	29/08/2017		01/09/2017		05/09/2017		08/09/2017		TOTAL
	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	ha
E1	75 %	0,48ha	75 %	0,48ha	75 %	0,48ha	75 %	0,48ha	1,92ha
E2	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	2,56ha
E3	85 %	0,54ha	85 %	0,54ha	85 %	0,54ha	85 %	0,54ha	2,16ha
E4	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	2,56ha
E5	15 %	0,1ha	15 %	0,1ha	15 %	0,1ha	15 %	0,1ha	0,4ha
E6	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	2,56ha
E7	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	2,56ha
E8	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	2,56ha
E9	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	100 %	0,64ha	2,56ha
									19,84ha

$$S = \frac{\text{Surface totale à parcourir pour l'ensemble des passages en hectare}}{\text{Surface réellement parcourue}}$$

En conséquence, le coefficient de correction surfacique est le suivant :

$$S = \frac{23,04}{19,84} = 1,161$$

3. Evaluation du nombre de chauves-souris et d'oiseaux tués par les éoliennes

a. Protocole « Jones »

Rappel de la formule : $N = \frac{C}{D \times P \times E} \times S$

Avec **N = nombre total de cadavres,**



C = nombre de cadavres comptés,

D = taux de détection,

P = taux de persistance,

Ê = coefficient correcteur de I,

S = coefficient de correction surfacique.

Rappel des calculs :

$$E = \frac{\text{Min}(I : \hat{i})}{I} \quad \hat{i} = \text{intervalle effectif} = -\log(0.01) \times T_m$$

$$P = e^{-0,5 \times I / T_m}$$

$$T_m = \frac{\text{Nb cadavres présents à } J+3 \times 3 + \text{Nb cadavres présents à } J+7 \times 7}{\text{Nb de cadavres présents au départ}}$$

TABLEAU 8 : SYNTHÈSE DE LA VALEUR DES PARAMÈTRES APPLICABLE AU PROTOCOLE « JONES »

Paramètres	Valeurs		Explication
C	Chiroptères : 2	Oiseaux : 1	Nombre de cadavres trouvés lors des suivis
D	0,70		Voir partie III.2.1.
P	0,765		$= e^{(-0,5 \times 3 / 5,6)}$
T _m	5,6		Voir partie III.2.2.
E	1		$\text{Min}(I : \hat{i}) / I = 3 / 3 = 1$
I	3		$= 3 / 1 = 3$
Ê	11,2		$= -\log(0,01) \times 5,6$
S	1,161		Voir partie III.2.3.



D	0,70	Voir partie III.2.1.
P	0,774	$= \frac{5,6 \times (1 - \exp^{-3/5,6})}{3}$
Tm	5,6	Voir partie III.2.2.
E	1	Min (I : î) / I = 3 / 3 = 1
I	3	= 3 / 1 = 3
î	11,2	= -log (0.01) x 5.6
S	1,161	Voir partie III.2.3.

TABLEAU 11 : ESTIMATION DU NOMBRE D'OISEAUX ET DE CHAUVES-SOURIS TUES AU NIVEAU DU PARC EOLIEN, SUR LA PERIODE DE SUIVI, ET APRES APPLICATION DU PROTOCOLE « JONES »

	oiseaux	chiroptères
Nb d'individus	2,143	4,286



2. Biais et limites à la méthodologie

Plusieurs biais sont de nature à fausser les résultats de l'étude, dans un sens (majoration) ou l'autre (sous-estimation). Ces biais sont soit issus de la bibliographie car maintenant bien connus, soit issus des constatations de terrain.

- La limitation de l'étude dans le temps, que ce soit à l'échelle annuelle ou pluriannuelle (Voir chapitre IV.1. au dessus).
- Le protocole employé, avec des transects espacés de 5 mètres. En effet, selon ARNETT (2005), l'efficacité d'un observateur diminue fortement au-delà de 3 mètres. Ce facteur semble confirmé par nos relevés de terrain, les cadavres étant généralement localisés à moins de 2 mètres de l'observateur. Il en résulte donc une zone d'une largeur d'environ 2 à 3 mètres, entre chaque transect, et au sein de laquelle la découverte de cadavres est donc compromise.
- La nature de la zone d'étude : Celle-ci se situe en effet dans un espace entièrement agricole. Or, sur la période du suivi, c'est-à-dire après la récolte de certaines cultures de céréales mais durant la période d'exploitation de la luzerne notamment, des parcelles font l'objet de sessions de récoltes tandis que d'autres présentent un couvert végétal trop dense. Enfin la végétation de certaines plateformes a été fauchée lors d'un passage, ce qui peut altérer la capacité de détection d'un éventuel cadavre.
- Une absence de couplage des résultats des observations de terrain avec les conditions météo. Sans qu'il ne s'agisse d'un biais important, le croisement des informations météorologiques avec les résultats des recherches permettrait sans doute d'affiner l'interaction entre météorologie et mortalité.

3. Mesures d'insertion possibles

a. Mesures de réduction possibles

Chiroptères :

Etant donné le très faible échantillonnage obtenu lors de ce suivi, il semble peu pertinent de proposer des mesures de réductions telles le bridage pour ce parc éolien.

Avifaune :

Comme pour les chiroptères, la mortalité semble trop faible et trop imprévisible pour qu'il soit pertinent de proposer des mesures de réduction adaptées.

b. Mesures compensatoires possibles

Chiroptères :

Là encore, le faible échantillonnage obtenu ne permet pas de proposer des mesures adaptées pour ce parc éolien.



Avifaune :

De même que pour les chiroptères, aucune mesure ne semble pertinente au vu du faible échantillonnage obtenu.

4. Recommandations

Les résultats obtenus, à savoir une estimation de 2 oiseaux et de 4 chauves-souris, peuvent sembler très faibles au premier abord. Il ne faut cependant pas perdre de vue qu'il s'agit d'une estimation sur seulement 2 semaines, durée recommandée dans le protocole national mais qui nous semble nettement insuffisant pour apporter des résultats exploitables.

Rapporté à un suivi plus long, 10 semaines par exemple, l'estimation serait de 20 oiseaux et de 40 chauves-souris, soit environ 2,2 oiseaux et 4,4 chauves souris par éolienne. Il s'agit là, bien entendu, d'une extrapolation des résultats.

Toutefois, l'expérience du ReNArd concernant ce type de suivi permet d'émettre des réserves quand à l'exhaustivité du protocole national, utilisé pour ce parc. En effet, sur certains suivis réalisés entre 2013 et 2016 sur des périodes plus longues (généralement 14 semaines), 3 à 4 semaines s'écoulaient parfois entre la découverte de deux cadavres, tandis que lors d'un seul passage, jusqu'à 8 cadavres ont pu être découverts, illustrant bien le caractère parfois aléatoire de ce type de suivi.

Le ReNArd recommande donc de reconduire l'étude sur une période plus étendue (minimum 6 à 8 semaines) et sur 2 années consécutives, tout en maintenant la fréquence des passages à 3 jours.



E. CONCLUSION

Les résultats de ce suivi de mortalité en août et septembre 2017 sur le parc éolien de Renneville ont abouti à la découverte de 2 cadavres de chauves-souris et 1 cadavre d'oiseaux. L'application des méthodes de calcul de Jones et Huso permettent d'estimer la mortalité respectivement à environ 4 et 2 individus, et ce sur la période considérée uniquement (deux semaines).

Les références, les retours d'expériences et d'autres paramètres manquent actuellement pour conclure avec certitude sur l'importance de cette mortalité et sur les conséquences envisageables sur la conservation d'une ou plusieurs espèces découvertes.

Cependant, à l'issue de ce suivi de deux semaines réalisé par l'association, et au vu du faible échantillonnage obtenu, le ReNArd recommande donc de réitérer la mise en place de ce suivi lors de plusieurs années différentes et en étendant la période sur un minimum de 6 à 8 semaines, afin d'obtenir un échantillonnage plus conséquent.



BIBLIOGRAPHIE

ANDRE Y., 2004 – Protocoles de suivis pour l'étude des impacts d'un parc éolien sur l'avifaune. LPO, Rochefort. 20 p.

ARNETT E. & AL., 2005 – Relationship between bats and wind turbine in Pennsylvania and west Virginia : an assessment of fatality search protocols, patterns of fatality and behavioral interactions with wind turbines – Bats and Wind Energy cooperative, 168 p.

AVES ENVIRONNEMENT ET GCP, 2010 – Parc éolien du Mas de Leuze, Saint-Martin-de-Crau (13), étude de la mortalité des chiroptères (15 mars – 27 novembre 2009). Energie du Delta. 31p.

BEUCHER Y., KELM V. ET & AL., 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). 111p.

CORNUT J. & VINCENT S., 2010 – Suivi de la mortalité des chiroptères sur deux parcs éoliens du sud de la Région Rhône-Alpes. LPO Drôme. 43p.

DULAC P. 2008 – Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes, 106 pages.

NEOMYS, 2004 – Cahier des charges visant les protocoles et études d'impact applicables lors de l'installation d'aérogénérateurs en Lorraine. Volet avifaune. Neomys, COL, 46 pages.

RODRIGUES L. & AL., 2008 – Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. EUROBATS Publication Séries No. 3 (version française). PNUE/EUROBATS Secrétariat, Bonn, Germany, 55 p.

UICN FRANCE, MNHN, SFPEM & ONCFS, 2009 – La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.

Site internet :

DÜRR T. – Synthèse européenne de la mortalité éolienne (avifaune et chiroptères)
<http://www.lugv.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de>



ANNEXE 1 : RESULTATS BRUTS PAR EOLIENNE ET PAR PASSAGE

Oiseaux				
Eolienne	29/08/2017	01/09/2017	05/09/2017	08/09/2017
E1				
E2				
E3				
E4				
E5				
E6				
E7				
E8	1 Faucon crécerelle			
E9				
Chauve-souris				
Eolienne	29/08/2017	01/09/2017	05/09/2017	08/09/2017
E1				
E2				
E3				
E4				
E5				
E6				
E7				
E8			1 Noctule de Leisler	
E9		1 Noctule de Leisler		

Annexe 8 : Suivi avifaunistique du parc éolien de Renneville – Bilan Quinquennal (ReNArd, 2018)

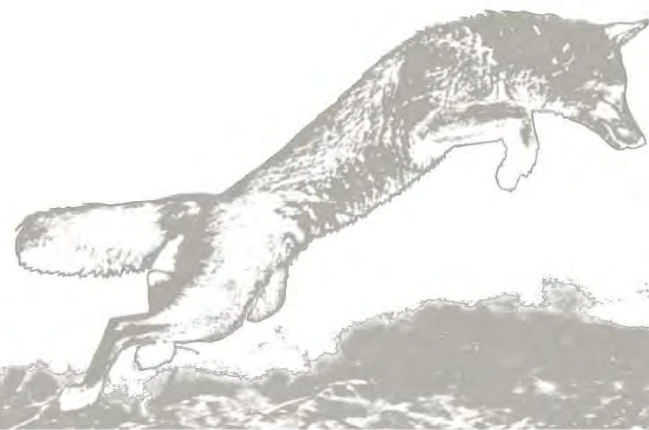
REgroupement des NaturalistesARDennais



SUIVI AVIFAUNISTIQUE
DU PARC EOLIEN DE RENNEVILLE
BILAN QUINQUENNAL

Décembre 2018

REgroupement des Naturalistes ARDennais
3 Grande rue, 08430 Poix-Terron
bureau.renard@orange.fr - 09.87.70.26.71
Association loi 1901 – n° siret : 424 892 925 000 19
Renard roux ©Kevin Georgin



Rédaction : Jérémie POTAUFEUX, chargé d'étude

Appui technique et relecture : Nicolas HARTER, coordinateur

Inventaire de terrain : Lilian PONCELET-QUINTARD, assistant technique ; Jérémie POTAUFEUX, chargé d'étude

Pour le compte de : Eole Renneville
Cap Cergy – Bâtiment B
4-6 rue des Chauffours
95015 CERGY-PONTOISE

Date : 07 décembre 2018

Référence à citer : RENARD (2018) SUIVI AVIFAUNE DU PARC EOLIEN DE RENNEVILLE – BILAN QUINQUENNAL. RENARD, 22 PAGES.

Clauses particulières :

- . L'association ReNard reste propriétaire des données issues de sa base et des observations réalisées sur le terrain lors du suivi et se réserve le droit de les utiliser dans le cadre d'autres études et travaux.
- . Les rapports d'expertise rédigés par le ReNard restent sa propriété jusqu'à complet règlement de l'ensemble des sommes dues par le donneur d'ordre.
- . L'étude devra être intégrée dans sa totalité au dossier d'étude d'impact. Si le client ne respecte pas les conclusions, les avis ou les propositions formulées dans le rapport, l'association ReNard se réserve le droit d'intervenir lors de l'enquête publique.
- . Cette étude n'est pas extrapolable pour d'autres études avifaunistiques sur un autre site même proche géographiquement.
- . Les fonds de cartes utilisés lors de la réalisation de ce dossier doivent être fournis par le client.
- . Le client dispose d'un délai de trente jours après le rendu du dossier pour émettre des réclamations ou des modifications. Passé ce délai, le dossier sera considéré comme définitif.
- . Le dossier final pourra être transmis en copie à la DREAL dans un souci de transparence.
- . Enfin, l'association fera preuve d'un devoir de discrétion et de confidentialité dans le cadre de l'étude demandée.

SOMMAIRE

A. Cadre et objectifs.....	1
B. Bilan de l'année 2018	2
1. Méthodologie	2
a. Suivi exhaustif des espèces patrimoniales	2
b. Suivi temporel des oiseaux communs par échantillonnage ponctuel simple (STOC-EPS).....	3
c. Limites de la méthodologie	6
2. Résultats.....	6
a. Suivi exhaustif des espèces patrimoniales	6
b. STOC-EPS	9
C. Synthèse quinquennale 2014-2018.....	10
1. Œdicnème criard	10
2. Caille des blés.....	12
3. STOC-EPS	14
a. Tri des données	14
b. Résultats	16
c. Analyse	17
d. Conclusion	21
D. Conclusion générale	22
E. Bibliographie.....	23
Annexe 1 : Résultats bruts des points d'écoute pour les espèces exclues de l'analyse	24

FIGURES

<i>Figure 1 : Localisation des points d'écoute.....</i>	<i>5</i>
<i>Figure 2 : Localisation des observations des espèces patrimoniales.....</i>	<i>8</i>
<i>Figure 3 : Territoires fréquentés par l'Œdicnème criard autour du parc éolien de Renneville</i>	<i>11</i>
<i>Figure 4 : Territoires fréquentés par la Caille des blés autour du parc éolien de Renneville</i>	<i>13</i>
<i>Figure 5 : Listes des espèces indicatrices par grand type de milieu tel que proposées par le MNHN.....</i>	<i>15</i>
<i>Figure 6 et 7 : Variation sur 5 ans de la Fréquence et de l'indice cumulé des quatre groupes d'espèces.....</i>	<i>18</i>
<i>Figure 8 : Variation sur 5 ans de la densité des quatre groupes d'espèces</i>	<i>18</i>
<i>Figure 9 : variation des groupes d'espèce entre 1989 et 2017.....</i>	<i>20</i>

TABLEAUX

<i>Tableau 1 : dates de passage des différents inventaires.....</i>	<i>3</i>
<i>Tableau 2 : résultat du suivi par point d'écoute</i>	<i>9</i>
<i>Tableau 3 : résultats annuels des 10 points d'écoute suivis entre 2014 et 2018.....</i>	<i>16</i>

A. CADRE ET OBJECTIFS

La société Eole Renneville exploite un parc éolien sur la commune de Renneville, dans le département des Ardennes. Celui-ci, exploité depuis 2014 est composé de 9 éoliennes.

Conformément à l'arrêté ICPE du 26 août 2011, Eole Renneville a missionné le ReNArd pour réaliser des suivis de l'avifaune sur le parc en exploitation. Ces suivis ont commencé en 2014 et sont prévus pour une durée de cinq ans. A la fin de chaque campagne d'inventaires, un rapport annuel était transmis par le ReNArd afin de synthétiser les résultats obtenus.

L'année 2018 étant la dernière de cette étude quinquennale, ce document présente donc tout d'abord les différents inventaires réalisés en 2018 puis dresse un bilan global des cinq saisons de suivi.

A noter qu'un suivi spécifique aux busards a été réalisé en parallèle mais que le rapport quinquennal a quant à lui été rendu fin 2017, car ces inventaires ont commencé un an plus tôt que pour le reste de l'avifaune, c'est-à-dire en 2013.

B. BILAN DE L'ANNEE 2018

Plusieurs protocoles peuvent être mis en place pour réaliser un recensement et un suivi de l'avifaune. Le site internet suivant : <http://ct83.espaces-naturels.fr/suivi-de-la-faune-methodes-de-denombrement-des-oiseaux> donne un très bon exposé de chacune de ces méthodes, avec leurs points faibles et leurs points forts.

Cependant, dans le cadre d'un parc éolien, plusieurs méthodes ne sont pas applicables, pour diverses raisons : trop d'espèces seraient concernées dans le cadre d'un projet éolien, certaines techniques peuvent s'avérer inapplicables pour les passereaux, d'autres enfin nécessitent de travailler sur des milieux homogènes...

Pour ces raisons, deux types de suivis sont proposés dans le cadre de ce projet :

- Un suivi exhaustif des espèces cibles, jugées patrimoniales.
- Un suivi généraliste via des points d'écoute.

1. Méthodologie

a. Suivi exhaustif des espèces patrimoniales

Les espèces suivies ont été choisies en fonction de leur statut de protection défavorable mais aussi de l'enjeu que représente leur conservation en Champagne-Ardenne en raison de leur abondance relativement importante par rapport aux populations dans l'ensemble de la France ou de l'Europe. L'ensemble des dates de prospections de terrain sont indiquées dans le tableau 1 page suivante. Ces espèces patrimoniales sont listées ci-dessous :

L'Œdicnème criard, suivi au travers d'un passage diurne en avril (consacré à la recherche des territoires occupés), de deux passages crépusculaires, réalisés en mai et juin, pour rechercher les couples reproducteurs ainsi que d'un passage en juillet pour rechercher des nichées.

La Caille des blés suivie en effectuant deux passages crépusculaires à la recherche des mâles chanteurs en mai et juin, deux passages à la recherche des couvées à l'envol à la fin-juin et à la mi-juillet.



Remarque : Les busards n'étaient plus spécifiquement recherchés cette année, étant donné que le rapport relatif à ces espèces a été rendu au terme des inventaires de 2017. Cependant, des observations de busards ont pu être réalisées en 2018 lors des inventaires de la Caille des blés et de l'Œdicnème criard. Ainsi, les données de busards obtenues en 2018 seront donc présentées succinctement mais n'apparaîtront pas dans la partie « C. Synthèse quinquennale 2014-2018 » de ce document.

TABLEAU 1 : DATES DE PASSAGE DES DIFFÉRENTS INVENTAIRES

Date	Taxon inventorié
12/04/2018	Œdicnème
08/05/2018	Caille + Œdicnème
18/06/2018	Caille + Œdicnème
25/06/2018	Caille
10/07/2018	Caille
17/07/2018	Œdicnème

b. Suivi temporel des oiseaux communs par échantillonnage ponctuel simple (STOC-EPS)

Le protocole STOC EPS a été mis au point par le Muséum National d'Histoire Naturelle : <http://vigienature.mnhn.fr/page/le-suivi-temporel-des-oiseaux-communs-stoc>

L'application de ce suivi se fait au travers de 10 points d'écoute de 5 minutes, englobant tout le parc éolien et ses alentours, dans un carré de 2 km de côté. Chaque point fait l'objet de 3 passages par an, au printemps. La méthodologie initiale prévoyait la réalisation des points d'écoute sur une zone plus vaste, mais l'implantation proche d'autres parcs éoliens a contraint le ReNard à réduire la zone d'étude afin de bien se concentrer sur le parc éolien de Renneville. La figure 1 page 5 présente la localisation de ces points d'écoute.

Les points d'écoute ont été effectués les 30/03/2017, 20/04/2017 et 06/06/2017.



Ce type de suivi doit être effectué sur une très longue période, de l'ordre de 5 à 10 ans, pour pouvoir donner des résultats probants. Il présentera cependant l'avantage de pouvoir établir un bilan très fiable de l'évolution des populations d'oiseaux au niveau du parc éolien et de les comparer avec l'évolution nationale de ces mêmes espèces.

c. Limites de la méthodologie

Plusieurs facteurs peuvent influencer les inventaires de terrain, ces biais sont bien connus de l'association et sont pris en compte pour l'analyse des résultats. L'activité des oiseaux est intimement liée à la météorologie : les précipitations, les températures « extrêmes » et les vents forts sont autant de facteurs limitants. Les journées de météo défavorable sont, dans la mesure du possible, évitées.

L'effet de l'observateur peut avoir un rôle important dans l'interprétation des résultats : malgré une écoute et une observation assidue sur le terrain, des oiseaux peuvent passer inaperçus.

2. Résultats

a. Suivi exhaustif des espèces patrimoniales

La figure 2 page 8 présente la localisation des observations des espèces patrimoniales en 2018.

Busard Saint-Martin : Comme indiqué dans la partie « Méthodologie », les busards n'étaient plus spécifiquement suivis en 2018. Cependant, en fin de saison, une femelle a été observée au beau milieu du parc éolien en compagnie de deux jeunes. Etant donné que les deux jeunes volaient avec difficulté et semblait donc incapables de maintenir un vol sur de longues distances, on peut en déduire que ces oiseaux provenaient des alentours mais rien ne prouve que la nidification ait eu lieu au sein de la parcelle où ils ont été découverts.

Busard des roseaux : Un individu se déplaçait à l'ouest du parc à la fin du mois de juin. Il s'agissait d'un individu de première année civile, c'est-à-dire né en 2018. Les biotopes sont peu favorables à cette espèce qui affectionne avant tout les roselières. Cet oiseau est donc très probablement né sur une zone humide à plusieurs kilomètres de la zone d'étude.

Caille des blés : Comme chaque année, le nombre de cailles contactées autour du parc éolien de Renneville demeure très faible. Ainsi, seuls 3 mâles chanteurs ont été notés en 2018. Deux d'entre eux étaient proche l'un de l'autre et se répondaient en juin à environ 3,5km au sud-ouest du parc éolien. En revanche, le troisième individu se trouvait également au sud-ouest du parc mais à une distance inférieure à 1km.



Œdicnème criard : Un total de 9 observations d'œdicnèmes a été noté en 2018 pour une estimation de 4 à 5 territoires. Au sein de deux de ces territoires, la reproduction a abouti de manière certaine, comme le prouve l'observation de jeunes individus à peine volants. L'observation la plus proche du parc a été réalisée au sein même de la zone d'implantation des aérogénérateurs mais il s'agit probablement d'un individu en déplacement. Ensuite, deux territoires se situent entre 750 et 1000 mètres du parc tandis que les deux derniers se trouvent à plus de 3km des éoliennes.

**Suivi avifaune du parc éolien de
Renneville**

Légende :

- Oedicnème criard 2018
- ▲ Caille des blés 2018
- Busard Saint-Martin 2018
- Busard des roseaux 2018
- ✚ Eoliennes

Fond IGN Scan 25

N

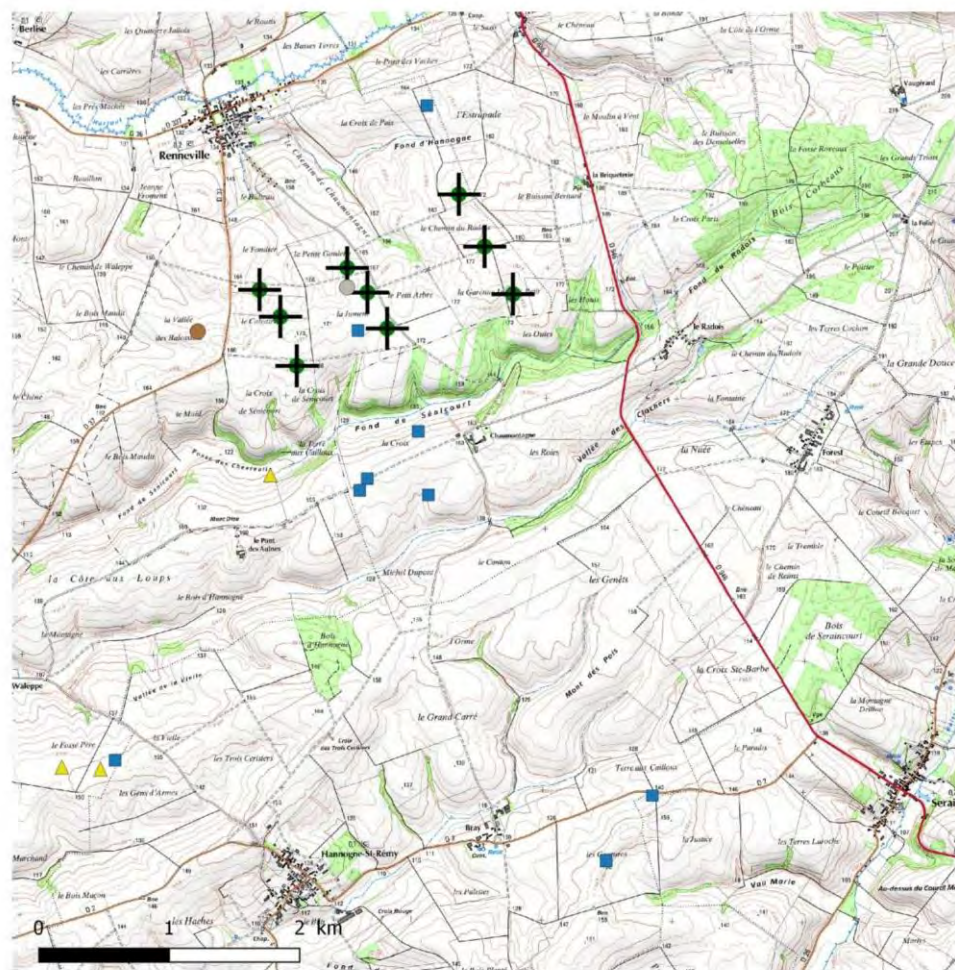


FIGURE 2 : LOCALISATION DES OBSERVATIONS DES ESPECES PATRIMONIALES

b. STOC-EPS

Le suivi des 10 points d'écoute a permis de contacter un total de 47 espèces sur la zone d'étude en 2018. Ce chiffre est supérieur à ceux obtenus en 2017 et 2016 qui étaient de 33 espèces. Les résultats de l'année 2018 sont présentés dans le tableau 2 ci-dessous.

TABLEAU 2 : RESULTAT DU SUIVI PAR POINT D'ECOUTE

Nom français	Fréquence	Indices cumulés	Densité
Accenteur mouchet	20%	3,00	0,30
Alouette des champs	100%	29,00	2,90
Bergeronnette grise type	30%	5,00	0,50
Bergeronnette printanière	90%	12,00	1,20
Bruant des roseaux	10%	1,00	0,10
Bruant jaune	50%	5,00	0,50
Bruant proyer	80%	11,00	1,10
Busard des roseaux	10%	1,00	0,10
Busard Saint-Martin	20%	2,00	0,20
Buse variable	30%	3,00	0,30
Choucas des tours	10%	2,00	0,20
Corbeau freux	90%	174,00	17,40
Corneille noire	100%	26,00	2,60
Etourneau sansonnet	10%	1,00	0,10
Faisan de Colchide	40%	4,00	0,40
Faucon crécerelle	20%	2,00	0,20
Fauvette à tête noire	50%	6,00	0,60
Fauvette grisette	50%	6,00	0,60
Geai des chênes	20%	4,00	0,40
Grand Cormoran	10%	3,00	0,30
Grimpereau des jardins	10%	1,00	0,10
Grive draine	10%	1,00	0,10
Grive musicienne	70%	9,00	0,90
Grosbec casse-noyaux	10%	1,00	0,10

Nom français	Fréquence	Indices cumulés	Densité
Héron cendré	10%	1,00	0,10
Hypolaïs polyglotte	10%	1,00	0,10
Linotte mélodieuse	80%	13,00	1,30
Martinet noir	10%	1,00	0,10
Merle noir	40%	4,00	0,40
Mésange charbonnière	10%	1,00	0,10
Moineau domestique	10%	3,00	0,30
Perdrix grise	60%	9,00	0,90
Pic vert	30%	3,00	0,30
Pie bavarde	10%	1,00	0,10
Pigeon ramier	90%	101,00	10,10
Pinson des arbres	40%	5,00	0,50
Pipit des arbres	10%	1,00	0,10
Pipit farlouse	60%	11,00	1,10
Pouillot fitis	10%	1,00	0,10
Pouillot véloce	60%	6,00	0,60
Rossignol philomèle	10%	1,00	0,10
Rougegorge familier	20%	3,00	0,30
Rougequeue noir	10%	2,00	0,20
Tarier pâtre	10%	1,00	0,10
Traquet motteux	10%	1,00	0,10
Troglodyte mignon	40%	4,00	0,40
Verdier d'Europe	10%	1,00	0,10

C. SYNTHÈSE QUINQUENNALE 2014-2018

1. Œdicnème criard

Les prospections réalisées en avril n'ont pas permis de contacter l'espèce, les premières observations printanières étant plutôt réalisées lors de la première décennie de mai, comme ce fut le cas en 2015, 2016 et 2018. En 2017, la première observation fut plus tardive puisqu'elle eut lieu durant la dernière décennie du même mois. L'année 2014 en revanche ne généra qu'une seule donnée à la mi-juillet et il semble que ce résultat faible soit dû à un assolement (différentes plantes peuvent être cultivées sur une même parcelle suivant les années) ne pouvant accueillir l'espèce cette année-là. En effet, l'Œdicnème criard est un limicole affectionnant les terres à faible couvert végétal, conditions qu'il trouve le plus souvent en début de saison sur les cultures de betteraves ou de maïs avant le développement de ces plantes. Le maïs étant rare autour du parc éolien, ce sont les cultures de betteraves qui concentrent la totalité des territoires identifiés.

Les premiers contacts réalisés chaque année concernaient des mâles chanteurs ce qui laisse supposer que l'Œdicnème criard s'installe dès le mois de mai sur ce qui sera son site de nidification. Ce mois est le plus propice à la recherche de cet oiseau car il défend alors son territoire à l'aide de son chant puissant audible à plusieurs centaines de mètres, tandis que la nidification à proprement parler (ponte, couvain) est déjà commencée. La première quinzaine du mois de juin semble correspondre à la période d'élevage des jeunes car les couples se montrent beaucoup plus discrets, ce qui limite fortement le nombre de contacts (une seule donnée entre le 1^{er} et le 15 juin). En revanche, les sorties postérieures à la mi-juin permettent l'observations d'oiseaux posés, avec des comportements parfois peu prudents (déplacement sur des chemins, des places de dépôt de fumier ou des bords de route) évoquant de jeunes individus. Seule une observation le 18 juin 2018 a permis de confirmer la présence d'un jeune sur un territoire grâce à une identification fiable réalisée aux jumelles. Le mois de juillet marque un regain de l'activité avec de nombreux cris et chants territoriaux, bien que l'espèce ne réalise pas de seconde nichée.

La figure 3 page 11 indique l'emplacement de chacun des contacts réalisés entre 2014 et 2018 et montre les territoires identifiés comme régulièrement occupés par l'espèce. On y voit clairement qu'un territoire se trouve assez proche à l'ouest du parc éolien (Lieu-dit « La Croix de Sécicourt »). Ce constat n'est pas surprenant compte tenu des connaissances régionales et des retours d'expérience concernant les interactions entre l'Œdicnème criard et les parcs éoliens. Un second territoire a été identifié au sud du parc entre les fermes de « Chaumontagne » et du « Pont des Aulnes », à une distance de 750m à 1km de l'aérogénérateur le plus proche. Un troisième secteur est fréquenté par au moins un couple entre 2,2 et 3,4km au sud-ouest du parc de Renneville. Enfin un quatrième secteur se trouve entre 2,6 et 4,3 km au sud du parc.

Comme expliqué précédemment, la nidification de l'Œdicnème criard est principalement liée à l'assolement. De ce fait le choix des parcelles pour la nidification peut être très différent d'une année sur l'autre, ce qui explique la distance parfois importante entre les différentes observations de l'espèce sur un même secteur, comme on peut le voir sur la figure 3 page 11. **Les éoliennes du parc de Renneville semblent donc avoir un impact très faible à nul sur les populations d'Œdicnème criard nichant à proximité de celui-ci.**

Suivi avifaune du parc éolien de Renneville

- Légende :**
- Oedicnème criard 2018
 - Oedicnème criard 2017
 - Oedicnème criard 2016
 - Oedicnème criard 2015
 - Oedicnème criard 2014
 - Territoires occupés par l'Oedicnème criard
 -  Eoliennes

Fond IGN Scan 25

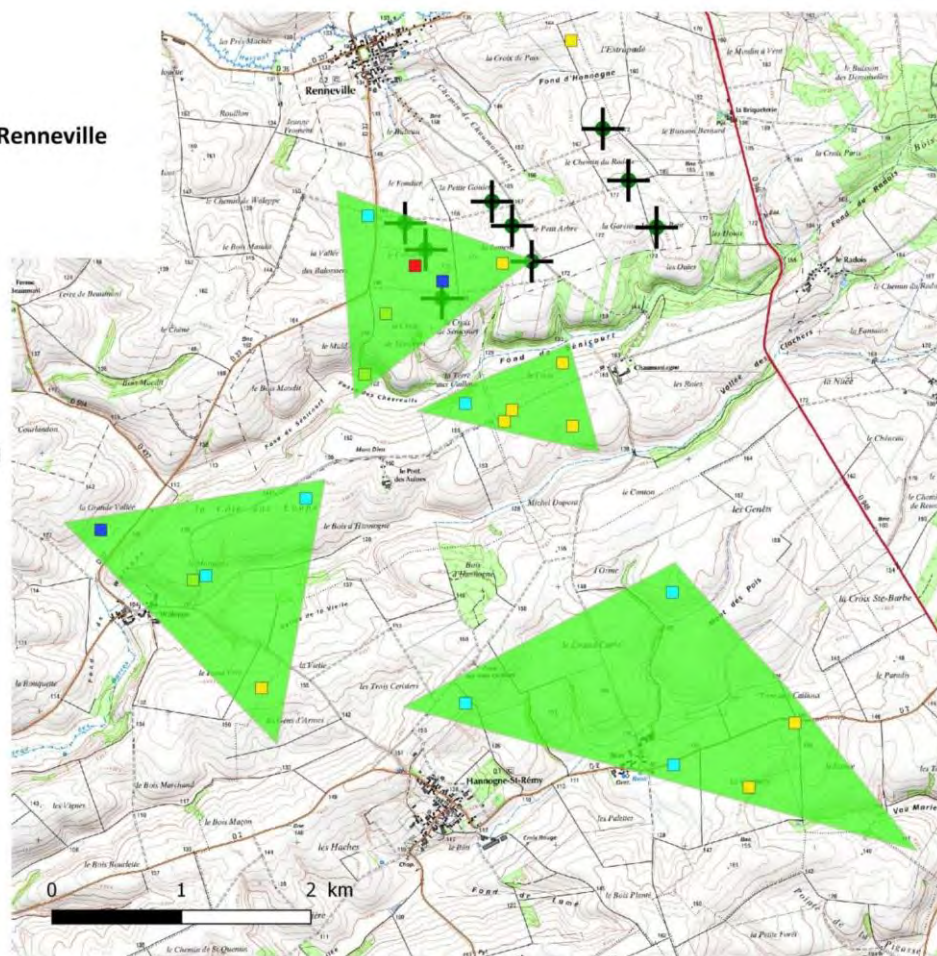


FIGURE 3 : TERRITOIRES FREQUENTES PAR L'OEDICNEME CRIARD AUTOUR DU PARC EOLIEN DE RENNEVILLE



2. Caille des blés

Les premiers oiseaux contactés sont généralement des mâles, entendus à partir de la première quinzaine du mois de mai. Exception faite de la saison 2016 où deux individus furent observés posés ensemble le 21 avril puis le 5 mai avant que le premier chant ne soit enfin entendu le 19 mai. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cela comme les conditions météorologiques particulièrement défavorables du printemps 2016, mais aussi l'assolement. En effet, la Caille des blés affectionne principalement les cultures de blé et d'escourgeon et il est possible que des parcelles gérées de cette façon les années précédentes aient été modifiées (betteraves, moutardes, luzernes...), ce qui a pu prendre au dépourvu les couples souhaitant s'y installer, les obligeant ainsi à rechercher une nouvelle parcelle. Plus tard en saison, on remarque une nette chute de l'activité des oiseaux, avec seulement 0 à 3 données par an au mois de juin puis aucune donnée au mois de juillet, excepté en 2014. Etant donné la dissimulation du nid au sol, peu de connaissances sont disponibles sur le déroulement de la reproduction de ce petit phasianidé. Cependant, on sait que le mois de juin correspond au début de la période de sortie des jeunes, les adultes les accompagnant et assurant leur sécurité, d'où probablement cette relative discrétion. Les territoires sont ensuite probablement abandonnés progressivement.

La cartographie des observations de la Caille des blés entre 2014 et 2018 (figure 4 page 13) montre bien que, dès 2014 l'espèce ne fréquentait pas la zone d'implantation du parc éolien ce qui démontrerait un phénomène d'effarouchement. Les observations des années suivantes semblent confirmer cette hypothèse car l'espèce s'est maintenue à bonne distance du parc. Une exception est tout de même à prendre en compte : en 2017, deux chanteurs ont été entendus fin mai, dont l'un à moins de 500m d'une éolienne. Il est possible que ces deux observations correspondent à des individus commençant à s'habituer aux éoliennes et tentant donc de nicher à proximité. L'année 2018 n'a malheureusement pas permis de confirmer cette supposition car les cultures de céréales occupées en 2017 ont été remplacées par du colza, empêchant tout espoir de nidification dans ce secteur cette saison-là.

On notera également qu'en 2014, suite à la création du parc, l'espèce s'est éloignée des éoliennes mais est restée à une distance raisonnable, notamment sur le secteur ouest qui lui était favorable. Elle a cependant disparu de ce secteur dès l'année suivante (2015). Or, un nouveau parc éolien dénommé « Terre de Beaumont » est précisément apparu à cet endroit en 2015 ce qui est très probablement à l'origine de ce second retrait des cailles, les obligeant une fois de plus à changer de zone de nidification. **Ceci démontre à notre sens le fort impact sur la Caille des blés que peut occasionner le cumul de plusieurs parcs éoliens sur une même zone.**

Sur l'ensemble des cinq années de suivi, 5 secteurs principaux ont été identifiés comme ayant été fréquentés par la Caille des blés durant cette période. La cartographie page suivante (figure 4) présente la localisation de ces secteurs. Le plus proche se trouve au nord-est à une distance comprise entre 500m et 1,2km du parc. Le second se situe entre 500m et 1,6km de l'éolienne la plus proche. On notera ensuite un secteur au sud où des individus ont été contactés entre 1km et 2,3km du parc. Au sud-ouest deux secteurs compris entre 2,6km et 3,4km des aérogénérateurs pour le premier et 2,9km à 3,6km pour le second ont également fourni plusieurs données. Enfin, un cinquième secteur, invisible sur la carte se trouve à environ 5km du parc, dans une zone totalement dépourvue d'éoliennes.

Suivi avifaune du parc éolien de Renneville

Légende

-  Caille des blés 2018
-  Caille des blés 2017
-  Caille des blés 2016
-  Caille des blés 2015
-  Caille des blés 2014
-  Territoires occupés par la Caille des blés
-  Eoliennes

Fond IGN Scan 25

N

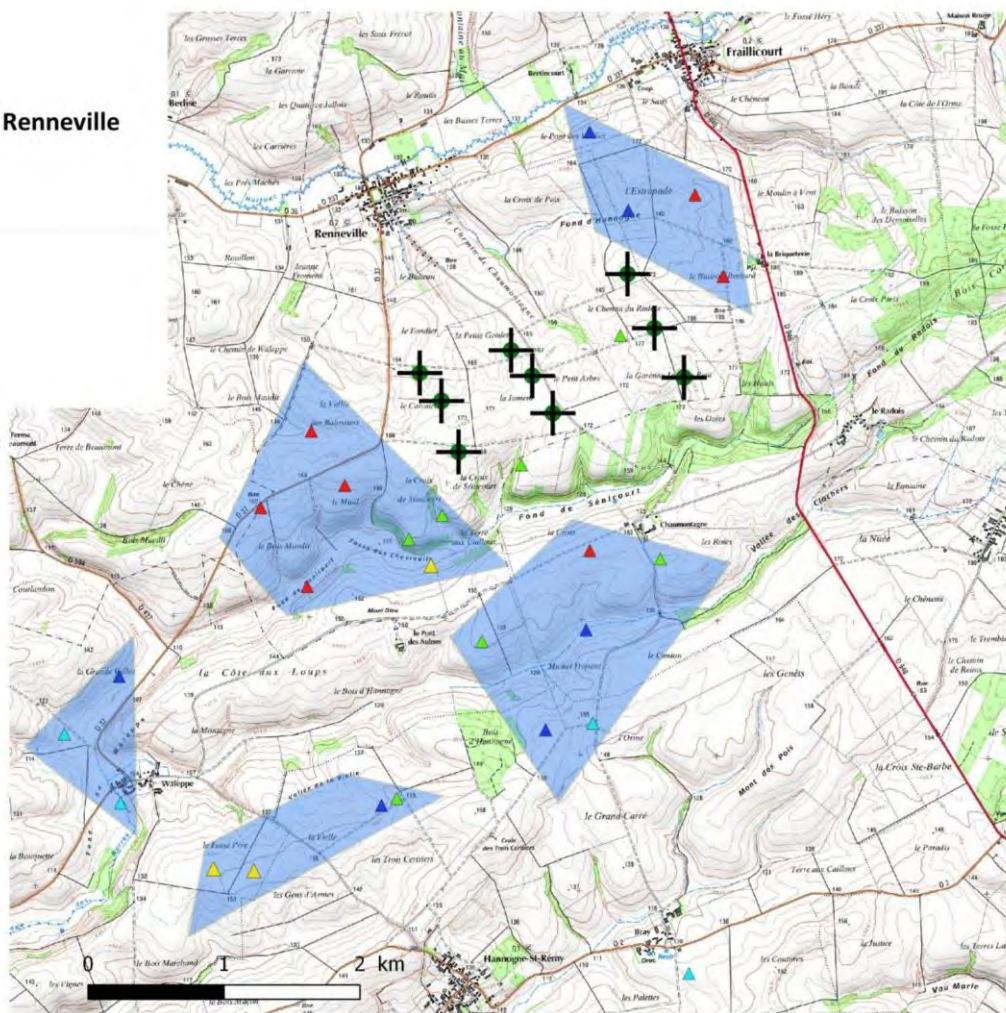


FIGURE 4 : TERRITOIRES FREQUENTES PAR LA CAILLE DES BLES AUTOUR DU PARC EOLIEN DE RENNEVILLE

3. STOC-EPS

a. Tri des données

Au total, sur l'ensemble des cinq années de l'étude, 59 espèces ont été contactées au travers du suivi par points d'écoute. Cependant, toutes ces informations ne peuvent être utilisées pour la réalisation d'une analyse précise, et certaines espèces ont donc été exclues pour plusieurs raisons détaillées ci-après.

Tout d'abord les espèces contactées au cours d'une ou deux années sur les cinq n'ont pas été retenues. En effet il est impossible d'établir des tendances d'évolution avec un si faible échantillonnage. Ensuite, l'étude s'attache aux espèces nicheuses locales dans les milieux potentiellement impactés par la présence du parc éolien. En conséquence toutes les espèces jugées uniquement migratrices, erratiques ou non nicheuses sur la zone d'étude ou à proximité ont également été exclues de l'analyse, même si elles sont contactées annuellement pendant les suivis. C'est par exemple le cas du Pipit farlouse ou du Rougequeue noir (observations se rapportant uniquement à des oiseaux migrateurs). Ainsi, 25 espèces ont donc été exclues de l'analyse pour l'une ou l'autre de ces deux raisons. Le détail est fourni dans l'annexe 1.

Les espèces restantes ont été regroupées par « affinités », selon qu'il s'agisse d'espèces plutôt forestières, anthropophiles, généralistes ou liées aux milieux agricoles ouverts. Ce regroupement par grands types de milieux écologiques permet de lisser les fluctuations annuelles d'une espèce au sein d'un groupe.

Le choix d'attribution des espèces à tel ou tel groupe n'est pas réalisé au hasard mais se base en premier lieu sur la méthodologie développée par le MNHN dans le cadre de son programme Vigie Nature (<http://vigienature.mnhn.fr/>). Dans ce programme, 75 espèces sont utilisées pour construire les indicateurs. Elles se répartissent en quatre catégories, détaillées dans la figure 5 page suivante.

Espèces généralistes (14)	Espèces agricoles (24)	Espèces forestières (24)	Espèces bâtis (13)
Accenteur mouchet	Alouette des champs	Bouvreuil pivoine	Chardonneret élégant
Cornille noire	Alouette lulu	Fauvette mélanocéphale	Choucas des tours
Coucou gris	Bergeronnette printanière	Grimpereau des bois	Hirondelle de fenêtre
Fauvette à tête noire	Bruant jaune	Grimpereau des jardins	Hirondelle rustique
Geai des chênes	Bruant ortolan	Grive draine	Martinet noir
Hypolaïs polyglotte	Bruant proyer	Grive musicienne	Moineau domestique
Loriot d'Europe	Bruant zizi	Grosbec casse-noyaux	Moineau friquet
Merle noir	Buse variable	Mésange boréale	Pie bavarde
Mésange bleue	Caille des blés	Mésange huppée	Rougequeue à front blanc
Mésange charbonnière	Cochevis huppé	Mésange noire	Rougequeue noir
Pic vert	Corbeau freux	Mésange nonnette	Sennelin
Pigeon ramier	Faucon crécerelle	Pic cendré	Tourterelle turque
Pinson des arbres	Fauvette grisette	Pic épeiche	Verdier d'Europe
Rossignol philomèle	Huppe fasciée	Pic mar	
	Linotte mélodieuse	Pic noir	
	Perdrix grise	Pouillot de Bonelli	
	Perdrix rouge	Pouillot fitis	
	Pie-grièche écorcheur	Pouillot siffleur	
	Pipit farlouse	Pouillot véloce	
	Pipit rousseline	Roitelet à triple bandeau	
	Tarier des prés	Roitelet huppé	
	Tarier pâle	Rougegorge familier	
	Traquet motteux	Sittelle torchepot	
	Vanneau huppé	Troglodyte mignon	

FIGURE 5 : LISTES DES ESPECES INDICATRICES PAR GRAND TYPE DE MILIEU TEL QUE PROPOSEES PAR LE MNHN.

Enfin, les espèces ne figurant pas dans cette liste et ayant été contactées durant au moins trois années sur cinq ont été conservées pour cette étude, et ont donc été attribuées à l'une des catégories précédentes. Ce fut par exemple le cas du Busard Saint-Martin, initialement non listé dans la figure 5 ci-dessus, mais ajouté dans la catégorie « espèces agricoles ».

b. Résultats

Après le tri réalisé dans la liste d'espèces contactées (voir partie précédente), les 34 espèces restantes sont listées dans le tableau 3 ci-dessous ainsi que leurs résultats annuels.

TABLEAU 3 : RESULTATS ANNUELS DES 10 POINTS D'ECOUTE SUIVIS ENTRE 2014 ET 2018

Espèces	2014			2015			2016			2017			2018		
	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité
Espèce "milieux bâtis"															
Bergeronnette grise	50%	10,00	1	60%	11,00	1,1	70%	8,00	0,8	30%	5,00	0,5	30%	5,00	0,5
Choucas des tours	20%	3,00	0,3	0%	0,00	0	20%	2,00	0,2	0%	0,00	0	10%	2,00	0,2
Hirondelle rustique	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0
Chardonneret élégant	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	20%	2,00	0,2	0%	0,00	0
Pie bavarde	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	0%	1,00	0,1	0%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1
Verdier d'Europe	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Espèces "milieux agricoles"															
Alouette des champs	100%	36,00	3,6	100%	36,00	3,6	100%	44,00	4,4	100%	29,00	2,9	100%	29,00	2,9
Bergeronnette printanière	100%	15,00	1,5	100%	17,00	1,7	60%	7,00	0,7	70%	12,00	1,2	90%	12,00	1,2
Bruant jaune	50%	7,00	0,7	60%	10,00	1	50%	7,00	0,7	40%	5,00	0,5	50%	5,00	0,5
Bruant proyer	80%	10,00	1	60%	8,00	0,8	60%	8,00	0,8	50%	7,00	0,7	80%	11,00	1,1
Busard Saint-Martin	10%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	20%	2,00	0,2
Corbeau freux	60%	137,00	13,7	40%	57,00	5,7	60%	101,00	10,1	40%	132,00	13,2	90%	74,00	7,4
Buse variable	20%	3,00	0,3	30%	3,00	0,3	20%	3,00	0,3	30%	3,00	0,3	30%	3,00	0,3
Faisan de Colchide	30%	3,00	0,3	30%	3,00	0,3	50%	5,00	0,5	50%	6,00	0,6	40%	4,00	0,4
Faucon crécerelle	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	2,00	0,2	0%	0,00	0	20%	2,00	0,2
Fauvette grisette	10%	2,00	0,2	0%	0,00	0	20%	3,00	0,3	50%	6,00	0,6	50%	6,00	0,6
Linotte mélodieuse	70%	10,00	1	70%	10,00	1	70%	10,00	1	80%	18,00	1,8	80%	13,00	1,3
Perdrix grise	40%	13,00	1,3	50%	13,00	1,3	80%	19,00	1,9	30%	7,00	0,7	60%	9,00	0,9
Tarier pâtre	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1



Espèces "généralistes"															
Accenteur mouchet	20%	2,00	0,2	20%	2,00	0,2	20%	3,00	0,3	0%	0,00	0	20%	3,00	0,3
Corneille noire	100%	26,00	2,6	100%	26,00	2,6	90%	22,00	2,2	100%	44,00	4,4	100%	26,00	2,6
Etourneau sansonnet	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	30%	6,00	0,6	10%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1
Fauvette à tête noire	40%	4,00	0,4	30%	3,00	0,3	40%	5,00	0,5	60%	7,00	0,7	50%	6,00	0,6
Hypolais polyglotte	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1
Merle noir	20%	3,00	0,3	30%	5,00	0,5	60%	10,00	1	50%	7,00	0,7	40%	4,00	0,4
Pic vert	20%	2,00	0,2	20%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1	20%	2,00	0,2	30%	3,00	0,3
Pigeon ramier	80%	20,00	2	70%	12,00	1,2	90%	44,00	4,4	70%	15,00	1,5	90%	101,00	10,1
Espèces "milieux forestiers"															
Grive musicienne	20%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1	40%	5,00	0,5	30%	3,00	0,3	70%	9,00	0,9
Pinson des arbres	40%	5,00	0,5	40%	5,00	0,5	40%	6,00	0,6	40%	6,00	0,6	40%	5,00	0,5
Pipit des arbres	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	10%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1
Pouillot véloce	40%	4,00	0,4	30%	3,00	0,3	70%	9,00	0,9	60%	7,00	0,7	60%	6,00	0,6
Rougegorge familier	20%	2,00	0,2	20%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	20%	3,00	0,3
Tourterelle des bois	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Troglodyte mignon	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	2,00	0,2	40%	4,00	0,4	40%	4,00	0,4

c. Analyse

Les trois domaines statistiques présentés dans le tableau 3 ci-dessus peuvent ensuite être isolés et analysés sur les cinq années de suivi en fonction des milieux fréquentés par les espèces. Ainsi, les figures 6, 7 et 8 page suivante présente leur évolution.

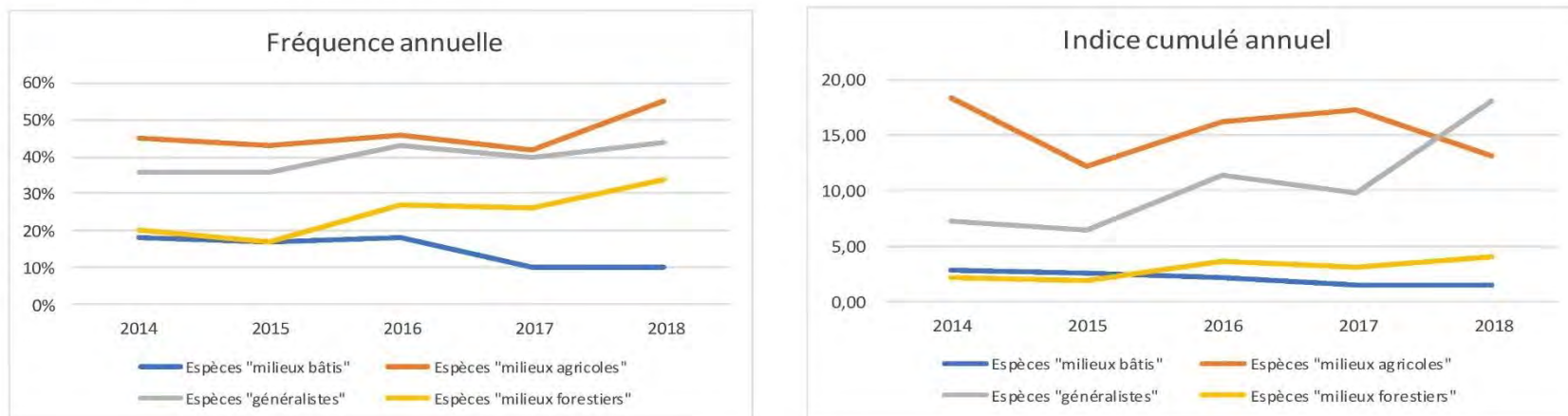


FIGURE 6 ET 7 : VARIATION SUR 5 ANS DE LA FREQUENCE ET DE L'INDICE CUMULE DES QUATRE GROUPES D'ESPECES

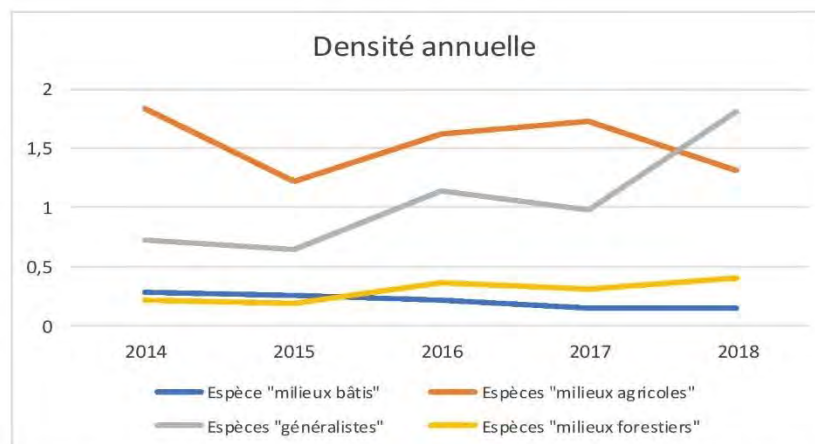


FIGURE 8 : VARIATION SUR 5 ANS DE LA DENSITE DES QUATRE GROUPES D'ESPECES



Lorsque l'on regarde les 3 graphiques page précédente, plusieurs tendances se dégagent assez nettement :

Espèces « milieux bâtis » :

Ce groupe d'espèces semble en constante diminution sur la zone d'étude, même si cette baisse est faible et assez régulière. Ce constat est assez cohérent avec les résultats publiés par le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN), présentés sous forme de graphique dans la figure 9 page 20. Les explications manquent pour comprendre cette chute, aussi bien à l'échelle nationale qu'à l'échelle du département des Ardennes ou du parc éolien.

Espèces « milieux agricoles » :

On remarque que, pour ce groupe, la fréquence d'observation augmente (figure 6) tandis que l'indice cumulé et la densité diminuent (figures 7 et 8). La baisse de ces deux derniers indices met clairement en évidence une chute des effectifs des espèces liées aux milieux agricoles au sein de la zone d'étude. Elle n'est pas surprenante mais au contraire cohérente avec les relevés nationaux, qui indiquent une chute spectaculaire de ces espèces entre 1989 et 2017 en France. L'implantation du parc éolien ne semble donc pas avoir d'influence sur le cortège « global » des oiseaux liés aux milieux agricole, hormis quelques cas particuliers comme la Caille des blés (voir chapitres précédents).

L'augmentation de la fréquence d'observation pourrait quant à elle être liée à un biais observateur. Celui-ci, en connaissant de mieux en mieux la zone d'étude au fil des années, pourrait être influencé par le milieu dans lequel il se trouve. Ainsi, certaines espèces comme la Linotte mélodieuse ou le Bruant proyer peuvent être « inconsciemment » recherchées plus assidûment et donc plus souvent détectées, même si leurs effectifs diminuent constamment.

Espèces « généralistes » :

Les 3 courbes de ce groupe d'espèces montrent une augmentation assez significative sur la zone d'étude. Ceci semble en adéquation avec les constats réalisés à l'échelle nationale (figure 9 page 20) sur près de 30 ans. Cependant, le fort développement observé entre 2000 et 2005 chez ces espèces dites « généralistes » semble s'être enrayé voir stoppé par la suite. Les certitudes manquent encore à ce jour pour expliquer l'essor de ces espèces en France, alors que ce phénomène va à contrecourant de ce que l'on observe chez les autres groupes d'espèces. Il est possible que la capacité d'adaptation de ces espèces aux milieux qui s'offrent à elles peuvent expliquer ces résultats.

Espèces « milieux forestiers » :

On constate ici une légère augmentation pour ce groupe en cinq ans, tandis que la tendance nationale se dirige plutôt vers le statut quo, voire vers une légère hausse depuis 2010 (figure 9 page 20), ce qui semble donc assez cohérent. Les populations d'oiseaux forestiers évoluant peu au niveau de la zone d'étude et les éoliennes étant situées à bonne distance des boisements, nous émettons donc l'hypothèse que le parc éolien de Renneville n'a pas eu d'impact spécifique sur le cortège global des espèces forestières.

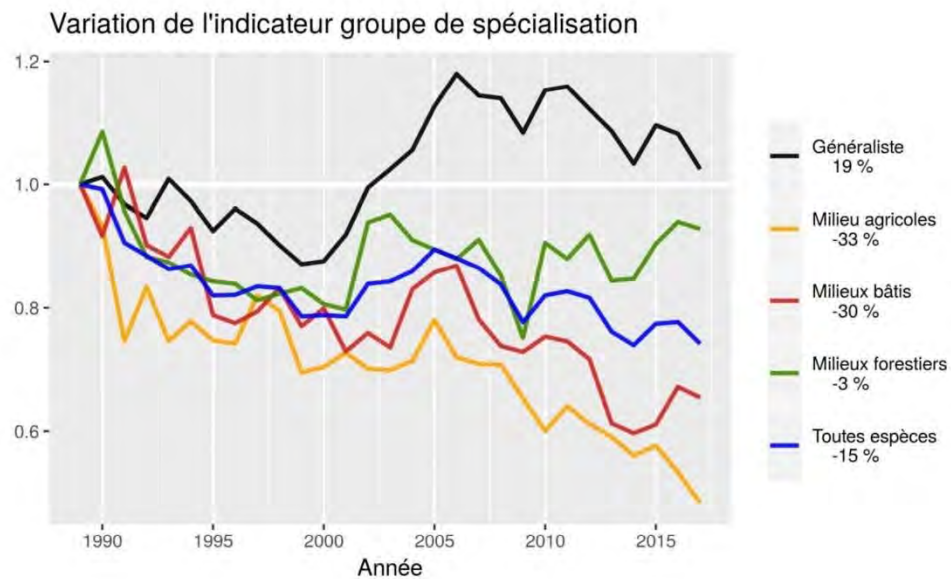


FIGURE 9 : VARIATION DES GROUPES D'ESPECE ENTRE 1989 ET 2017

d. Conclusion

Globalement, l'évolution des quatre groupes indicateurs (« milieux bâtis », « milieux agricoles », « généralistes » et « milieux forestiers ») dans les trois domaines statistiques (fréquence, indice cumulé et densité) sur le parc éolien de Renneville montre une tendance assez similaire aux résultats publiés par le MNHN dans son programme Vigie-Nature (<http://vigienature.mnhn.fr/page/produire-des-indicateurs-partir-des-indices-des-especes-habitat.html>).

En effet, les espèces fréquentant les milieux agricoles ainsi que celles préférant les milieux bâtis sont en régression tandis que les espèces forestières et généralistes augmentent, très légèrement pour les premières et de manière plus significative pour les secondes.

Ceci peut laisser supposer que la présence du parc éolien n'a guère d'impact sur l'avifaune nicheuse dans sa globalité, hormis le cas précis de la Caille des blés cité précédemment. Il convient cependant de nuancer ce propos car l'étude par point d'écoute porte sur des cortèges d'espèces mais sur aucune d'elle en particulier. Aussi, si quelques espèces précises au sein d'un vaste cortège venaient à être impactées, cette tendance pourrait passer inaperçue avec ce type d'analyse. A noter que le nombre de données collectées espèce par espèce à l'occasion de ce suivi est probablement insuffisant pour pouvoir réaliser ce travail d'analyse.

La durée de 5 années pour la réalisation de ce suivi reste limitée, un suivi à plus long terme permettrait d'affirmer ou de revoir les tendances entrevues. De plus, le nombre de données collectées augmenterait significativement, permettant probablement d'analyser plus finement les tendances espèces par espèces.

D. CONCLUSION GENERALE

Le suivi post-implantatoire du parc éolien de Renneville réalisé par l'association ReNard du printemps 2013 au printemps 2018 pour le compte de la société ENERTRAG portait exclusivement sur l'avifaune. Les busards ont ainsi fait l'objet d'un suivi à partir de 2013 dont le rapport a été rendu en janvier 2018. Etaient également inventoriés, cette fois-ci de 2014 à 2018, la Caille des blés et l'Œdicnème criard, via des inventaires spécifiques à ces deux espèces, tandis que le reste de l'avifaune était suivi à l'aide de points d'écoute.

Concernant l'Œdicnème criard, il semble que le parc éolien ait un impact très faible à nul sur sa présence, la nidification de l'espèce demeurant principalement liée à l'assolement.

La Caille des blés en revanche paraît beaucoup plus impactée par la présence des machines, les secteurs les plus proches étant progressivement délaissés au profit de zones plus éloignées de toute perturbation liée à ces infrastructures.

Enfin, l'analyse des résultats des points d'écoute a révélé des tendances assez similaires et cohérentes avec les observations réalisées au niveau national. Ceci laisse supposer que l'impact du parc éolien est assez faible sur la plupart des espèces présentes aux alentours.

C'est donc bien sur la Caille des blés que le parc éolien de Renneville semble avoir le plus d'impact avec un effarouchement forçant cette espèce à s'éloigner de la zone d'implantation des machines. De plus, l'apparition du parc éolien voisin dénommé « Terre de Beaumont » semble accentuer ce phénomène d'effarouchement. Ceci correspond aux retours d'expérience de l'association concernant les interactions entre la Caille des blés et les parcs éoliens. Aucune mesure efficace pour réduire cet impact n'a pourtant pu être développée. Deux mâles chanteurs ont toutefois été contactés en 2017, ce qui peut laisser espérer un retour de l'espèce, après plusieurs années d'acclimatation à la présence des éoliennes. Mais cette hypothèse ne pourrait être confirmée ou infirmée qu'avec la réalisation d'un suivi à plus long terme de l'espèce. Il serait dans ce cas intéressant de suivre l'évolution de la Caille des blés sur ce secteur dans les années à venir.

Le ReNard suggère donc :

- La mise en place d'un inventaire spécifique à cette espèce sur une durée de 5 ans, en suivant un protocole similaire à celui réalisé lors des cinq premières années
- La reconduction du suivi par points d'écoute pour une durée de 5 années également.



E. BIBLIOGRAPHIE

BLONDEL J., FERRY C. & FROCHOT B. (1970). LA METHODE DES INDICES PONCTUELS D'ABONDANCE (IPA) OU DES RELEVES D'AVIFAUNE PAR « STATION D'ECOUTE ». ALAUDA 38, 1 : 55 – 71.

RENARD (2015). BILAN DU SUIVI COMPORTEMENTAL DE L'AVIFAUNE POUR LE PARC EOLIEN « MONT DE GERSON » - RAPPORT FINAL 2012-2015. RENARD. 38 PAGES

RENARD (2016). SUIVI AVIFAUNE DU PARC EOLIEN DE SAULCES-CHAMPENOISES – BILAN DES ANNEES 2015 ET 2016. RENARD. 25 PAGES

RENARD. (2017). SUIVI AVIFAUNE DU PARC EOLIEN « ENERGIE DU PARTAGE » - BILAN DE L'ANNEE 2017. RENARD. 19 PAGES.

RENARD. (2018). SUIVI AVIFAUNE DU PARC EOLIEN « ENERGIE DU PARTAGE » - BILAN DE L'ANNEE 2018. RENARD. 14 PAGES.

RENARD. (2011). LES OISEAUX DES ARDENNES. PERIODE 1995 A 2007. ANALYSE, HISTORIQUE, COMMENTAIRES ET ANECDOTES. IN'FOX NUM. SPEC. 424 PAGES.

JIGUET F. & JULLIARD R. (2006). SUIVI TEMPOREL DES OISEAUX COMMUNS. BILAN DU PROGRAMME STOC POUR LA FRANCE EN 2005. ORNITHOS 13, 3 : 158-165

JIGUET F. (2011). 100 OISEAUX COMMUNS NICHEURS DE FRANCE. MNHN. DELACHAUX ET NIESTLE. 224 PAGES

FAUVEL B. (1991) - LES OISEAUX DE CHAMPAGNE-ARDENNE. LPO / COCA. 290 PAGES.

LPO CHAMPAGNE-ARDENNE COORD. (2016). LES OISEAUX DE CHAMPAGNE-ARDENNE. NIDIFICATION, MIGRATION, HIVERNAGE. OUVRAGE COLLECTIF DES ORNITHOLOGUES CHAMPARDENNAIS. DELACHAUX ET NIESTLE, PARIS, 576 PAGES.

L. SVENSSON, K. MULLARNEY, D. ZETTERSTRÖM. (2015). LE GUIDE ORNITHO. DELACHAUX ET NIESTLE. 448 PAGES.

[HTTP://VIGIENATURE.MNHN.FR/PAGE/PRODUIRE-DES-INDICATEURS-PARTIR-DES-INDICES-DES-ESPECES-HABITAT.HTML](http://vigienature.mnhn.fr/page/produire-des-indicateurs-partir-des-indices-des-especes-habitat.html)

[HTTP://VIGIENATURE.MNHN.FR/PAGE/PROTOCOLE-ET-AIDE-LANALYSE.HTML](http://vigienature.mnhn.fr/page/protocole-et-aide-lanalyse.html)

ANNEXE 1 : RESULTATS BRUTS DES POINTS D'ECOUTE POUR LES ESPECES EXCLUES DE L'ANALYSE

Espèces	2014			2015			2016			2017			2018		
	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité	Fréquence	Indices cumulés	Densité
Bruant des roseaux	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	20%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1
Busard des roseaux	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Canard colvert	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	2,00	0,2	0%	0,00	0
Faucon émerillon	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	1,00	0,1
Grand Cormoran	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	3,00	0,3
Martinet noir	10%	2,00	0,2	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Merle à plastron	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Milan royal	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0
Pipit farlouse	0%	0,00	0	0%	0,00	0	50%	8,00	0,8	50%	11,00	1,1	60%	11,00	1,1
Pluvier doré	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Pouillot fitis	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Rougequeue noir	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1	10%	2,00	0,2
Traquet motteux	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	10%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1	10%	1,00	0,1
Grosbec casse-noyaux	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Grive draine	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1
Grimpereau des jardins	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Fauvette des jardins	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Caille des blés	20%	2,00	0,2	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Coucou gris	20%	2,00	0,2	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Geai des chênes	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	20%	4,00	0,4
Mésange bleue	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	0%	0,00	0
Mésange charbonnière	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Moineau domestique	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	3,00	0,3
Rossignol philomèle	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1
Héron cendré	20%	2,00	0,2	20%	2,00	0,2	0%	0,00	0	0%	0,00	0	10%	1,00	0,1

Annexe 9 : Liste des espèces d'oiseaux observées en 2018 et 2019

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Champagne-Ardenne Nicheur	Protection nationale	Période d'observation sur le site *		
				Nicheur	Hivernant	De passage			Migration	Nidification	Hivernage
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	LC		LC	NAc			OUI	X	X	
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	LC		NT	LC	NAd	AS	Chassable	X	X	X
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	LC	OUI	LC	NAc		V	OUI	X		
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	LC		CR	DD	NAd	E	Chassable	X		
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	LC		LC	NAd			OUI	X	X	
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava flavissima</i>	LC		LC		DD		OUI	X	X	
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	LC		NT			R	OUI	X		
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	LC		VU	NAd	NAd	AP	OUI	X	X	X
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	LC		LC			AS	OUI		X	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	LC		LC		NAd	R	OUI	X		
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	LC	OUI	NT		NAd	V	OUI		X	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	NT	OUI	LC	NAc	NAd	V	OUI	X	X	
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	LC		LC	NAc	NAc		OUI	X	X	
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	LC		LC		NAd	AS	Chassable	X	X	
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	LC		LC	LC	NAd		Chassable	X		
Cigogne noire	<i>Ciconia nigra</i>	LC	OUI	EN	NAc	VU		OUI		Hors ZIP	
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	LC		VU	NAd	NAd		OUI		X	
Choucas des tours	<i>Corvus monedula</i>	LC		LC	NAd			OUI		X	X
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	LC		LC	NAc			OUI	X	X	

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Champagne-Ardenne Nicheur	Protection nationale	Période d'observation sur le site *		
				Nicheur	Hivernant	De passage			Migration	Nidification	Hivernage
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	LC		LC	LC			Chassable	X	X	X
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	LC		LC	NAd			Chassable	X	X	X
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	LC		LC		DD		OUI		X	
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	LC		LC			AS	OUI	X		
Épervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI	X		
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	LC		LC	LC	NAd		Chassable	X	X	X
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	LC		LC				Chassable	X	X	
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC		NT	NAd	NAd	AS	OUI	X		X
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	LC		LC		NAd	V	OUI	X		
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI		X	
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	LC		LC	NAd			Chassable	X	X	
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	LC		LC	LC	NAd		OUI			X
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	LC		LC			R	OUI	X		
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	LC		LC	LC	NAd	R	Oui	X		
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	LC		LC	NAd	NAd		Chassable	X		
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	LC		LC	LC		AP	Chassable	X		
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	LC		LC	NAd	NAd		Chassable	X	X	X
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	LC		LC	NAd			OUI	X		
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI		X	
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	LC		NT		DD	AS	OUI	X	X	
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	LC		VU	NAd	NAd		OUI	X	X	

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Champagne-Ardenne Nicheur	Protection nationale	Période d'observation sur le site *		
				Nicheur	Hivernant	De passage			Migration	Nidification	Hivernage
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	LC		LC	NAd	NAd		Chassable	X	X	X
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	LC		LC		NAb		OUI	X		X
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	LC		LC	NAb	NAd		OUI	X	X	X
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	LC	OUI	LC		NAd	V	OUI		X	
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	NT	OUI	VU	VU	NAd	E	OUI	X	Hors ZIP	
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	LC		LC		NAb		OUI	X		
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>	LC		LC			AS	Chassable	X	X	X
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	LC		LC	NAd			OUI	X		
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	LC	OUI	LC				OUI	X	X	
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	LC		LC			AS	OUI	X	X	
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	LC	OUI	NT	NAd	NAd	V	OUI		X	
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	LC		LC	NAd	NAd	AS	Chassable	X		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	LC		LC	LC	NAd		Chassable	X	X	X
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI	X	X	X
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	LC		LC		DD		OUI	X		
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	NT		VU	DD	NAd	V	OUI	X		
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	LC	OUI		LC			Chassable	X		
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI		X	
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LC		LC		NAd		OUI		X	
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI	X	X	
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LC		LC	NAd	NAd		OUI	X		

Nom commun	Nom scientifique	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Champagne-Ardenne Nicheur	Protection nationale	Période d'observation sur le site *		
				Nicheur	Hivernant	De passage			Migration	Nidification	Hivernage
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	LC		NT	NAd	NAd	AS	OUI	X		
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	LC		LC		NAd		Chassable	X		
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LC		NT		DD	R	OUI	X		
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LC		LC	NAd			OUI	X	X	
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	VU		NT	LC	NAd	E	Chassable	X		

Légende : Liste rouge mondiale, Europe et France : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation, car, (c) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais ne remplissant pas les critères d'une présence significative, ou (d) régulièrement présente en métropole en hivernage ou en passage, mais pour laquelle le manque de données disponibles ne permet pas de confirmer que les critères d'une présence significative sont remplis) / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

Liste rouge Champagne-Ardenne : E : espèces en danger = espèces menacées de disparition à très court terme ; V : espèces vulnérables = espèces en régression plus ou moins importante, mais avec des effectifs encore substantiels ou espèces à effectif réduit, mais dont la population est stable ou fluctuante ; R : espèces rares = espèces à effectif plus ou moins faible mais en progression ou espèces stables ou fluctuantes et localisées ; AP : espèces à préciser = espèces communes et/ou à effectif encore important dont on ressent des fluctuations négatives ; AS : espèces à surveiller = espèces communes et/ou à effectif encore important, en régression dans les régions voisines et qui pourraient évoluer dans la même direction en Champagne-Ardenne

Les espèces patrimoniales

Annexe 10 : Synthèse chiroptérologique, Picardie Nature (2018)



SYNTHÈSE DES DONNÉES CHIROPTÈRES DANS UN PÉRIMÈTRE DE 15 KILOMÈTRES AUTOUR DU PROJET EOLIEN DE CHAUMONT-PORCIEN (02)

→ JUILLET 2018

Données transmises à CALIDRIS le 20/07/2018

Préambule : sites considérés et données synthétisées

Nous avons intégré dans cette synthèse toutes les données connues dans un périmètre de 15 kilomètres autour du projet éolien de Chaumont-Porcien (08) :

- les observations hivernales en sites souterrains,
- les observations estivales en gîtes,
- les contacts visuels d'individus ou au détecteur à ultrasons,
- les données issues du SOS chauves-souris : programme permettant aux particuliers et aux collectivités de contacter l'association pour toute question concernant la présence de chauves-souris dans le bâti.

Les données synthétisées ici sont issues des prospections des bénévoles du Groupe Chiroptères de Picardie Nature et des prospections menées par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Picardie depuis une vingtaine d'années. Des données de structures partenaires ou issues de plusieurs publications peuvent aussi avoir été utilisées. Ces publications sont listées dans la bibliographie en fin de rapport.

Ce recueil de données est dans la droite ligne des exigences méthodologiques définies au niveau national par la Société Française d'Étude et de Protection des Mammifères (SFPEM, 2016).

Table des matières

I.GÎTES D'HIBERNATION.....	3
A.gîtes connus.....	3
i.Typologie des sites.....	3
ii.Espèces et populations de chiroptères observés dans les gîtes d'hibernation.....	3
B.gîtes potentiels non connus.....	4
II.gîteS D'ESTIVAGE.....	4
A.gîtes avérés.....	4
B.gîtes potentiels.....	4
III.DONNÉES HORS gîte.....	5
A.Données acoustiques.....	5
B.Autres données.....	6
C.Données de capture.....	6
IV.ANALYSE SUCCINTE DE LA SENSIBILITÉ CHIROPTÉROLOGIQUE DU SECTEUR ET CONCLUSIONS.....	7
A.Sensibilité des espèces contactées.....	7
i.Récapitulatif sur les espèces sensibles.....	7
B.Enjeux chiroptérologiques à proximité du projet.....	10

I. GÎTES D'HIBERNATION

A. gîtes connus

Cinq sites d'hibernation avérés ou potentiels se trouvent dans le rayon des 15 kilomètres autour du projet éolien de Chaumont-Porcien.

i. Typologie des sites

Les gîtes prospectés ici sont des sites d'hibernation de taille modeste. Il s'agit de caves et de ponts :

- Iviers : 2 ponts
- Saint-Clément : 2 caves
- Grandrieux : 1 cave

ii. Espèces et populations de chiroptères observés dans les gîtes d'hibernation

Parmi les 5 sites connus, **3 ont déjà accueilli au moins une chauve-souris** en période d'hibernation. Les autres, qui n'ont jamais abrité de chauves-souris, mais qui sont potentiellement favorables à l'hibernation des chiroptères, doivent tout de même être pris en compte dans le cadre de ce projet.

Les sites qui ont déjà accueillis au moins une chauve-souris en période d'hibernation sont présentés dans le tableau ci-après :

Commune	Type de site	Distance au projet	1ère observation	dernière observation	nombre de passage sur le site	Murin à moustaches / brandt / alcathoe	Oreillard roux/gris
Iviers	Pont	14,5km	2011	2011	1	0	1
Saint-Clément	Cave	14,5km	2011	2011	1	1	0
Grandrieux	Cave	7,5km	2018	2018	1	2	0

tableau 1 : gîtes potentiels ou avérés prospectés en période d'hibernation dans le rayon des 15 km autour du projet éolien de Chaumont-Porcien (02).

Dans le rayon des 15 km étudiés, aucun site à fort enjeu n'a été identifié lors des prospections déjà réalisées.

Ces résultats ne présagent cependant pas la sensibilité chiroptérologique du secteur en hibernation. Il faut en effet prendre en compte les sites souterrains qui n'ont jamais été prospectés, mais aussi les sites présents sur le territoire Champagne-Ardenne, à l'est et au sud du projet. Seul environ 30 % du rayon étudié concerne la Picardie.

B. Gîtes potentiels non connus

Des gîtes inconnus abritant des chiroptères restent certainement à découvrir : petits blockhaus, caves des grandes demeures de type fermes, châteaux... ou des petites marnières dans des bois privés inaccessibles.

Par ailleurs, de nombreux villages abritent des « muches ». Si des effondrements se produisent fréquemment, les entrées de ces souterrains sont souvent condamnées. Il en va de même avec les marnières situées au milieu des champs qui parfois s'effondrent. Elles sont rapidement rebouchées et ne restent donc pas accessibles aux chiroptères.

Enfin, un certain type de milieu souterrain n'a encore jamais été prospecté : les puits. Dans les villages et hameaux, les puits non comblés sont encore assez nombreux. Ils sont susceptibles d'accueillir des petits Murins ou des Pipistrelles en hibernation. Ce fait a souvent été observé dans des puits d'aération de champignonnières dans tout le sud-picard. Mais les difficultés et dangers de prospection (en rappel) ne nous ont pas permis de prospecter ce type de milieu.

II. gîteS D'ESTIVAGE

A. Gîtes avérés

Aucun gîte de parturition n'est connu sur la partie picarde du rayon étudié, de toute évidence en raison de l'absence de prospections sur ce secteur.

B. Gîtes potentiels

Le potentiel du secteur en colonie de reproduction est très fort, notamment au sein des villages dans le bâti traditionnel, ainsi que dans les zones forestières et bocagères, avec occupation des arbres creux (colonies arboricoles). Le contexte riche en corridors écologiques et en territoires de chasse (prairies, haies, vergers, bois, vallée humide...), laisse présumer la présence de populations importantes de chiroptères, notamment d'espèces menacées et/ou sensibles à l'éolien, comme le Grand Murin *Myotis myotis*, le Murin de Bechstein *Myotis bechsteini*, la Noctule commune *Nyctalus noctula*...

III. DONNÉES HORS gîte

A. Données acoustiques

Une soixantaine de données issues d'études acoustiques sont disponibles sur ce secteur, essentiellement sur 2 communes : les Autels et Résigny. Elles datent de 2015 et 2016 et concernent les espèces suivantes :

- la **Pipistrelle commune** (38 données) sur les communes de Dizy-le-Gros, la Ville-aux-Bois-les-Dizy, les Autels, Résigny et Rouvroy-sur-Serre. Il s'agit probablement de l'espèce la plus commune sur le secteur mais aussi d'une **espèce particulièrement sensible aux éoliennes** (EUROBATS, 2015 et SFPEM, 2016).

- la **Pipistrelle de nathusius** (1 donnée) contactée sur la commune de Rouvroy-sur-Serre, au mois d'août. C'est une **pipistrelle migratrice particulièrement sensible aux éoliennes** (EUROBATS, 2015 et SFPEM, 2016). Les flux les plus importants concernant cette espèce sont généralement notés à l'automne.

- la **Noctule commune** (4 données) sur les communes de les Autels et Résigny. Cette espèce est « vulnérable » en Picardie. C'est une espèce de **"Haut vol" connue pour être très sensible à la présence d'éolienne** que ce soit en période de reproduction ou durant la migration (EUROBATS, 2016).

- le **Murin de Daubenton** (3 données) sur les communes de Archon et les Autels. Il est probablement présent sur toutes les vallées du secteur où doit certainement se trouver une ou plusieurs colonies.

- les **Murins du groupe "moustache"** (1 donnée). Ce complexe regroupe 3 espèces très proches et difficiles à distinguer. Un contact sur les Autels est attribué au Murin à Moustaches. Il s'agit d'espèces essentiellement forestières, mais des colonies installées dans des bâtiments sont connues en Picardie. Ces murins chassent en forêt et dans les villages relativement arborés.

- le **Murin de Natterer** (3 données) contacté sur Résigny. Il s'agit d'une espèce non menacée en Picardie dont les colonies plutôt arboricoles sont généralement difficiles à repérer. La sensibilité de cette espèce vis-à-vis des éoliennes est jugée faible, ce murin chassant de préférence dans les massifs anciens de feuillus le long des allées forestières et des lisières (Arthur et Lemaire, 2009).

Une dizaine de contacts appartenant à des chauves-souris non déterminées sont également disponibles. Il s'agit notamment de **Murins non déterminés** (4 données) sur les Autels et Résigny.

B. Autres données

Deux autres données issues de SOS chauves-souris sont disponibles. Elles concernent deux chauve-souris non déterminées dont une Pipistrelle, contactées sur les communes de Renneval et Montcornet.

C. Données de capture

Aucune donnée de capture n'est disponible dans le rayon étudié.

IV. ANALYSE SUCCINTE DE LA SENSIBILITÉ CHIROPTÉROLOGIQUE DU SECTEUR ET CONCLUSIONS

A. Sensibilité des espèces contactées

Espèces contactées	Gîte d'hibernation	Gîte d'estivage	Détection ultrasonore	Annexe II Directive Habitat	Liste rouge Picardie (2016)	Sensibilité aux éoliennes (DREAL Haut de France, 2017)
Pipistrelle commune			x			Elevée
Pipistrelle de Nathusius			x		"Quasi-menacé"	Elevée
Noctule commune			x		"Vulnérable"	Elevée
Murin du groupe moustaches	x		x			faible
Murin de daubenton			x			faible
Murin de Natterer			x			faible
Oreillard gris	?				"Quasi-menacé"	faible
Oreillard roux	?				"Quasi-menacé"	faible

Les connaissances chiroptérologiques du secteur s'appuient essentiellement sur quelques recherches en sites souterrains et suivis ultrasonores. Aucune prospection ne semble avoir été menée pour la recherche de colonies de reproduction. En outre, notons que les espèces arboricoles sont très mal connues, notamment les Noctules commune et de Leisler, espèces de Haut vol particulièrement sensibles aux éoliennes.

i. Récapitulatif sur les espèces sensibles

Parmi les espèces contactées dans le rayon des 15 kilomètres, trois présentent une certaine sensibilité en particulier en raison d'un risque majeur de collision avec les pales d'éoliennes (généralement espèces dites de « haut vol ») :

- **la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)** : l'espèce la plus rencontrée sur le secteur en période d'activité, qui doit très certainement présenter plusieurs colonies aux environs du projet.

Habitat et gîte : cette espèce anthropophile est probablement l'espèce la plus commune de la région et doit probablement être présente dans toutes les communes picardes. Elle est susceptible de passer toute l'année dans un même gîte mais peut parfois quitter son gîte d'été pour hiberner dans des fissures diverses (entrées de souterrain, bâtiments religieux, fissures dans des murs...). La Pipistrelle commune est une espèce dite ubiquiste pouvant chasser dans tout type d'habitats y compris dans les zones de grande culture.

Statut régional : La Pipistrelle commune est classée en « préoccupation mineure » en Picardie. Chaque commune de la région accueille vraisemblablement au moins une colonie de cette espèce. Néanmoins, il faut rester vigilant quand à son statut car d'après les résultats du suivi national des chauves-souris communes, la Pipistrelle commune subirait une très forte régression de ces populations (Kerbirou, 2014).

Hauteur de vol et sensibilité à l'éolien : La Pipistrelle commune, fait partie des **espèces les plus impactées par l'éolien** de part sa présence récurrente dans les zones de grande

culture et de ses hauteurs de vol pouvant dépasser les 50 mètres.

Rayon d'action : la Pipistrelle commune peut chasser dans un rayon de 5 kilomètres en moyenne autour de son gîte estival.

- **la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)** : seulement contactée à une reprise en période de migration, mais les connaissances restent globalement fragmentaire sur cette espèce, en raison de recherches ultrasonores limitées.

Habitat et gîte : La Pipistrelle de Nathusius est une migratrice qui retourne dans l'est de l'Europe pour la période de parturition. Des données de détection sont parfois enregistrées tardivement dans l'année courant mai. Elle semble apprécier les boisements près de l'eau, comme territoire de chasse.

Statut régional : L'espèce est « quasi menacée » en Picardie.

Hauteur de vol et sensibilité à l'éolien : La Pipistrelle de Nathusius, fait partie des **espèces les plus impactées par l'éolien** de part ses déplacements migratoires au dessus de tous types d'habitats, notamment les zones de grande culture, ainsi qu'en raison de ses hauteurs de vol pouvant dépasser les 50 mètres.

- **la Noctule commune (*Nyctalus noctula*)** : contactée sur deux communes dans le périmètre étudié, semble ainsi fréquente sachant que les suivis ultrasonores, principal moyen de détecter l'espèce, sont assez limités dans le secteur.

habitats et gîtes : Des colonies peuvent exister, soit dans des grands bâtiments (immeubles), soit dans des vieux arbres urbains de type platanes, le long des parcs ou des cours d'eau.

Rayon d'action : la Noctule commune chasse en moyenne dans un rayon de 10 kilomètres autour de son gîte d'été mais peut parfois se déplacer jusqu'à 26 kilomètres (ARTHUR et LEMAIRE, 2009).

Hauteur de vol et sensibilité à l'éolien : La Noctule commune est une espèce dite de Haut vol pouvant se déplacer en plein ciel pour chasser et lors de ces transits migratoires. Elle peut voler de 10 mètres jusqu'à une centaine de mètres et fait donc partie de espèces dont le **risque de mortalité liée à l'éolien est le plus élevé** (EUROBATS, 2016).

Statut régional : L'espèce est « vulnérable » en Picardie.

Rappelons que le rayon étudié est très peu connu pour les chauves-souris, car seul 30 % de la zone concerne la Picardie et peu de chiroptérologues picards fréquentent cette partie limitrophe avec la Champagne-Ardenne. De ce fait, de nombreuses autres espèces de chiroptères sont potentiellement présentes et sont d'ailleurs connues au-delà du rayon étudié, à moins de 25 kilomètres. Parmi ces espèces, 3 sont sensibles à l'éolien :

- **la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)** : avec plusieurs données à 20km du projet sur Harcigny, Landouzy-la-Ville...

Habitat et gîte : Cette espèce étant anthropophile, chaque commune avec jardins, forêts ou prairies à proximité, est susceptible d'abriter des colonies. La Sérotine commune est susceptible d'être présente toute l'année dans le même gîte en bâti souvent sous la toiture.

Rayon d'action : les femelles rayonnent généralement entre 3 et 6 kilomètres autour de leur gîte d'été pour chasser.

Hauteur de vol et sensibilité à l'éolien : La Sérotine commune chasse en général au dessus de la canopée au delà de 25 mètres de haut. Elle peut voler au delà de 50 mètres en vol direct et fait donc partie des espèces de haut vol dont le **risque de mortalité lié à**

l'éolien est élevé (EUROBATS, 2009).

Statut régional : Elle est « quasi menacée » en Picardie.

- **la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)** : l'espèce a été contactée à 22 kilomètres du projet dans le secteur de Braye-en-Thiérache.

habitats et gîtes : Des colonies peuvent exister, soit dans des grands bâtiments (immeubles), soit dans des vieux arbres urbains de type platanes, le long des parcs ou des canaux.

Rayon d'action : la Noctule de Leisler chasse en moyenne dans un rayon de 10 kilomètres autour de son gîte d'été mais peut parfois se déplacer jusqu'à 17 kilomètres (ARTHUR et LEMAIRE, 2009).

Hauteur de vol et sensibilité à l'éolien : La Noctule de Leisler est une espèce dite de Haut vol pouvant se déplacer en plein ciel pour chasser et lors de ces transits migratoires. Elle peut voler à plus de 50 mètres et fait donc partie de espèces dont le **risque de mortalité liée à l'éolien est le plus élevé** (EUROBATS, 2016).

Statut régional : L'espèce est « quasi menacée » en Picardie.

- **la Pipistrelle de kuh (*Pipistrellus kuhli*)** : l'espèce a été contactée à 25km du projet sur Landouzy-la-Ville.

Habitat et gîte : Cette espèce anthropophile est connue pour nicher dans les Bâtiments. Aucune colonie de parturition n'est connue à ce jour. Elle chasse dans des milieux très divers (villes et villages, lisière forestières, jardins, parcs, prairies...). La Pipistrelle de Kuhl a été déterminée dans l'Oise à Verberie pour la première fois durant l'été 2008.

Statut régional : La menace de cette espèce n'a pas été évaluée en Picardie, en raison de données insuffisantes.

Hauteur de vol et sensibilité à l'éolien : bien que semblant un peu moins impactée que les autres Pipistrelles, cette espèce présente une **sensibilité forte vis à vis des éoliennes**.

Enfin, 2 espèces rares et/menacées, inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitat, sont également connues à moins de 25 kilomètres du projet et pourraient très bien fréquenter les abords du futur parc de Chaumont-Porcien :

- le **Murin de Bechstein** : espèce forestière est classée "Vulnérable" en Picardie. Elle est probablement présente au niveau des grands massifs forestiers au nord du secteur comme les Forêts d'Estremont et de Signy-l'Abbaye.

- le **Grand Murin** : espèce "En danger d'extinction en Picardie", fréquente les zones de bocage et autres milieux semi-ouverts avec présence de prairies. D'après Brinkmann (2004), le Grand Murin est susceptible d'être impacté par les éoliennes lors de ses déplacements de transit même si cette espèce est moins sensible aux éoliennes que des espèces dites de haut vol comme les Noctules ou les Sérotines.

B. Enjeux chiroptérologiques à proximité du projet

Les éléments disponibles ne portent que sur une petite partie du territoire picard (environ 30 % du rayon étudié), secteur en outre peu couvert par les chiroptérologues picards. Des recherches d'informations supplémentaires sont donc nécessaires, auprès des associations mammalogiques de Champagne/Ardenne.

Ainsi, seuls trois **sites d'hibernation** de petite taille sont connus pour avoir accueilli au moins une chauve-souris dans le périmètre de 15 kilomètres autour du projet. Les effectifs dans ces sites sont relativement faibles, toutefois des sites méconnus restent à découvrir.

En **estivage**, aucune recherche particulière ne semble avoir été menée sur la partie picarde du rayon étudié. De nombreuses maternités restent donc très certainement à découvrir. De même, les études acoustiques n'ont pas été approfondies sur ce secteur.

Ce manque global d'informations, rend ainsi difficile l'identification de la diversité chiroptérologique du secteur étudié.

Les **milieux naturels** présents dans le rayon des 15 kilomètres autour du projet éolien de Chaumont-Porcien sont particulièrement attractifs pour de nombreuses espèces de chauves-souris, en particulier sur la partie nord avec une dominance de zones bocagères et la présence de grandes zones boisées (la Forêt Domaniale de Signy-l'Abbaye, la Forêt d'Estremont, les Bois de Rocquigny et d'Apremont).

On notera tout particulièrement **la présence à proximité immédiate du projet, de deux entités très intéressantes pour les chiroptères, avec :**

- **au nord, la vallée de la Malacquoise**, riche en éléments bocagers (prairies, haies, vergers...), des zones boisées, des ripisylves, très favorables pour des chiroptères en chasse et/ ou en déplacement. De plus, les vallées sont souvent des secteurs privilégiés où les colonies estivales s'installent : arbres creux, moulins, tunnels et ponts...
- **au sud, le Bois Corbeau**, avec des lisières, où devrait se concentrer l'activité des chauves-souris. Ce milieu peut aussi abriter des espèces rares et/ou menacées strictement forestières, comme le Murin de Bechstein et des colonies d'espèces arboricoles (ex : Oreillards roux/gris, Murins de Natterer ou du complexe "Moustaches").

Ces 2 entités très proches (2 kilomètres de distance) sont séparées par plusieurs connexions (bosquets, haies, prairies) qui traversent le site et qui sont très certainement utilisées comme routes de vol par les chiroptères, notamment des espèces d'intérêt patrimonial (Grand Murin) ou de Haut-Vol (Noctules, Sérotines, pipistrelles...).

La SFEPM rappelle qu'il est fortement déconseillé d'installer des éoliennes en lisière forestière car les risques de mortalité sont accrus dans ce type de contexte. Une distance minimale de 200 m entre les lisières forestières et les éoliennes est ainsi recommandée par la SFEPM.

Au vu de ces éléments, montrant une **situation du projet problématique** avec des risques d'impact très importants et en raison du manque de connaissances chiroptérologiques sur la zone du projet, principalement en période d'activité, **il sera donc nécessaire soit d'abandonner tout simplement le projet ou alors de réaliser une**

étude très complète sur l'ensemble du cycle annuel des espèces incluant des recherches de gîtes d'estivage et d'hibernation et des suivis acoustiques sur et aux abords de la zone d'emprise du projet de parc éolien selon les **recommandations de la SFPEM** (2016, document de cadrage sur le protocole d'étude chiroptérologique sur les projets de parcs éoliens) **et d'Eurobats** (2015, Recommandations pour la planification des projets et les études d'impact).

Soulignons l'importance d'étudier les routes de vol des espèces en phase de transit (printemps et automne) et en phase estivale, périodes durant lesquelles la sensibilité des espèces face aux éoliennes est accrue. **Rappelons également que les espèces dites de haut-vol, telles que la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), les Noctules (la Noctule commune - *Nyctalus noctula* – et la Noctule de Leisler – *Nyctalus leisleri*) ou encore la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) par exemple, ont un risque accru d'être impactées par les éoliennes lors de leurs déplacements ou lors de leurs phases de chasse.**

Selon l'importance des résultats obtenus, un abandon et/ou une modification du projet (changement d'implantation ou réduction du nombre de machines) devrait être envisagée.

En plus de suivis post-éolien sur le parc, l'évolution des populations dans les gîtes à proximité du site doit être suivie attentivement afin de s'assurer que le projet n'impacte pas irréversiblement les populations locales de chiroptères.

Enfin, au delà de la mise en oeuvre de **suivis faunistiques post-aménagements sur le parc**, l'évolution des populations dans les gîtes (hivernaux et estivaux connus et/ou à découvrir) à proximité du site devra être suivie attentivement afin de **s'assurer que le projet n'impacte pas irréversiblement les populations locales de chiroptères.**

En outre, dans le cas de la **présence de maternités d'espèces révélées très sensibles à l'éolien**, il peut être envisageable de **mettre en place des mesures compensatoires** visant à protéger ces sites. Protéger signifie créer et assurer un engagement moral des propriétaires pour conserver les chauves-souris, jusqu'à entreprendre des travaux pour assurer la conservation des individus.

Aucun site n'est actuellement préservé dans le secteur étudié.

Pour mettre en place ce type de protection, il est nécessaire de se rapprocher de Picardie Nature pour savoir quelle association a assuré la médiation avec les acteurs locaux concernés, leur connaissance en matière de concertation locale, notamment autour des chauves-souris anthropophiles ; c'est indispensable pour mener à bien ce type de projet.

En conclusion, et au vu de l'analyse des données chiroptérologiques, le futur parc éolien de Chaumont-Porcien est situé dans un secteur à très forte sensibilité chiroptérologique, avec des risques d'impacts très importants en raison de la présence de milieux attractifs à proximité immédiate (Forêt du Val-Saint-Pierre et vallée de la Serre) et de connexions (corridors biologiques) sur la zone d'emprise. De ce fait un abandon du projet semblerait une alternative prudente. Le risque de mortalité concerne des chauves-souris de haut-vol et des espèces d'intérêt patrimonial (Grand Murin), lors de déplacements saisonniers (migration ou changements de gîtes), mais aussi lors de l'activité de chasse. Si le projet venait à se poursuivre ces éléments seraient à étudier de près, avec une attention toute particulière à la caractérisation des routes de vol et des terrains de chasse.

L'étude et ses annexes représentent un tout indissociable. Les interprétations erronées qui pourront en être faites, à partir d'une communication ou reproduction partielle, ne sauraient engager la responsabilité de Picardie Nature.

Pour toutes prospections en cavités souterraines, il est fortement conseillé de se mettre en relation avec Picardie Nature, afin d'éviter des dérangements répétés des individus (risque de double passage dans un même site à faible intervalle).



Pour obtenir plus d'éléments sur les sites présentés dans cette étude, dans le cadre de mesures compensatoires ou d'accompagnement, il est également conseillé de contacter Picardie Nature.

BIBLIOGRAPHIE CONSULTÉE

- ARTHUR L., LEMAIRE M., 2009 – Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (collection Parthénopé) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 P.
- ARTHUR L., 1999 – Les Chiroptères de la directive Habitats : le Murin à oreilles échancrées - *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806), *Arvicola*, rev. S.E.F.P.M., tome XIII n° 2 : 38-41.
- DUBIE S. (coord.), DURIEUX B., FRANÇOIS R., SPINELLI F., 1997 - Inventaire des chiroptères de Picardie. Statut et cartographie des espèces : pré-atlas. Coord° Mammal. Nord Frce, Groupe Chiroptères Picardie. Doc. multicop. 56 p.
- FAYARD A. (dir.), 1984 - Atlas des mammifères sauvages de France. S.F.E.P.M. 299 p.
- FRANÇOIS R., 1996 – Bilan des prospections chiroptérologiques de 1995 en Picardie. Groupe Chiroptères Picardie. Doc. multicop. 10 p.
- FRANÇOIS R., 1997 - Mammifères. in BARDET O., FLIPO S., FRANÇOIS R., PAGNIEZ P., Inventaire ZNIEFF deuxième génération. Propositions méthodologiques. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. Doc. multicop. 55 p. + annexes.
- FRANÇOIS R., HUET R., 2000 – Groupe chiroptères de Picardie-Nature : bilan des activités et des connaissances régionales en avril 2000. Rev. *Picardie Nature*. pp 11-13.
- HERCENT J.-L. (coord.) et DUBIE S., 1997 – Les chauves-souris de Picardie. Connaissance et protection. Brochure. Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 32 p.
- GREMILLET X., 2002 - Les Chiroptères de la directive Habitats : le Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*. *Arvicola*, rev. SFPEPM, tome XIV n°1 : 10-14.
- GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND, 2004 - Les Mammifères sauvages de Normandie. Statut et répartition. Nouv. éd. revue et augmentée. Ed° GMN, 306 p.
- HUET R., ARTHUR L., DEL GIUDICE N., LEMAIRE M., 2004 - Territoire et habitats de chasse du Vespertilion à oreilles échancrées : premiers résultats du radiopistage dans le Cher (France). *Symbioses*, nouv. série, n° 10 : 19-20. Actes 9es Rencontres nationales « chauvessouris » de la SFPEPM à Bourges, 23 & 24 mars 2002.
- KERBIRIOU C. et al, 2014 - *Symbioses*, 2014, nouvelle série, n° 32
- KERVYN T., 1999 - Les Chiroptères de la directive Habitats : le Grand Murin – *Myotis emarginatus* (Borkhausen, 1797), *Arvicola*, tome XIII n° 2 : 41-44.
- KRULL, D., SCHUMM, A., METZENER, W. & NEUWEILER, G., 1991 - Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 28 : 247- 253.
- LIMPENS H. G. J. A., TWISK P., VEENBAS G., 2005 - Bats and roads construction. Brochure about bats and the ways in which practical measures can be taken to observe the legal duty of care for bats in planning, constructing, reconstructing and managing roads. Rijkwaterstaat, Delft, The Netherlands; Verniging vor Zoogdierkunde en Zoogdierbescherming, Arnhem, The Netherlands. 24 p.
- MASSON D., 1983 - Chiroptères, in ROBERT J.-C. et TRIPLET P. : Les mammifères de la Somme (contribution à l'atlas des mammifères sauvages de France), pp 16-22. *Picardie Ecologie*, hors-série n°2.
- PARMENTIER E., SANTUNE V., 2004 - Aires alimentaires du Grand Murin et du Vespertilion à oreilles échancrées dans le Nord - Pas-de-Calais : identification et problématique de protection de ces zones. *Symbioses*, nouv. série, n° 10 : 19-20. Actes 9es Rencontres nationales « chauves-souris » de la SFPEPM à Bourges, 23 & 24 mars 2002.
- ROBERT J.-C., TRIPLET P., 1983 - Les Mammifères de la Somme (contribution à l'atlas des Mammifères sauvages de France) - *Picardie Ecologie*, hors-série n°2 : 120 p.

- SFPEM, 2012 - Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des projets éoliens, 17p.
- TRIPLET P., 1982 - Bilan provisoire de l'enquête mammifères en Picardie. *Picardie Nature*, 16 : 21-24.

Annexe 11 : Extrait - Probat, Régulation pour la préservation des chiroptères (Sens Of Life)



Innovier

Etudier

Partager

PROBAT[©]

Régulation pour la préservation des chiroptères

Suivi environnemental

Avril 2020

Pauline Rico
Directrice d'études
+ 33 (0)6 74 01 75 44
pauline.rico@sensoflife.com

Hubert Lagrange
Directeur R&D
+ 33 (0)7 82 56 67 65
hubert.lagrange@sensoflife.com

Caroline Cosnard
Chef de projet
+ 33 (0)7 69 18 46 56
caroline.cosnard@sensoflife.com

3 rue Cope Cambe
34230 PLAISSAN
RCS Montpellier 809 520 588
+ 33 (0)467 885 822

SAS au capital variable de 6000€
N° SIRET 809 520 588 000 25

I. Contexte

Les parcs éoliens peuvent avoir une incidence sur certaines espèces protégées, dont certains oiseaux et les chiroptères. Les impacts potentiels peuvent être classés en trois catégories :

- Une mortalité directe, accidentelle :
 - o Par collision avec les pales en mouvement,
 - o Par barotraumatisme à proximité de l'extrados des pales en mouvement,
 - o De manière plus anecdotique par collision contre le mât.

- Une perte d'habitat, temporaire en phase de travaux ou permanente après construction, liée à la destruction d'espace de vie, de chasse ou de reproduction ;

- Un effet épouvantail, à nouveau temporaire et/ou permanent lié aux bruits, aux vibrations, à l'éclairage par exemple, perturbant les animaux résidents ou présentant un effet barrière aux migrants, ces dérangements peuvent aussi bien éloigner les animaux (bruit, phobie des structures verticales et autres) que les attirer (chaleur des machines attirant les insectes, proies des chauves-souris par exemple).

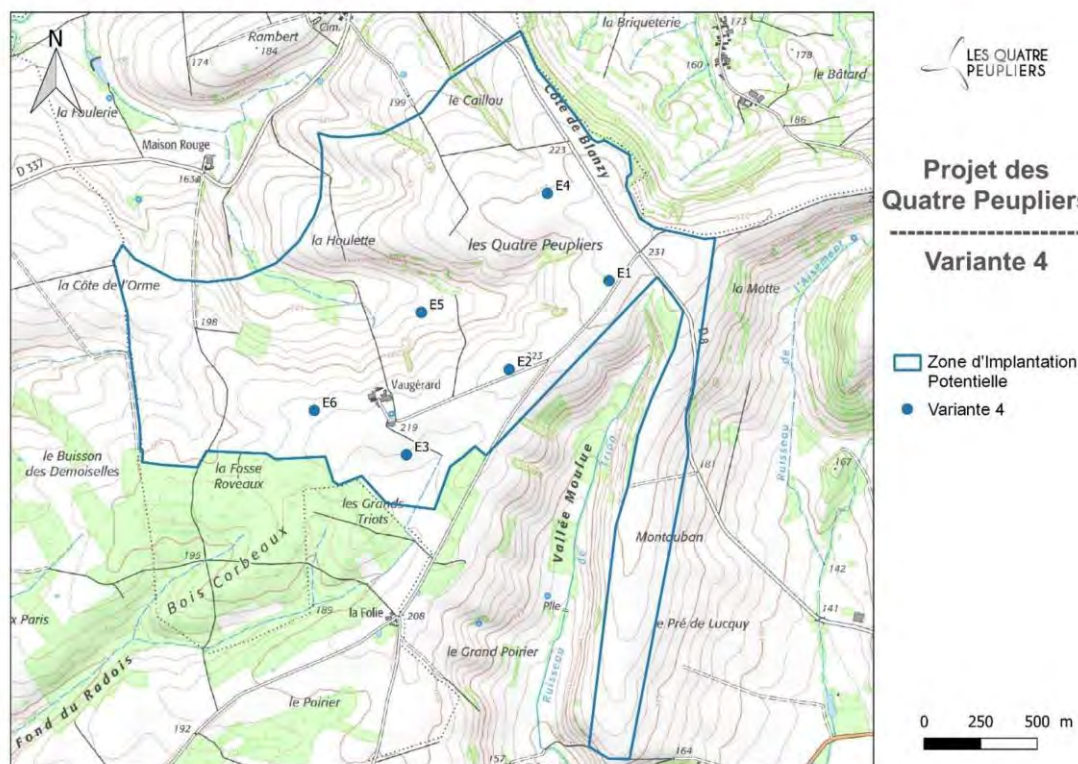
Ces impacts peuvent être très faibles à critiques suivant les configurations des parcs éoliens. Les exploitants de parcs doivent donc s'assurer que la construction et l'exploitation de chaque parc ne dégradent pas l'état de conservation des espèces et des habitats.

Les impacts sur la biodiversité sont analysés dans l'étude d'impact réalisée préalablement à l'implantation du parc éolien, puis ils font l'objet d'un suivi environnemental.

Au titre de l'article 12 de l'arrêté ministériel du 26/08/2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement stipulant : « au moins une fois au cours des trois premières années de fonctionnement de l'installation puis une fois tous les dix ans, l'exploitant met en place un suivi environnemental permettant notamment d'estimer la mortalité de l'avifaune et des chiroptères due à la présence des aérogénérateurs. Lorsqu'un protocole de suivi environnemental est reconnu par le ministre chargé des installations classées, le suivi mis en place par l'exploitant est conforme à ce protocole. Ce suivi est tenu à disposition de l'inspection des installations classées. »

Le suivi proposé ici est conforme au protocole de suivi environnemental, publié en avril 2018, applicable aux éoliennes terrestres soumises à autorisation et à déclaration au titre de la législation relative aux installations classées pour la protection de l'environnement au titre de l'article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 (autorisation) et par le point 3.7 de l'annexe 1 de l'arrêté du 26 août 2011 (déclaration).

Il incombe donc de mettre en place le suivi environnemental obligatoire suivant les 3 premières années d'exploitation des parcs éoliens, pour lequel la société Vents du Nord souhaite faire appel à un prestataire qualifié sur le projet de parc éolien des Quatre Peupliers, situé sur la commune de Chaumont-Porcien, dans le département des Ardennes (08), en région Grand Est.



Carte 1 : Zone d'Implantation Potentielle du projet de parc éolien des Quatre Peupliers, et implantation prévisionnelle des 6 éoliennes.

En plus du suivi environnemental, devant la double nécessité de développer les énergies renouvelables et de préserver la biodiversité, plusieurs solutions ont été envisagées. Elles consistent d'abord à éviter le risque de mortalité, puis le réduire à un minimum acceptable, et enfin le compenser.

Aujourd'hui, la régulation du fonctionnement des parcs éoliens pour préserver les chiroptères est une solution de réduction du risque reconnue à la fois par les biologistes et les industriels. Parmi le panel de possibilité de régulation, l'enjeu est maintenant d'opter pour une solution optimale à la fois :

- Du point de vue de la préservation des chiroptères, en prenant en compte les spécificités du site où le système est implanté et en préservant aussi bien les populations d'animaux résidant que les animaux migrateurs,
- Du point de vue de l'économie du projet, en proposant un ratio coût du système / perte de production pertinent.

Pour cela, Sens Of Life mettra à disposition les technologies développées par ses soins, les compétences de son équipe et les connaissances acquises grâce aux études similaires préalablement effectuées, telles que :

- 2019 – Suivi environnemental du parc éolien de Chappes (08) – EnergieTeam – Suivi de la mortalité de l’avifaune et des chiroptères sur 6 éoliennes, enregistrement de l’activité ultrasonore en nacelle par 1 TrackBat
- 2019 – Suivi environnemental du parc éolien de Semide (08) – EnergieTeam – Suivi de l’activité et de la mortalité de l’avifaune et des chiroptères sur 5 éoliennes, enregistrement de l’activité ultrasonore en nacelle par 1 TrackBat
- 2018, 2020 – Suivi environnemental de 10 éoliennes dans les Ardennes durant 3 ans (08) - Windvision – Recherches de cadavres au sol, suivi de la mortalité automatisée par caméras et suivi de l’activité de l’avifaune
- 2018, 2019 – ProBat, ProBird et suivi environnemental du parc éolien de RAZ Energie 3 (11) – BKW, GreenSolver – Suivi de l’activité et de la mortalité de l’avifaune et des chiroptères sur le parc, enregistrement de l’activité ultrasonore en nacelle avec régulation des éoliennes par ProBat, suivi de l’activité de l’avifaune, avertissement et régulation par ProBird
- 2018, 2019 – ProBat et suivi environnemental du parc éolien de Saint Germier (79) – BKW, GreenSolver – Suivi de l’activité et de la mortalité de l’avifaune et des chiroptères sur le parc, enregistrement de l’activité ultrasonore en nacelle avec régulation des éoliennes par ProBat
- 2018, 2019 – ProBat et suivi environnemental du parc éolien de Saint Julien du Terroux – BKW, GreenSolver – Suivi de l’activité et de la mortalité de l’avifaune et des chiroptères sur le parc, enregistrement de l’activité ultrasonore en nacelle avec régulation des éoliennes par ProBat
- 2018, 2019 – Régulation par ProBat d’un parc de 6 éoliennes – EnecoWind
- 2017 – Enregistrement automatique de l’activité des chiroptères en altitude sur 3 éoliennes d’un parc dans les Ardennes (08) - Enertrag – Installation de 3 enregistreurs ultrasonores en nacelle et analyse des données enregistrées
- 2017 – Régulation par ProBat du parc d’Ondefontaine de 4 éoliennes (14) – Sameole
- 2016, 2017, 2018, 2019 – Régulation par ProBat d’un parc de 6 éoliennes en Wallonie – EnecoWind
- 2016, 2017, 2018, 2019 – Régulation par ProBat du parc éolien de Garocentre (La Louvière, Wallonie) – Ventis
- 2016 – Rédaction du dossier de demande de dérogation pour destruction d’espèces et d’habitats protégés pour le projet éolien de Puichéric - Sameole

L’ensemble des expertises, y compris sur d’autres territoires, sont détaillées au paragraphe VII.3.

III. Proposition technique ProBat

Notre proposition technique s'articule en 5 modules :

- Une pré-étude du parc éolien aboutissant à la définition des modalités techniques d'implantation du système sur le parc éolien,
- L'utilisation du TrackBat, présenté dans le paragraphe III.1, pour collecter l'activité des chiroptères en temps réel,
- La mise en place d'un système de collecte des conditions météorologiques (vitesse du vent, direction du vent et température) via le SCADA,
- Le lancement du serveur pour l'analyse des données, de monitoring et de signalisation des périodes de risque,
- Un rapport de fonctionnement.

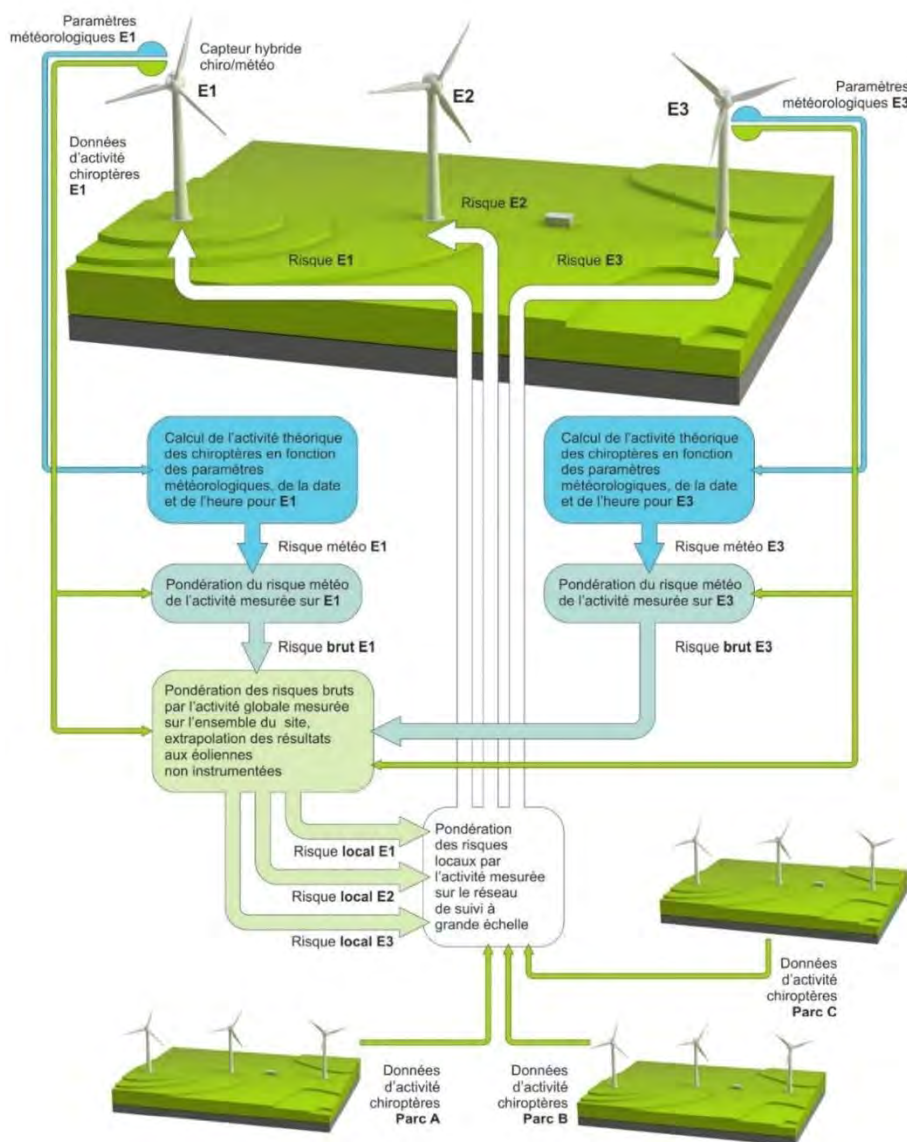


Figure 17 : Principe de fonctionnement du système

III.1. Pré-étude, analyse des caractéristiques techniques du parc éolien

a) Principe

De nombreux paramètres fluctuent entre les parcs éoliens devant être régulés :

- Le type de machine,
- Les possibilités de fixation et d'alimentation électrique en nacelle,
- Le mode de traversée de la coque pour l'alimentation et la récolte de données des capteurs extérieurs,
- Le type de fixation envisageable pour les capteurs extérieurs,

- Le type de connexion réseau disponible en nacelle,
- L'organisation du parc éolien et ses interfaces avec les centres de pilotage de l'exploitant.

L'analyse de ces configurations est indispensable pour définir les options de travail et adapter notre méthodologie et notre matériel aux spécificités du site.

b) Méthodologie

Cette mission est réalisée lors d'une visite du site (accès aux machines et au poste de livraison) et d'une réunion avec les équipes techniques en charge du réseau de pilotage du parc éolien concerné. Si besoin nous pouvons demander à pouvoir échanger avec l'exploitant et ses équipes techniques, mais également avec le constructeur et ses équipes techniques. A la suite de cette visite, des réunions et des différents échanges, une note d'analyse du site est transmise au commanditaire récapitulant :

- Les solutions envisagées pour l'installation, l'alimentation et l'exploitation des capteurs,
- Les modalités de transmission du niveau de risque aux éoliennes,
- Les possibilités de monitoring.

III.2. Matériel et protocoles de collecte de données

La collecte des données est réalisée par 2 TrackBats (Figure 1) installés en nacelle de deux machines, pour régulation de l'ensemble du parc éolien des Quatre Peupliers. Chaque TrackBat est composé :

- D'un microphone ultrasonore de dernière génération permettant d'échantillonner la plage 10 kHz / 100 kHz (Figure 5),
- D'un système de détermination de l'activité des chiroptères à partir des signaux ultrasonores,
- D'un module de transmission des données (GSM/GPRS ou radio suivant les configurations).

L'ensemble est monolithique, l'alimentation et la collecte des données se fait par un seul câble.

Les différentes espèces de chiroptères émettent des ultrasons à une fréquence spécifique pour chacune d'entre elles. Les ultrasons basses fréquences (des Noctules aux alentours de 20kHz par exemple) se propagent mieux dans l'air que les hautes fréquences (des Rhinolophes aux alentours de 100 kHz). Ainsi les distances de détection par le TrackBat des différentes espèces sont de l'ordre de (Figure 18) :

- 10 mètres pour les Rhinolophes,
- 50 mètres pour les Pipistrelles,
- 100 mètres pour les Sérotules (Noctules et Sérotines).

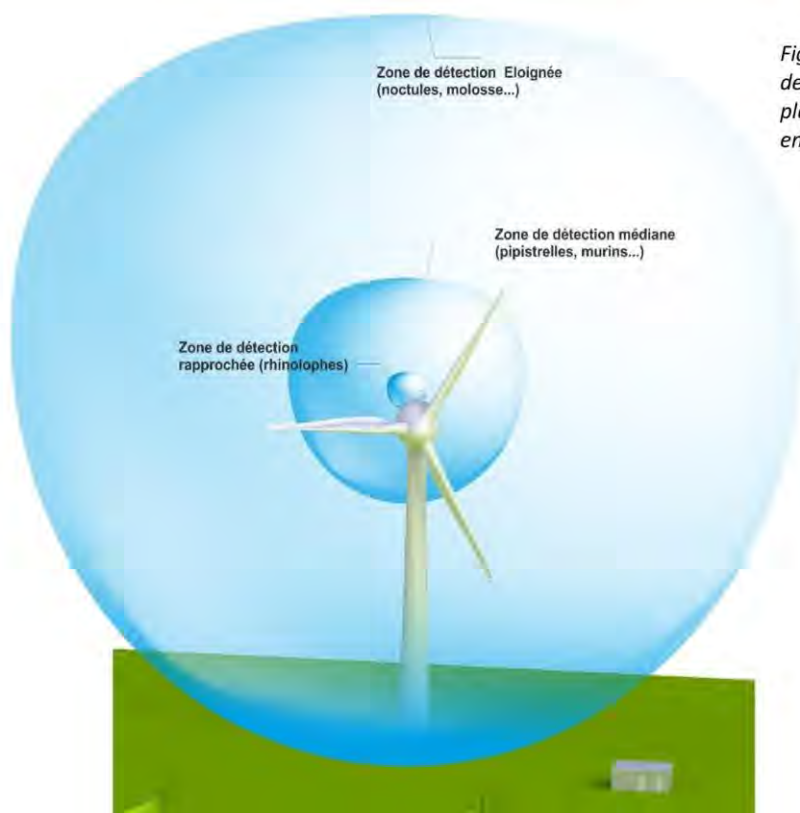


Figure 18 : Représentation schématique des volumes de détection d'un microphone placé sur l'arrière d'une nacelle d'éolienne en fonction des groupes d'espèces.

a) Calcul du risque de collision

La régulation ProBat utilise la pondération de deux risques pour déclencher des arrêts machine :

- Le risque d'activité théorique basé sur les paramètres météorologiques,
- Le risque d'activité détectée en temps réel par le TrackBat.

Détermination de l'activité chiroptérologique théorique

Eva Schuster et ses co-auteurs ont publié, en 2015, un travail synthétisant les différents facteurs pouvant influencer le comportement et la mortalité des chauves-souris sur les parcs éoliens. Ce travail liste les différents travaux proposant des informations plus ou moins contradictoires. De manière consensuelle, il apparaît que trois facteurs, listés ci-dessous, influencent l'activité des chauves-souris :

Les variations journalières

Bien sûr, les chauves-souris volent essentiellement de nuit, mais cette activité n'est pas pour autant régulière tout au long de la nuit. Des vols sont régulièrement observés de jour, notamment lors des migrations. La Figure 14 illustre la répartition de l'activité sur le parc éolien de Bouin en fonction de la date et de l'heure (Lagrange *et al.*, 2009). Elle met en évidence de fortes variations au cours d'une même nuit, avec des pics d'activité généralement centrés sur le début de nuit et la fin de nuit. Sur un site donné, cette activité peut également être influencée par la distance que les animaux doivent parcourir entre leur gîte et le terrain de chasse.

Les variations saisonnières

L'activité des chauves-souris, et les occurrences de mortalité, sont fortement influencées par les saisons (Figure 13). Sous nos latitudes, la plupart des espèces présentes sont des animaux hibernants, très peu actifs au cours des saisons défavorables. Les suivis post-implantations montrent que l'essentiel de l'activité et de la mortalité est enregistré au cours de l'été et de l'automne (Arnett *et al.*, 2006 ; Dürr 2002 ; Doty et Martin, 2012 ; Hull et Cawthen, 2013). En 2010, Rydell et ses co-auteurs notaient que 90 % de la mortalité annuelle se produisait entre août et septembre. Cette répartition pourrait indiquer un rôle important des migrations dans la surmortalité constatée à partir du milieu de l'été (Johnson *et al.*, 2011). Ces migrations peuvent aussi être des phénomènes à large échelle, les chauves-souris traversant une grande partie de l'Europe. Elles peuvent aussi résulter de mouvements liés à des formations paysagères ou des régions (Kerns *et al.*, 2005). Ces migrations automnales peuvent s'étaler sur de longues périodes, peut-être à des altitudes plus basses que les migrations printanières (Furmankiewicz et Kucharska, 2009). L'élévation du niveau de mortalité pendant ces épisodes migratoires pourraient simplement découler de la présence d'un plus grand nombre d'individus, mais aussi de comportements particuliers (poursuites) liées aux parades et affrontements lors de la formation de couples et à la reproduction (Cryan et Brown, 2007).

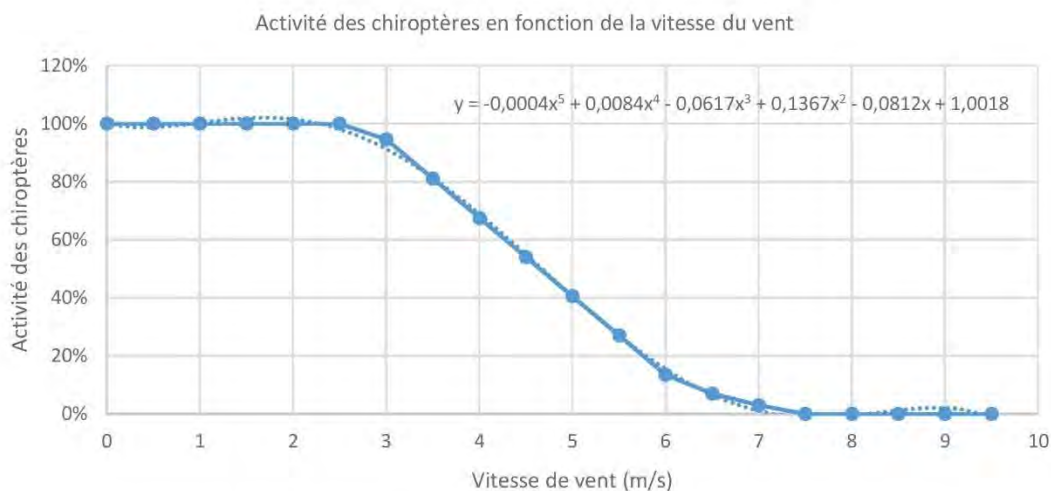
La météorologie

L'activité et la mortalité des chauves-souris sont fortement influencées par les variables climatiques (Baerwald et Barclay, 2011). Ces paramètres peuvent être utilisés pour prédire les périodes de fort risque de collision, servant de cadre de travail pour les protocoles de régulation du fonctionnement des éoliennes en vue de diminuer l'impact des parcs éoliens sur les chiroptères (Brinkmann *et al.*, 2011). Les paramètres les plus influents sont la vitesse du vent, la température et le niveau de précipitation (Behr *et al.*, 2011). La pression atmosphérique pourrait également jouer un rôle dans les variations d'activité des chiroptères (Kerns *et al.*, 2005), tout comme l'illumination apportée par la lune (Baerwald et Barclay, 2011 ; Cryan *et al.*, 2014).

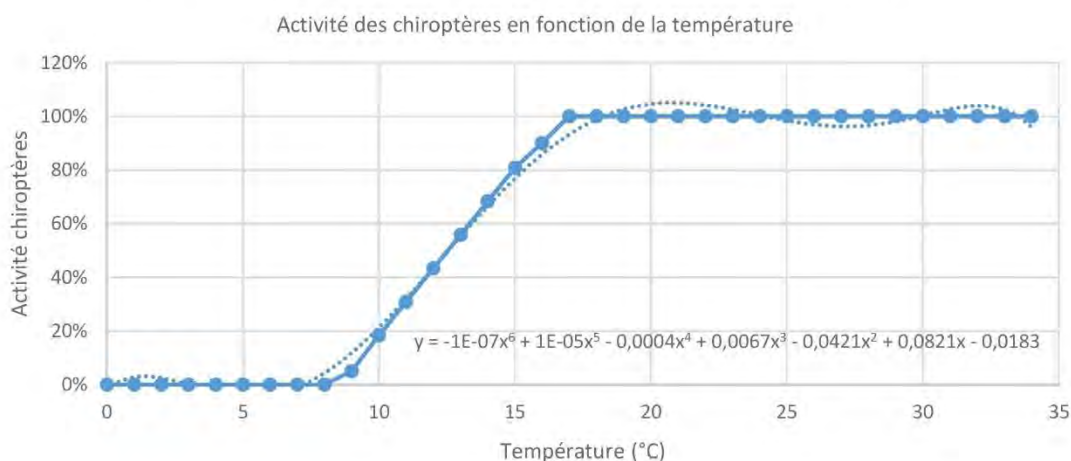
Ces paramètres affectent différemment les espèces, cependant, les variations de vitesse de vent constituent un paramètre influençant fortement l'activité des chauves-souris (Baerwald et Barclay, 2011 ; Behr *et al.*, 2011). Certains auteurs (Rydell *et al.*, 2006 ; Arnett *et al.*, 2006) décrivent que l'activité des chauves-souris décroît de 5 à 40 % pour chaque augmentation de la vitesse du vent d'un mètre par seconde. En 2010, Rydell et ses co-auteurs ont synthétisé ces résultats de la manière suivante :

- Activité maximale des chiroptères pour des vitesses de vent comprises entre 0 et 2 m.s⁻¹,
- Déclin de l'activité des chiroptères pour des vitesses de vent comprises entre 2 et 8 m.s⁻¹,
- Activité résiduelle des chiroptères très faible pour des vitesses de vent supérieures à 8 m.s⁻¹.

Ces données régulièrement collectées ont permis de modéliser la courbe d'activité en fonction de la vitesse de vent et de la température, dont les équations correspondantes sont affichées sur les graphiques suivants.



Graphique 6 : Modélisation de l'activité des chiroptères en fonction de la vitesse du vent



Graphique 7 : Modélisation de l'activité des chiroptères en fonction de la température

Ces équations permettent de définir les seuils permettant de préserver 90% des chiroptères. Cependant, l'application de seuils maximise les périodes d'arrêt alors que l'activité des chiroptères dépend des 4 facteurs (vent, température, date, heure) pondérés entre eux (Figure 19, à gauche).

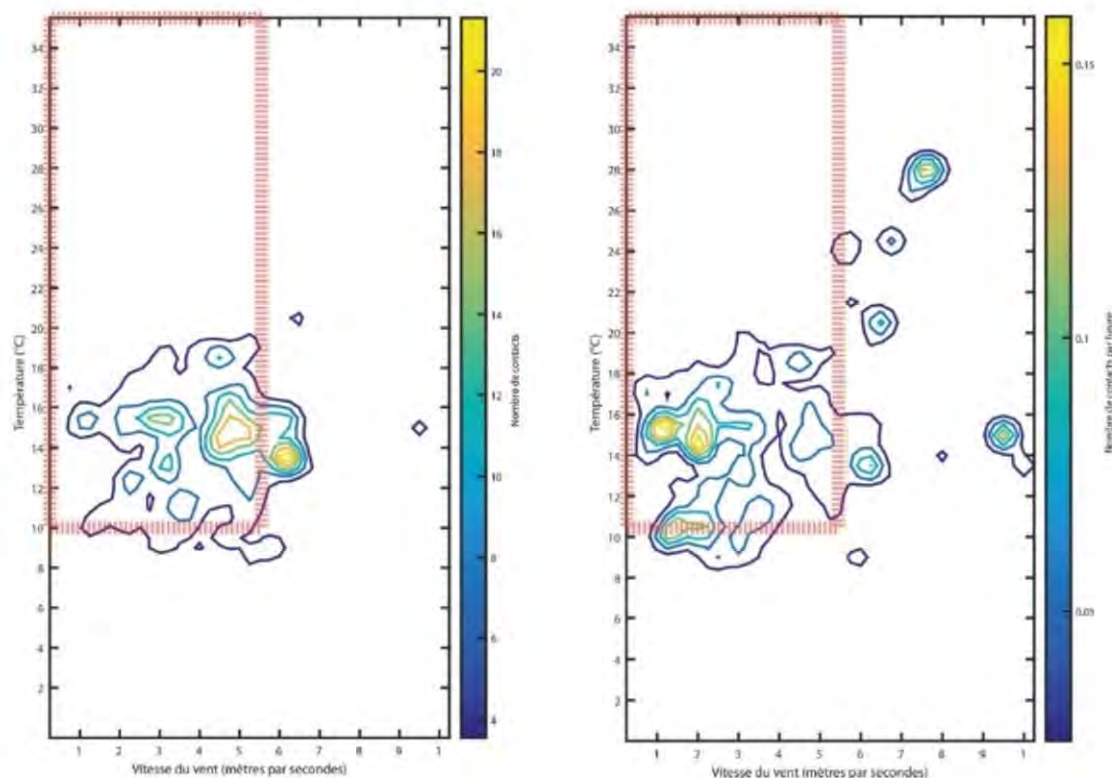


Figure 19 : Comparaison des temps d'arrêt pour un bridage sur seuils (6m.s-1 et 10°C, zone encadrée en rouge) avec l'activité chiroptérologique enregistrée à gauche, et l'activité chiroptérologique protégée, à droite (patatoïdes bleu à jaune).

Les deux équations, avec celles modélisant l'activité des chauves-souris en fonction de la date et de l'heure, forment un algorithme multifactoriel permettant de décrire le pourcentage global de l'activité selon ces quatre paramètres. Cet algorithme permet de modéliser au plus près les variations d'activité des chiroptères en fonction des quatre paramètres. Il en résulte un risque allant de 0 à 100%, recalculé toutes les minutes (sur la moyenne des données consultées toutes les 10 secondes sur le SCADA).

Détermination de l'activité des chiroptères en temps réel

La Figure 19 (à droite) permet de montrer l'activité des chiroptères non prise en compte par un bridage sur seuils. Il apparaît donc important de vérifier le taux d'activité en temps réel pour réguler les éoliennes le plus pertinemment possible :

- Sans arrêt alors que l'activité est faible, mais que les paramètres météorologiques sont favorables à l'activité,
- Avec des arrêts très ponctuels pour des pics d'activité de chiroptères (migrations, par exemple) ayant lieu lors de conditions météorologiques défavorables.

Les sons détectés par le TrackBat en nacelle sont analysés automatiquement en temps réel et seul l'indice d'activité (nombre de contacts par minute, toutes espèces confondues) est transmis vers le serveur Sens Of Life centralisant les risques. Il utilise cette donnée pour pondérer le risque de collision, défini théoriquement par l'activité en temps réel, dans l'objectif de préserver 90% des contacts de chiroptères

enregistrés. Ainsi, si durant les 60 dernières minutes, 6 minutes ont enregistré une activité de chiroptères, le risque dépasse alors 10% et l'éolienne est mise à l'arrêt. Cette moyenne est glissante sur la durée.

b) Système de pilotage

Les données enregistrées par les stations météorologiques et par les enregistreurs ultrasonores sont transmises à un serveur. Les données d'activité brute à hauteur de fonctionnement sont archivées dans une base regroupant la date, l'heure et les conditions météorologiques (vitesse de vent, température) pour chaque contact de chiroptères. Le serveur analyse le niveau de risque de collision et effectue les opérations suivantes :

- Lecture des informations à partir des capteurs installés sur les éoliennes (vitesse et orientation du vent, température, vitesse rotor, activité des chauves-souris...),
- Calcul du risque de collision,
- Vérification de l'état de la machine,
- Mise à disposition du risque de collision sur un signal analogique (0/5V) et numérique (port série),
- Stockage des informations disponibles dans une base de données,
- Mise à disposition des données dans une base de données accessible par Internet (monitoring).

Ces automates sont contrôlés par un système de diagnostic vérifiant que :

- Aucun arrêt n'est déclenché pendant des périodes où il ne peut pas y avoir de chauves-souris (de jour, pour des vents supérieurs à 7 m.s^{-1} , pendant les nuits d'hiver).
- Que les machines sont bien arrêtées pendant les périodes typiques à risque (vent inférieur à 5 m.s^{-1} au cours de nuit de période estivale à plus de 15°C , avec de l'activité chiroptérologique),
- Le TrackBat transmet régulièrement des informations.

En cas de dysfonctionnement, une alerte est envoyée par sms/mail, et le système défectueux est relayé par les systèmes opérationnels ou désactivé.

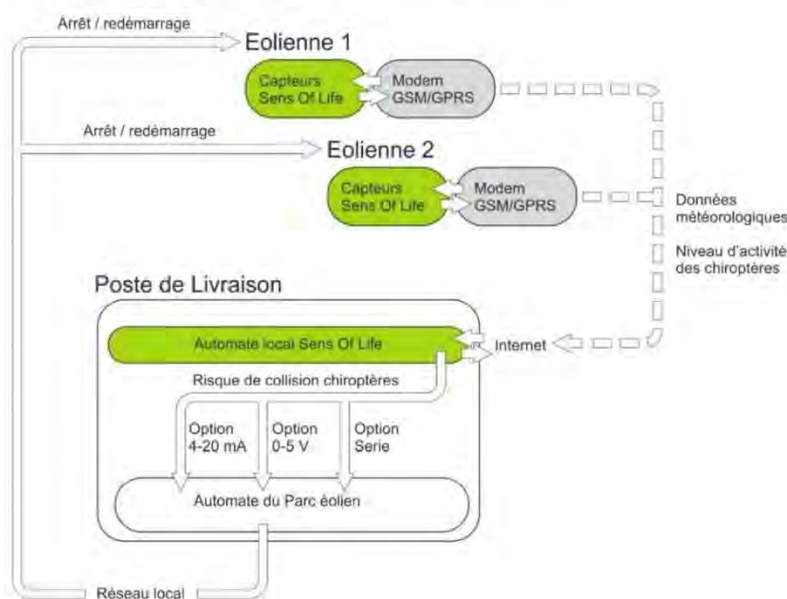


Figure 20 : Modalités des échanges d'informations sur le parc

En cas d'activité importante (plus de 10 % de l'activité maximale enregistrée sur le site), le PC envoie une alarme aux éoliennes concernées par un signal analogique (4-20 mA, 0-5V) ou numérique (série) (Figure 20). La fin de la période de risque est notifiée suivant les mêmes modalités. Chaque évènement est horodaté et enregistré dans un fichier d'archive local et accessible à distance. Ce PC est impérativement connecté à Internet pour le suivi du fonctionnement du système, ses mises à jour et les échanges d'information entre les sites distants.

Interface de contrôle à distance

L'interface développée par Sens Of Life (Figure 21) permet de lire une série d'information en temps réel (vitesse du vent, direction du vent, présence/absence de chauves-souris...) et de réguler en temps réel, de manière indépendante, chacune des éoliennes. L'envoi d'un ordre d'arrêt est pris en compte immédiatement, sauf si l'éolienne avait reçu un ordre inverse dans les 180 secondes précédant le nouvel ordre. Cette latence ne pose pas de réel problème dans la mesure où la prise en compte d'un ordre de redémarrage est lente, souvent de l'ordre de 5 minutes.

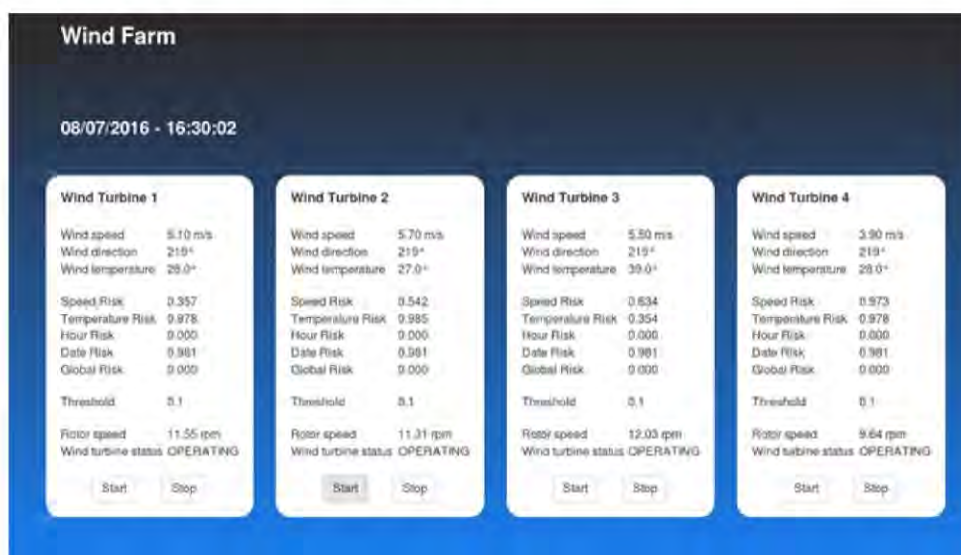


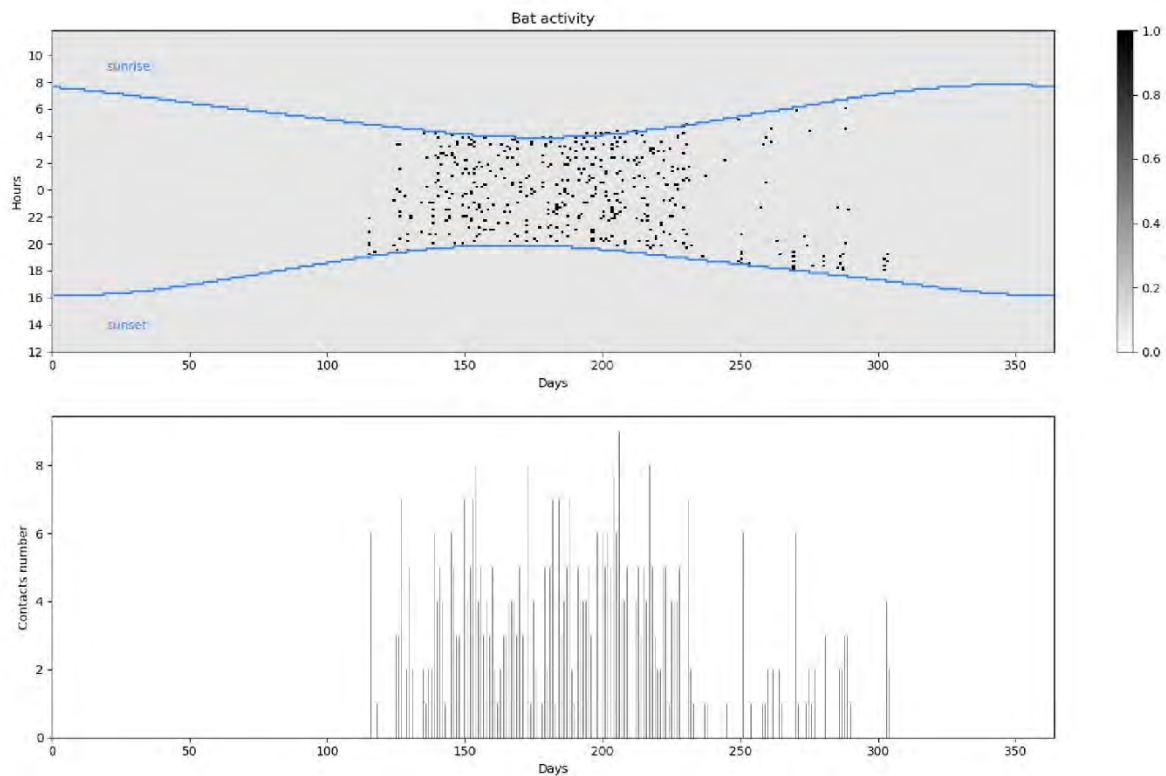
Figure 21 : Interface de pilotage des éoliennes

c) Outils de certification

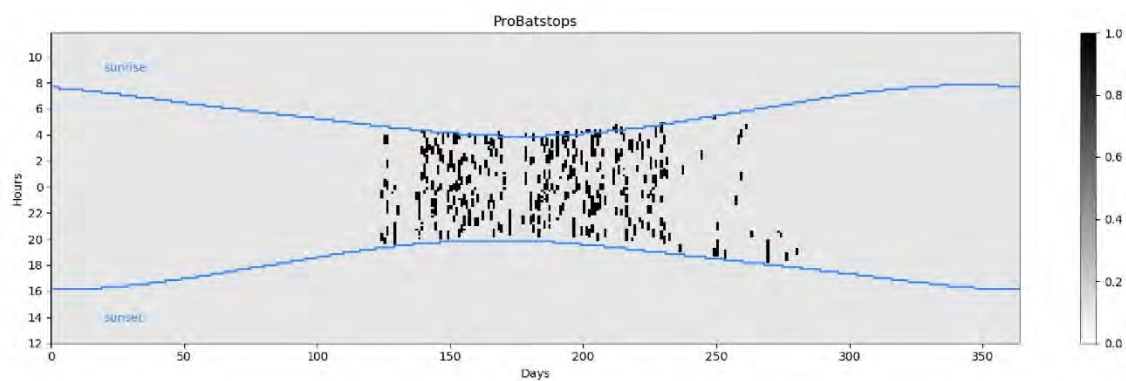
La compilation des données de fonctionnement du système est un élément primordial à la validation de la démarche et à la certification de la diminution de l'impact du parc éolien sur les chauves-souris. Le rapport de fonctionnement comprendra les données archivées, soit :

- Le nombre de contacts de chauves-souris durant la période de suivi (Graphique 8),
- La date, l'heure, et les paramètres météorologiques caractérisant chacun de ces passages,
- Les arrêts ProBat horodatés (Graphique 9),
- Le risque résiduel correspondant aux contacts de chiroptères pendant que la machine tournait (Graphique 10).

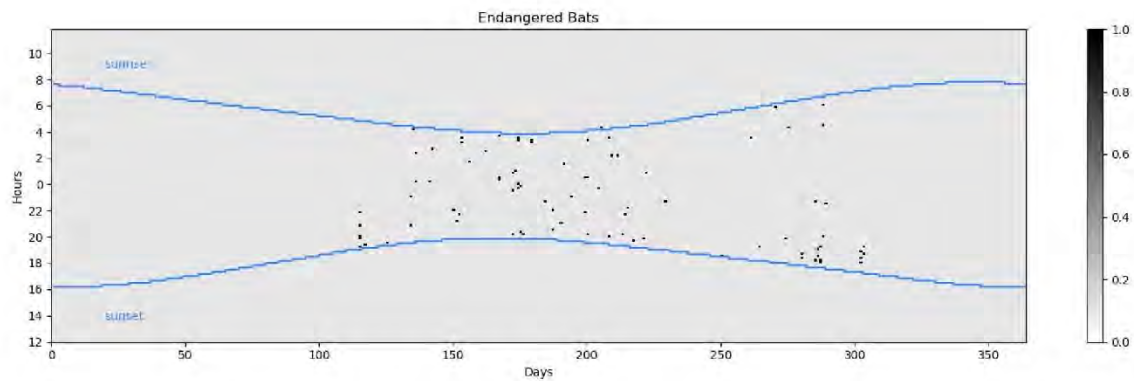
L'objectif de ProBat est de préserver 90% des contacts de chiroptères.



Graphique 8 : Activité des chiroptères en fonction de la date (en abscisse) et du lever et du coucher du soleil (en ordonnée)



Graphique 9 : Arrêts réalisés par ProBat



Graphique 10 : Activité des chauves-souris alors que le rotor tournait -> risque résiduel