

Projet de parc éolien de Coupetz

Commune de Coupetz

Quadran



Étude d'impact volet faune/flore/habitat

Juillet 2021

ZAC des portes de Bourgogne

Rue George Besse

21320 Créancey

09 53 20 01 57

marie.denardi@calidris.fr



INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur la commune de Coupetz (département de la Marne, région Grand Est), la société Quadran a confié au cabinet d'études CALIDRIS la réalisation du volet faune-flore de l'étude d'impacts sur le site d'implantation envisagé.

Cette étude d'impact intervient dans le cadre d'une 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'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie et les associations de protections de la nature.

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

Sommaire

INTRODUCTION	2
CADRE GENERAL DE L'ETUDE.....	14
1. Equipe de travail.....	14
2. Définition des aires d'études.....	14
3. Prise en compte des inventaires officiels et de la réglementation	17
4. Protection et statut de rareté des espèces	18
METHODOLOGIES D'INVENTAIRE	22
1. Habitats naturels et flore.....	22
2. Avifaune.....	24
3. Chiroptères	37
4. Autre faune.....	61
ETAT INITIAL.....	63
1. Zonages présents dans les aires d'étude.....	63
2. Habitats naturels et flore.....	78
3. Avifaune.....	98
4. Chiroptères	158
5. Autre faune.....	216
ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DU PROJET EOLIEN.....	224
1. Habitats naturels et flore.....	225
2. Avifaune.....	227
3. Chiroptères	264
4. Autre faune.....	288
ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL.....	289
1. Analyse des variantes du projet	289
2. Choix de la variante la moins impactante	296
3. Présentation du projet	296
4. Analyse des impacts sur le patrimoine naturel	299
DEFINITION DES MESURES D'INTEGRATION ENVIRONNEMENTALE ET EVALUATION DES IMPACTS RESIDUELS	313
1. Mesures d'évitement d'impacts.....	314
2. Mesures de réduction d'impacts.....	317
3. Impacts résiduels après mesures d'évitement et de réduction des impacts.....	327
4. Mesures de compensation	331
5. Suivis environnementaux	331
DOSSIER CNPN	334
PRISE EN COMPTE DU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE)	336
EFFETS CUMULES.....	339
1. Parcs périphériques.....	339
2. Effets cumulés sur la flore	343
3. Effets cumulés sur les oiseaux.....	343
4. Effets cumulés sur les chiroptères.....	344
5. Effets cumulés sur l'autre faune.....	344
6. Synthèse des effets cumulés	344
NOTE SUR LES PARCS LIMITROPHES	346
1. Etude d'impact	346

2. Suivi de mortalité et d'activité	350
NOTE SUR LA DYNAMIQUE DU SITE.....	353
1. Analyse générale	353
2. Evolution en cas de mise en œuvre du projet.....	356
3. Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet.....	356
EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000	357
1. Définition des sites soumis à évaluation des incidences.....	357
2. Objectifs de conservation du site	359
3. Evaluation des incidences	362
4. Conclusion	363
CONCLUSION	364
ANNEXES.....	365
Annexe 1 : Liste hiérarchisée des espèces végétales observées sur le site	365
Annexe 2 : Relevés floristiques.....	371
Annexe 3 : Résultats des points d'écoute IPA sur le site.....	376

Sommaire des cartes

Carte 1 : Aires d'études de la Zone d'Implantation Potentielle	16
Carte 2 : Localisation des points d'écoute pour l'avifaune nicheuse	28
Carte 3 : Localisation des points d'observations pour le suivi de la migration sur le site.....	30
Carte 4 : Localisation de point d'écoutes en altitude.....	45
Carte 5 : Localisation de l'échantillonnage pour l'étude des chiroptères	48
Carte 6 : Localisation des zonages d'inventaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP	76
Carte 7 : Localisation des zonages réglementaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP	77
Carte 8 : Cartographie des habitats naturels (vue globale).....	89
Carte 9 : Cartographie des habitats naturels (partie Nord)	90
Carte 10 : Cartographie des habitats naturels (partie sud-ouest).....	91
Carte 11 : Cartographie des habitats naturels (partie sud-est).....	92
Carte 12 : Zonages des enjeux pour la flore et les habitats naturels	96
Carte 13 : Localisation des principaux couloirs de migration définis lors de l'établissement du Schéma Régional Eolien en Champagne-Ardenne (Source LPO).....	100
Carte 14 : Richesse spécifique et abondance relative au sein de la ZIP	111
Carte 15 : Localisation des rassemblements de Vanneaux huppés et Pigeons colombins en période d'hivernage.....	121
Carte 16 : Localisation des zones d'observation de Busard des roseaux sur le site en période de migration pré-nuptiale sur le site	128
Carte 17 : Localisation de la zone d'observation de Busard des roseaux en période de migration post-nuptiale sur le site.....	129
Carte 18 : Localisation de la zone d'observation de Busard Saint-Martin en période de migration pré-nuptiale sur le site.....	132
Carte 19 : Localisation de la zone d'observation de Busard Saint-Martin en période de migration post-nuptiale sur le site.....	133
Carte 20 : Localisation des zones d'observation de Busard Saint-Martin en période de nidification sur le site	134
Carte 21 : Localisation des zones d'observation de Busard Saint-Martin en période d'hivernage sur le site.....	135
Carte 22 : Localisation des couples de Linottes mélodieuses sur le site (un point = un ou plusieurs couples).....	139
Carte 23 : Localisation de l'observation de Milan noir sur le site	141
Carte 24 : Localisation des couples d'Oedicnèmes criards sur le site	144
Carte 25 : Localisation de la zone d'observation de Pluviers dorés en période d'hivernage sur le site	146
Carte 26 : Localisation du couple de Pouillots de Bonelli sur le site	148

Carte 27 : Localisation des couples de Tourterelles des bois sur le site	150
Carte 28 : Localisation des enjeux en période de nidification sur le site	152
Carte 29 : Localisation des enjeux en période de migration sur le site	155
Carte 30 : Localisation des enjeux en période d'hivernage sur le site	157
Carte 31 : Potentialité de la présence de gîtes sur la zone d'étude.....	160
Carte 32 : Localisation des contacts de Barbastelle d'Europe sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	186
Carte 33 : Localisation des contacts de Grand Murin sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	188
Carte 34 : Localisation des contacts du Grand Rhinolophe sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	190
Carte 35 : Localisation des contacts de Murin à moustaches sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	192
Carte 36 : Localisation des contacts de Murin de Daubenton sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	194
Carte 37 : Localisation des contacts de Murin de Natterer sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	196
Carte 38 : Localisation des contacts de Noctule commune sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	198
Carte 39 : Localisation des contacts de Noctule de Leisler sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	200
Carte 40 : Localisation des contacts d'Oreillards sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	202
Carte 41 : Localisation des contacts de Pipistrelle commune sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	204
Carte 42 : Localisation des contacts de Pipistrelle de Nathusius sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	206
Carte 43 : Localisation des contacts de Pipistrelle pygmée sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	208
Carte 44 : Localisation des contacts de Sérotine commune sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives	210
Carte 45 : Enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères.....	215
Carte 46 : Localisation du Flambé sur le site.....	219
Carte 47 : Localisation du Gazé sur le site.....	221
Carte 48 : Localisation des zones à enjeux pour l'autre faune sur le site	223
Carte 49 : Zonages des sensibilités des chiroptères sur le site	287
Carte 50 : Variante d'implantation n°1	291
Carte 51 : Variante d'implantation n°2	293
Carte 52 : Variante d'implantation n°3	295
Carte 53 : Localisation du projet et des aménagements sur le site	298

Carte 54 : Localisation du site d'étude par rapport aux trames vertes et bleues.....	337
Carte 55 : Localisation des parcs éoliens dans un rayon de 20 Km autour de la ZIP	342
Carte 56 : Photographie aérienne de l'occupation du sol au cours des années 1950	354
Carte 57 : Photographie aérienne de l'occupation du sol actuelle	355
Carte 58 : Localisation du site Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour de la ZIP	358

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Equipe de travail	14
Tableau 2 : Définition des aires d'études	15
Tableau 3 : Synthèse des textes de protection de la faune et la flore applicables sur l'aire d'étude...	19
Tableau 4 : Synthèse des outils de bioévaluation faune et flore utilisés dans le cadre de cette étude	20
Tableau 5 : Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats.....	22
Tableau 6 : Dates des prospections de terrain pour étudier l'avifaune.....	25
Tableau 7 : Détermination des enjeux ornithologiques par espèce	32
Tableau 8 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse du site	33
Tableau 9 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site	34
Tableau 10 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune hivernante du site	35
Tableau 11 : Dates de prospection chiroptères	41
Tableau 12 : Nombre de points d'écoute passive et active par habitat.....	46
Tableau 13 : Coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu ouvert et semi-ouvert...	52
Tableau 14 : 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).....	53
Tableau 15 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives	56
Tableau 16 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques.....	58
Tableau 17 : Classe d'enjeux chiroptérologiques	58
Tableau 18 : Zonages d'inventaires dans la Zone d'Implantation Potentielle	63
Tableau 19 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée	64
Tableau 20 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude rapprochée	67
Tableau 21 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée	68
Tableau 22 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée	74
Tableau 23 : Liste des habitats présents sur le site.....	79
Tableau 24 : Niveaux d'enjeux liés à la flore et aux habitats	95
Tableau 25 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié	97
Tableau 26 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site (en rouge : espèces patrimoniales)..	102
Tableau 27 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des relevés IPA	106
Tableau 28 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives	107
Tableau 29 : Espèces contactées hors point d'écoute IPA	112
Tableau 30 : Résultats du suivi de la migration pré-nuptiale (2018) sur le site	113
Tableau 31 : Résultats du suivi de la migration post-nuptiale (2018) sur le site	116
Tableau 32 : Liste des espèces hivernantes observées sur le site.....	119

Tableau 33 : Détermination des enjeux ornithologiques par espèce	121
Tableau 34 : Liste, statuts et enjeux des espèces patrimoniales observées sur le site	123
Tableau 35 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse du site	151
Tableau 36 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site	153
Tableau 37 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune hivernante du site	156
Tableau 38 : Liste des espèces présentes sur le site et enjeu patrimonial	161
Tableau 39 : Nombre de contacts total par mois pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité	164
Tableau 40 : Activités moyennes pour les cultures SM2 A et SM2 B durant le cycle complet et par saison	168
Tableau 41 : Activités moyennes pour le linéaire de haie SM2 C durant le cycle complet et par saison	171
Tableau 42 : Activités moyennes pour la lisière de boisement SM2 D durant le cycle complet et par saison	173
Tableau 43 : Nombre de contacts par heure, pour chaque sortie et pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité	176
Tableau 44 : Nombre de contacts total par session et par espèce pour l'écoute active, après application du coefficient de détectabilité	176
Tableau 45 : Nombre de contacts par espèce et par mois, après application du coefficient de détectabilité, à 80 m d'altitude.....	178
Tableau 46 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	185
Tableau 47 : Activités moyennes du Grand Murin sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	187
Tableau 48 : Activités moyennes du Grand Rhinolophe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	189
Tableau 49 : Activités moyennes du Murin à moustaches sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	191
Tableau 50 : Activités moyennes du Murin de Daubenton sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	193
Tableau 51 : Activités moyennes du Murin de Natterer sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	195
Tableau 52 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	197
Tableau 53 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	199
Tableau 54 : Activités moyennes des Oreillards sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	201
Tableau 55 : Activités moyennes de la Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	203
Tableau 56 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)	205

Tableau 57 : Activités moyennes de la Pipistrelle pygmée sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	207
Tableau 58 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	209
Tableau 59 : Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats ..	211
Tableau 60 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères	213
Tableau 61 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensés sur le site d'étude	216
Tableau 62 : Liste des espèces de Papillons recensés sur le site (en rouge = espèce patrimoniale) ..	216
Tableau 63 : Liste des espèces d'odonates recensées sur le site.....	222
Tableau 64 : Estimation du nombre d'oiseaux tués chaque année en France	241
Tableau 65 : Sensibilité de la Bondrée apivore	244
Tableau 66 : Sensibilité du Busard des roseaux	246
Tableau 67 : Sensibilité du Busard Saint-Martin	248
Tableau 68 : Sensibilité de la Grue cendrée.....	251
Tableau 69 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse	252
Tableau 70 : Sensibilité du Milan royal	254
Tableau 71 : Sensibilité du Milan noir	256
Tableau 72 : Sensibilité de l'Œdicnème criard	258
Tableau 73 : Sensibilité du Pluvier doré	259
Tableau 74 : Sensibilité du Pouillot de Bonelli	261
Tableau 75 : Sensibilité de la Tourterelle des bois.....	262
Tableau 76 : Sensibilités des oiseaux patrimoniaux sur le site avant analyse des variantes et intégration des mesures d'insertion environnementale	263
Tableau 77 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe.....	269
Tableau 78 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site	272
Tableau 79 : Classe de risque de collision pour les chiroptères.....	272
Tableau 80 : Tableau indiquant le risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude	273
Tableau 81 : Risque de perturbation des chiroptères.....	274
Tableau 82 : Sensibilités des chiroptères sur le site avant analyse des variantes et intégration des mesures d'insertion environnementale.....	280
Tableau 83 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul	286
Tableau 84 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site	288
Tableau 85 : Evaluation des différentes variantes du projet	296
Tableau 86 : Modèles et Gabarits des éoliennes envisagés sur le site	297
Tableau 87 : Impacts du projet sur la Bondrée apivore	300
Tableau 88 : Impacts du projet sur le Busard des roseaux.....	301

Tableau 89 : Impact du projet sur le Busard Saint-Martin	301
Tableau 90 : Impact du projet sur la Grue cendrée	302
Tableau 91 : Impact du projet sur la Linotte mélodieuse	302
Tableau 92 : Impact du projet sur le Milan royal	303
Tableau 93 : Impact du projet sur le Milan noir	303
Tableau 94 : Impact du projet sur l'Œdicnème criard.....	304
Tableau 95 : Impact du projet sur le Pluvier doré.....	304
Tableau 96 : Impact du projet sur le Pouillot de Bonneli	305
Tableau 97 : Impact du projet sur la Tourterelle des bois	305
Tableau 98 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces patrimoniales d'oiseaux	307
Tableau 99 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères	311
Tableau 100 : Impact sur l'autre faune patrimoniale sur le site	312
Tableau 101 : Mesures d'évitement des impacts.....	316
Tableau 102 : Plan de bridage proposé.....	324
Tableau 103 : Mesures de réduction des impacts.....	327
Tableau 104 : Synthèse des impacts résiduels pour l'avifaune après intégration des mesures d'insertion environnementale	328
Tableau 105 : Synthèse des impacts résiduels pour l'avifaune après intégration des mesures d'insertion environnementale	329
Tableau 106 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères en fonction des enjeux (source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018)	332
Tableau 107 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux (source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018).....	333
Tableau 108 : Coût des suivis environnementaux.....	333
Tableau 109 : Liste des projets éoliens dans l'aire d'étude immédiate	339
Tableau 110 : Liste des projets éoliens dans l'aire d'étude rapprochée	339
Tableau 111 : Liste des projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée	340
Tableau 112 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel	345
Tableau 113 : Objectifs de conservation du site FR2100257, espèces visées à l'Annexe II de la Directive Habitat	360
Tableau 114 : Synthèse des objectifs de conservation du site Natura 2000 et visualisation (en gras) des espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée	361

Sommaire des figures

Figure 1 : Cycle biologique des chiroptères © Wallis.....	37
Figure 2 : Nombre d'espèces de chiroptères cumulé en fonction des sorties	60
Figure 3 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage.....	107
Figure 4 : Fréquences relatives mesurées dans la ZIP	108
Figure 5 : Richesse spécifique en fonction de l'abondance relative. Un point = un point d'écoute IPA. Trait = régression linéaire.	110
Figure 6 : Phénologie de la migration pré-nuptiale sur le site d'étude.....	115
Figure 7 : Phénologie de la migration post-nuptiale sur le site d'étude	118
Figure 8 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité supérieure à 10 %).....	162
Figure 9 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité inférieure à 10 %)	163
Figure 10 : Nombre de contacts - non pondéré - par point d'écoute passive et par saison	165
Figure 11 : Nombre de contacts cumulés par mois, toutes espèces confondues.....	166
Figure 12 : Activité horaire chiroptérologique tous habitats confondus, sur l'ensemble des prospections.....	167
Figure 13 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 A (nb cts toutes saison > 100)	168
Figure 14 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 A (nb cts toutes saison < 100)	169
Figure 15 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 B (nb cts toutes saison < 100)	170
Figure 16 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 B (nb cts toutes saison > 100)	170
Figure 17 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 C (nb cts toutes saison > 100)	172
Figure 18 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 C (nb cts toutes saison < 100)	172
Figure 19 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 D (nb cts toutes saison > 100)	174
Figure 20 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 D (nb cts toutes saison < 100)	174
Figure 21 : Evolution journalière de l'activité chiroptérologique (cts/nuit) à 80 m, du 13 juin au 30 septembre 2020.....	179
Figure 22 : Evolution journalière de l'activité chiroptérologique (cts/nuit) à 80 m, du 15 avril au 12 juin 2021.....	180
Figure 23 : Activité horaire chiroptérologique, toutes espèces et saisons confondues	181

Figure 24 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m/s) à 80 m	182
Figure 25 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) à 80 m	183
Figure 26 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)	267
Figure 27 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (Mitchell-Jones and Carlin, 2014)	285
Figure 28 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m.s-1) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80 m	320
Figure 29 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80m	321
Figure 30 : Activité horaire chiroptérologique en altitude sur l'ensemble du cycle d'étude, toutes espèces confondues.....	323
Figure 31 : Risque nominal sur le site d'étude, à partir de l'activité en altitude	325

CADRE GENERAL DE L'ETUDE

1. Equipe de travail

Tableau 1 : Equipe de travail

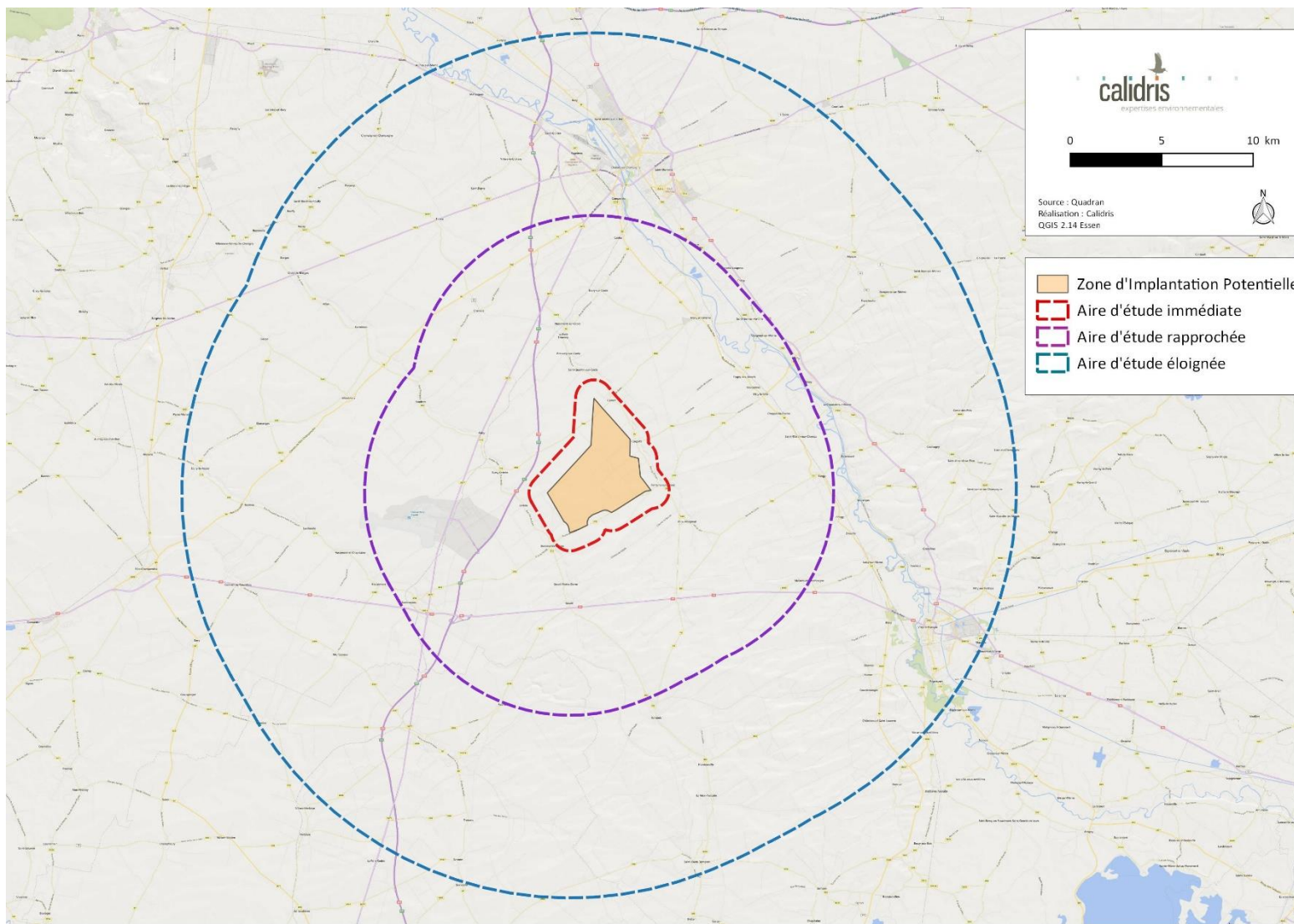
Domaine d'intervention	Nom
Coordination de l'étude et rédaction du dossier	Marie de Nardi – Chargée d'études avifaune
Inventaire réglementaire	Marie de Nardi – Chargée d'études avifaune
Expertise ornithologique	Marie de Nardi – Chargée d'études avifaune
Expertise chiroptérologique	Apolline Girault – Chargée d'études chiroptérologue
Expertise botanique	Olivier Mauchard - Chargé d'études botaniques
Expertise autre faune	Marie de Nardi – Chargée d'études avifaune

2. Définition des aires d'études

Pour la définition des aires d'études, les préconisations du guide de l'étude d'impact des parcs éoliens ont été reprises (Direction générale de la prévention des risques, 2016). Dans ce document il est prévu de définir trois aires d'étude, en plus de la Zone d'Implantation Potentielle, comme détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 2 : Définition des aires d'études

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 (quelques centaines de mètres autour du projet)	L'aire d'étude immédiate inclut la ZIP et une zone tampon de plusieurs centaines de mètres ; c'est la zone où sont menées notamment les investigations environnementales les plus poussées en vue d'optimiser le projet retenu. A 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. Ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.
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 identifiable ou remarquable (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimite, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes. 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.



Carte 1 : Aires d'études de la Zone d'Implantation Potentielle

3. Prise en compte des inventaires officiels et de la réglementation

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

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 éolien 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 09/147/CE du 26/01/2010, dite directive « Oiseaux », et par les articles 12 à 16 de la directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore ».

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 :

« Art. L. 411-1. Lorsqu'un intérêt scientifique particulier ou que les nécessités de la préservation du patrimoine biologique justifient la conservation d'espèces animales non domestiques ou végétales non cultivées, 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 du milieu particulier à ces espèces animales ou végétales ; [...].».

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 celles-ci (article R. 411-1 du CE - cf. [Tableau 3](#)).

Par ailleurs, il est à noter que les termes de l'arrêté du 29 octobre 2009 s'appliquent à la protection des oiseaux. Ainsi, les espèces visées par l'arrêté voient leur protection étendue aux éléments biologiques indispensables à la reproduction et au repos.

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 consolidé le 4 juin 2009, en précise les conditions de demande et d'instruction.

Tableau 3 : Synthèse des textes de protection de la faune et la flore applicables sur l'aire d'étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Avifaune	Directive 79/409/CEE du 2 avril 1979 dite directive « Oiseaux », articles 5 à 9	Arrêté du 29 octobre 2009 consolidé au 6 décembre fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire	Aucun statut de protection
Mammifères, dont chauves-souris, reptiles, amphibiens et insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 modifié le 15 septembre 2012 fixant la liste des mammifères terrestres, des reptiles, des amphibiens et des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection Arrêté du 9 juillet 1999 consolidé au 30 mai 2009 fixant la liste des espèces de vertébrés protégés menacées d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	Aucun statut de protection local
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 modifié le 31 août 1995 fixant la liste des espèces de flores protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Arrêté du 8 février 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Champagne-Ardenne complétant la liste nationale

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, liste des espèces déterminantes, 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 4 : Synthèse des outils de bioévaluation faune et flore utilisés dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Avifaune	Annexe I de la directive « Oiseaux »	Liste rouge des oiseaux de France métropolitaine (UICN France et al., 2016)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne (Fauvel et al., 2007)
Mammifères	Annexe II et IV de la directive « Habitats »	Liste rouge des espèces de mammifères menacés en France (UICN France et al., 2017)	Liste rouge des mammifères terrestres de la région Champagne-Ardenne (Becu et al., 2007)
Insectes	Annexe II et IV de la directive « Habitats »	Liste rouge nationale des Orthoptères menacés en France (Sardet and Defaut, 2004) Liste rouge des papillons de jours de France métropolitaine (UICN France et al., 2014) Liste rouge des odonates de France métropolitaine (UICN, 2016)	Liste rouge insectes de Champagne-Ardenne (Coppa et al., 2007)
Reptiles et amphibiens	Annexe II et IV de la directive « Habitats »	Liste rouge des espèces menacées en France. Amphibiens et reptiles de France métropolitaine. (UICN, 2015)	Liste rouge amphibiens de la région Champagne-Ardenne (Cart, 2007) Liste rouge des reptiles de la région Champagne-Ardenne (Grange and Mionnet, 2007)

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Annexes II de la directive « Habitats »	Liste rouge des espèces menacées en France, flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés (UICN France et al., 2018) Liste rouge des espèces menacées en France, orchidées de France métropolitaine (UICN France et al., 2010)	Liste rouge de la flore vasculaire de Champagne-Ardenne (validée le 14/04/2007 par le CSRPN)
Habitats	Annexe I de la directive « Habitats »	-	Liste rouge de Champagne-Ardenne Habitats (validée le 14/04/2007 par le CSRPN) (Didier et al., 2007)



METHODOLOGIES D'INVENTAIRE

1. Habitats naturels et flore

1.1. Date de prospections

Tableau 5 : Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats

Date	Commentaires
3-4/05/2018	Cartographie des habitats et inventaire de la flore.
3-5/07/2018	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. La flore vasculaire est un groupe réunissant les plantes possédant des vaisseaux conducteurs de sève, c'est-à-dire principalement l'ensemble des fougères et des plantes à graines ou à fleurs. Les mousses et les algues n'en font pas partie. 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. Les investigations ont été menées au printemps et à l'été 2018, afin d'observer la flore vernale (flore qui fleurit au printemps) et celle à développement plus tardif.

Chaque habitat cartographié est décrit à partir de sa végétation caractéristique. Des relevés floristiques (cf. Annexe 2) ont été réalisés sur l'ensemble des habitats. Ces relevés ont ensuite été analysés, ce qui a permis ensuite de rattacher l'habitat à la nomenclature phytosociologique, la typologie CORINE biotopes, EUR 28 (pour les habitats d'intérêt communautaire et prioritaire), et

EUNIS. La phytosociologie est la discipline botanique qui étudie les communautés végétales et leur relation avec le milieu, en se basant sur des listes floristiques les plus exhaustives possibles.

1.3. Détermination des enjeux

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 (entité correspondant à une espèce, une sous-espèce ou une variété) protégés ou menacés.

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

- ✦ Un niveau d'enjeux **faible** a été attribué aux habitats non patrimoniaux sur lesquels aucune plante patrimoniale ou protégée n'a été observée
- ✦ Un niveau d'enjeux **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'enjeux **fort** a été attribué aux habitats patrimoniaux rares ou menacés ainsi qu'aux habitats abritant des plantes protégées

* La patrimonialité des habitats est définie au chapitre 2.2.15, celle des espèces végétales au chapitre 2.3.2

1.4. Analyse de la méthodologie

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. Quatre 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.

2. Avifaune

2.1. Généralités sur les oiseaux

En l'espace d'une année, l'existence des oiseaux est jalonnée par un certain nombre d'événements qui sont successivement : la formation du couple (à moins qu'il ne s'agisse d'une espèce qui vit toute sa vie avec le même partenaire), la reproduction (accouplement, construction du nid, ponte, incubation, élevage des petits) et la mue. Chez les espèces migratrices, ce schéma est modifié par le retour des quartiers d'hiver, au printemps, et le départ pour l'hivernage, en automne, avec un séjour de plusieurs mois au loin. La rencontre des partenaires et leur choix mutuel sont favorisés par les parades nuptiales, ensemble d'attitudes (mouvements du corps, des ailes, vol acrobatique, fréquemment accompagnés de cris, chants ou autres émissions sonores) qui sont prises soit par le mâle seul, soit par le mâle et la femelle. Ce sont des rites plus ou moins compliqués qui contribuent à stimuler l'activité sexuelle des oiseaux, à éloigner les concurrents et à signaler l'occupation du territoire choisi par le couple. En effet, à l'approche de la période de reproduction (printemps), beaucoup d'oiseaux défendent un territoire, c'est-à-dire une surface plus ou moins grande (9 000 ha chez l'Aigle royal). Ce domaine, dans lequel aucun autre membre de l'espèce ne sera toléré, permet à chaque couple de disposer d'un stock suffisant d'aliments pour élever sa nichée en sûreté et écarte les possibilités de conflits avec les congénères. La cause profonde des changements de comportement des oiseaux au printemps est la reprise de l'activité des glandes sexuelles à cause de l'allongement de la durée du jour. L'influence hormonale n'est pas la seule : la présence d'un partenaire est également indispensable (Thiebault, 2002).

Ce cycle biologique conduit à étudier les oiseaux durant une année complète afin de contacter :

- ✦ L'avifaune nicheuse : oiseaux venus nicher et se reproduire en France et/ou oiseaux sédentaires (oiseaux restants en France et que l'on peut donc voir toute l'année) nichants et se reproduisant au printemps ;
- ✦ L'avifaune migratrice : oiseaux passant au-dessus de la France pour soit rejoindre un site d'hivernage plus au sud à l'automne, après la période de reproduction (c'est la migration post-nuptiale) ou soit rejoindre un site de nidification plus au nord, avant la période de reproduction (c'est la migration pré-nuptiale) ;
- ✦ L'avifaune hivernante : oiseaux venus passer l'hiver en France et/ou oiseaux sédentaires passant l'hiver.

2.2. Dates de prospection

Tableau 6 : Dates des prospections de terrain pour étudier l'avifaune

Date	Météorologie	Commentaires
12/12/2017	Dégagé - Nébulosité 2/8 - Vent modéré sud-ouest - T°=4°C	Hivernants
16/01/2018	Nuageux - Nébulosité 3/8 - Vent fort ouest - T°=8°C	Hivernants
15/02/2018	Couvert - Nébulosité 8/8 - Vent modéré sud-ouest - T°=10°C	Hivernants
20/02/2018	Nuageux - Nébulosité 4/8 - Vent modéré nord-est - T°=2°C	Migration pré-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
28/02/2018	Dégagé- Nébulosité 0/8 - Vent fort est - T°=-8°C	Migration pré-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
01/03/2018	Couvert - Nébulosité 8/8 - Vent fort est - T°=-4°C	Migration pré-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
08/03/2018	Nuageux - Nébulosité 3/8 - Vent fort sud-ouest - T°=6°C	Migration pré-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
16/03/2018	Nuageux - Nébulosité 4/8 - Vent faible ouest - T°=6°C	Migration pré-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
21/03/2018	Dégagé- Nébulosité 0/8 - Vent modéré nord - T°=2°C	Migration pré-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
29/03/2018	Dégagé- Nébulosité 1/8 - Vent modéré sud-ouest - T°=3°C	Migration pré-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
05/04/2018	Nuageux- Nébulosité 3/8 - Vent fort ouest - T°=8°C	Migration pré-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
10/04/2018	Nuageux - Nébulosité 3/8 - Vent modéré sud - T°=9°C	Nicheurs IPA (7h-12h) + migration pré-nuptiale (7h-15h, en simultané avec le suivi nicheurs)
11/04/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent modéré sud - T°=5°C	Nicheurs IPA (7h-12h) + migration pré-nuptiale (7h-15h, en simultané avec le suivi nicheurs)

Date	Météorologie	Commentaires
17/04/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent faible sud - T°=17°C	Migration pré-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
26/04/2018	Dégagé - Nébulosité 2/8 - Vent fort ouest - T°=11°C	Migration pré-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
03/05/2018	Nuageux - Nébulosité 4/8 - Vent modéré nord - T°=10°C	Migration pré-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
29/05/2018	Dégagé - Nébulosité 3/8 - Vent faible sud - T°=15°C	Nicheurs IPA (6h-11h) + recherche espèces patrimoniales (6h-17h, en simultané avec le suivi nicheurs)
30/05/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent faible sud - T°=15°C	Nicheurs IPA (6h-11h) + recherche espèces patrimoniales (6h-17h, en simultané avec le suivi nicheurs)
21/06/2018	Nuageux - Nébulosité 4/8 - Vent modéré nord-ouest - T°=21°C	Recherche d'espèces patrimoniales
24/08/2018	Couvert - Nébulosité 7/8 - Vent fort nord - T°=16°C	Migration post-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
05/09/2018	Nuageux - Nébulosité 4/8 - Vent faible nord - T°=17°C	Migration post-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
11/09/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent faible sud-ouest - T°=18°C	Migration post-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
25/09/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent modéré est - T°=9°C	Migration post-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
03/10/2018	Nuageux - Nébulosité 6/8 - Vent modéré nord - T°=15°C	Migration post-nuptiale (8h30-14h30) + recherche d'espèces patrimoniales (8h30-17h, en simultané avec le suivi migration)
09/10/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent faible est - T°=12°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
16/10/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent faible est - T°=15°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)

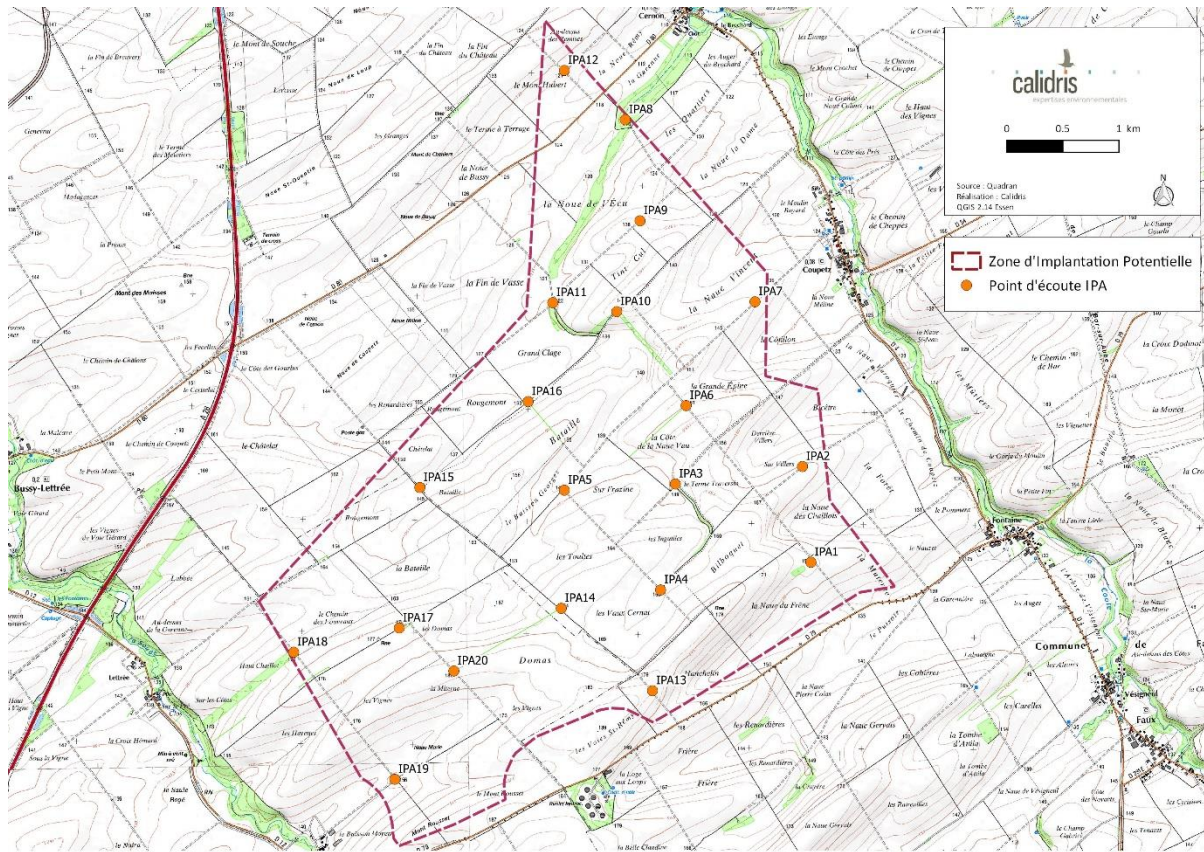
Date	Météorologie	Commentaires
24/10/2018	Couvert - Nébulosité 8/8 - Vent modéré nord-ouest - T°=10°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
30/10/2018	Neige - Nébulosité 8/8 - Vent modéré sud-ouest - T°=0°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
06/11/2018	Dégagé - Nébulosité 2/8 - Vent faible sud-est - T°=12°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
07/11/2018	Nuageux - Nébulosité 4/8 - Vent modéré sud - T°=10°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)
13/11/2018	Dégagé - Nébulosité 0/8 - Vent modéré sud-ouest - T°=10°C	Migration post-nuptiale (9h-15h) + recherche d'espèces patrimoniales (9h-17h, en simultané avec le suivi migration)

2.3. Avifaune nicheuse

2.3.1. Indice Ponctuel d'Abondance

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site, des points d'écoute (Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)) ont été réalisés suivant la méthode définie par Blondel, Ferry, et Frachot (1970). La méthode 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 (Sylvidés). Chaque point d'écoute (IPA) couvre une surface moyenne approximative d'une dizaine d'hectares. Les écoutes ont été réalisées entre 7h et 12h par météo favorable pour le premier passage et entre 5h30 et 11 heures du matin pour le deuxième passage (fonction du lever du soleil). Un total de 20 points d'écoute soit 40 relevés a été réalisé sur 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.

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 (cf. Carte 2).



Carte 2 : Localisation des points d'écoute pour l'avifaune nicheuse

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

2.3.2. Recherche d'espèces patrimoniales

Des recherches « d'espèces patrimoniales » ont été entreprises sur la zone d'étude pour cibler notamment les espèces patrimoniales de rapaces, qui ne sont pas ou peu contactées avec la méthode des IPA (localisation des aires de rapaces, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, etc.). Cette recherche a consisté à parcourir l'ensemble de la ZIP et d'observer les champs et autres habitats par le biais de jumelles ainsi que d'écouter les chants ou cris afin de repérer et répertorier des nouvelles espèces ou des nouveaux couples qui n'ont pas été répertoriés lors des points

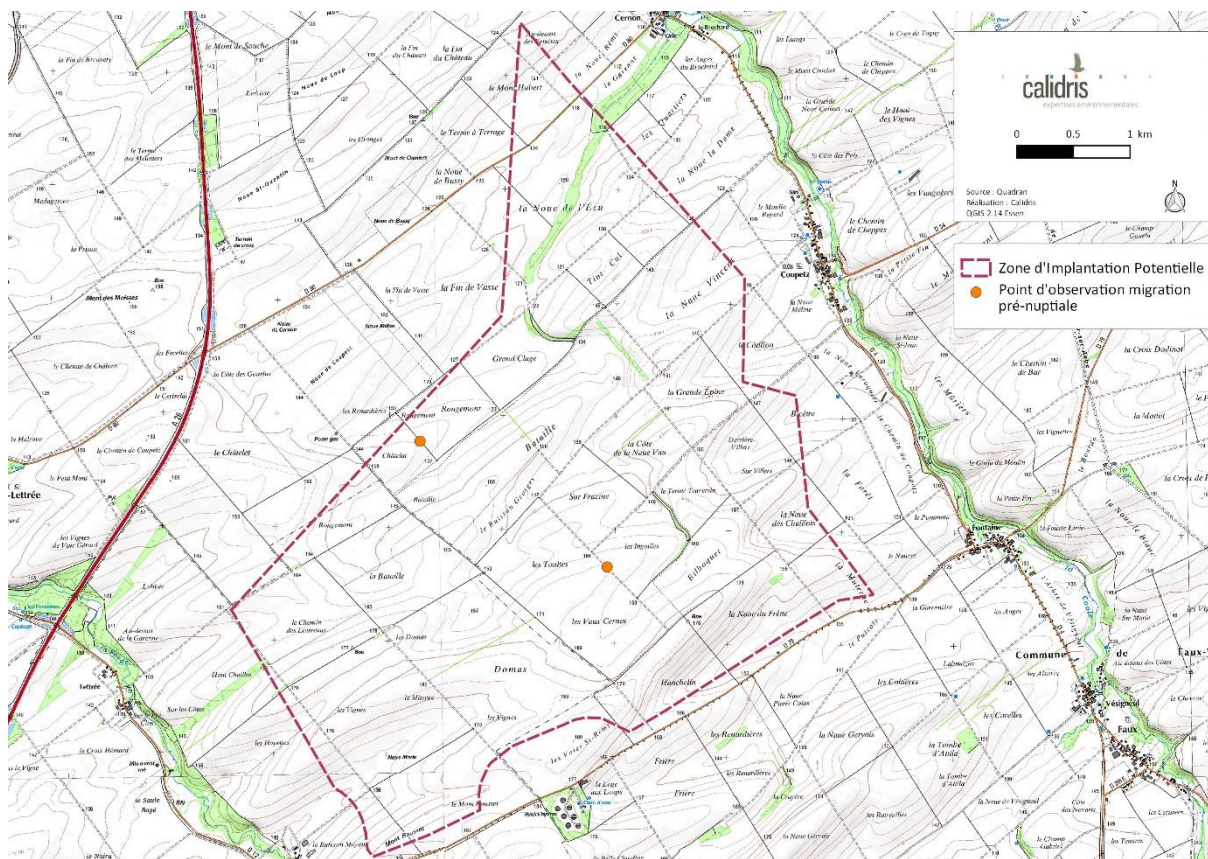
d'écoute IPA. Ce site étant riche en chemins, parcourir l'ensemble de ces chemins d'accès a permis de rendre compte précisément des espèces présentes sur la ZIP.

2.3.3. *Écoutes nocturnes*

Les espèces nocturnes se détectent mal par la méthode des IPA ou de recherche des espèces patrimoniales. Les espèces nocturnes ont été notées lors des inventaires dédiés aux chiroptères.

2.4. **Avifaune migratrice**

Deux points fixes d'observation ont été réalisés sur le site afin de quantifier les phénomènes migratoires (cf. Carte 3). Ces points ont été positionnés de manière à offrir une vue dégagée sur le site et les observations ont été effectuées par le biais de jumelles et de longue-vue. Un couloir de migration étant connu au nord de ce site, celui-ci a été particulièrement étudié. L'écoute a également été nécessaire pour l'identification des passereaux migrants. Les observations se sont déroulées du début de matinée jusqu'en début d'après-midi (généralement de 8h30 à 14h30). Par ailleurs, les oiseaux en halte migratoire ont été recherchés et dénombrés. Pour ce faire, l'ensemble de la ZIP a été prospecté : les champs et autres habitats ont été observés par le biais de jumelles afin de repérer et répertorier des nouvelles espèces ou des groupes d'individus en halte migratoire. Ce site étant riche en chemins, parcourir l'ensemble de ces chemins d'accès a permis de rendre compte précisément des espèces présentes sur la ZIP.



Carte 3 : Localisation des points d'observations pour le suivi de la migration sur le site

Au total, 84 heures d'observation ont été comptabilisées pour le suivi de la migration pré-nuptiale, réparties sur treize jours, de la mi-février à début mai pour contacter le maximum d'espèces migratrices, des plus précoces au plus tardives.

De même, 72 heures d'observation ont été comptabilisées pour le suivi de la migration post-nuptiale, réparties sur douze jours, de la fin-août à la mi-novembre pour contacter le maximum d'espèces migratrices, des plus précoces au plus tardives.

2.5. Avifaune hivernante

L'étude des hivernants a consisté à parcourir la ZIP afin de couvrir l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures...) 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...). Les rapaces diurnes ont été particulièrement recherchés (Busard Saint-Martin, Faucon émerillon...). L'ensemble de la ZIP a été prospecté : les champs et autres habitats

ont été observés par le biais de jumelles afin de repérer et répertorier des nouvelles espèces ou des groupes d'individus. Ce site étant riche en chemins, parcourir l'ensemble de ces chemins d'accès a permis de rendre compte précisément des espèces présentes sur la ZIP.

2.6. Détermination des enjeux

2.6.1. Enjeux par espèce

Pour la détermination des enjeux par espèces, le statut des espèces a été pris en compte ainsi que l'importance des effectifs observés sur le site et l'importance du site dans le cycle écologique de l'espèce.

Détermination de la patrimonialité

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

- ✚ liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux »,
- ✚ liste rouge des espèces menacées en France (2016),
- ✚ liste rouge des espèces nicheuses en Champagne-Ardenne (2007).

La période d'observation des espèces sur le site a été prise en compte car une espèce peut être par exemple vulnérable en tant que nicheur et commune en hivernage. C'est le cas entre autres du Pipit farlouse. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hiver ou en migration, elle n'a pas été considérée comme étant d'intérêt patrimonial. Les espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ont été prises en compte tout au long de l'année.

Détermination des enjeux

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 comparaison avec les données de la LPO sur la région et sur le site en particulier ainsi que par dire d'expert en fonction des observations réalisées par

Calidris sur différentes études. Il est ainsi déterminé par dire d'expert et grâce à une comparaison et une mise en relation entre l'effectif national, l'effectif régional, l'effectif communal, la taille du site, le nombre de couple répertorié et les habitats présents.




Tableau 7 : Détermination des enjeux ornithologiques par espèce

	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	Effectif très faible voire 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 fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort
Statut UICN 2016 « En danger »	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Statut UICN 2016 « Vulnérable »	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Classée " En Danger " sur liste rouge régionale	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Classée " Vulnérable " sur liste rouge régionale	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Classée " Rare " sur liste rouge régionale	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible
Espèces non patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

2.6.2. Enjeux par secteurs

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

Oiseaux nicheurs

-  Présence d'un nid ou d'un couple cantonné d'une espèce patrimoniale,
-  La richesse spécifique en période de reproduction en trois catégories :
 -  Elevée, présentant un résultat supérieur à la moyenne du site,

- ✚ Moyenne, présentant un résultat égal à la moyenne du site,
- ✚ Faible, présentant un résultat inférieur à la moyenne du site.

Tableau 8 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse du site

	Richesse spécifique élevée	Richesse spécifique moyenne	Richesse spécifique faible
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses en danger critique ("en danger" Champagne-Ardenne)	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses en danger ("Vulnérable" Champagne-Ardenne)	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses vulnérables ("Rare" Champagne-Ardenne)	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Absence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

Oiseaux migrateurs

- ✚ La valeur quantitative du flux migratoire en deux catégories :
 - ✚ Flux localisé (couloir de migration) ou flux diffus
 - ✚ Effectif important ou remarquable pour la région considérée ou effectif modéré et peu remarquable pour la région considérée
- ✚ La valeur qualitative du flux migratoire :
 - ✚ Présence ou absence d'espèces patrimoniales
- ✚ La présence de halte migratoire

Tableau 9 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site

		Flux localisé	Flux diffus	Halte migratoire
Effectif important	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger critique	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu très fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu fort à très fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices vulnérables	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu modéré
	Absence d'espèces patrimoniales migratrices	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu modéré
Effectif classique	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger critique	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu fort à très fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices vulnérables	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu modéré à fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré
	Absence d'espèces patrimoniales migratrices	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible
Effectif faible	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger critique	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu modéré à fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices vulnérables	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible à modéré
	Absence d'espèces patrimoniales migratrices	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Oiseaux hivernants




-  Présence ou absence d'espèces patrimoniales
-  Présence ou absence de dortoir et/ou de site de stationnement récurrent
-  Habitat favorable ou défavorable aux stationnements et/ou aux rassemblements

Tableau 10 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune hivernante du site

	Présence de dortoir / site de stationnement récurrent	Absence de dortoir / Présence de site de stationnement ponctuel	
		Habitat favorable aux stationnements ou rassemblements	Habitat défavorable aux stationnements ou rassemblements
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes en danger critique	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes en danger	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes vulnérables	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Présence d'espèces patrimoniales de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Absence d'espèces patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

2.7. Analyse de la méthodologie

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 (Indice Ponctuel d'Abondance). Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage relative, standardisée et reconnue au niveau international. 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 (Echantillonnage Ponctuel Simplifié) utilisée par le muséum d'histoire naturelle pour le suivi des oiseaux communs ou de l'EPF (Echantillonnage 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 qui permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EPF, qui est réalisée sur un seul passage. Sur le site, huit jours d'inventaire ont été dédiés à la recherche de l'avifaune nicheuse, ce qui a permis de couvrir l'ensemble de la zone d'étude avec des points d'écoute, mais également de réaliser des inventaires complémentaires à la recherche d'espèces qui auraient pu ne pas être contactées lors des points d'écoute, notamment les rapaces. Les points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP, afin de recenser toutes les espèces présentes (cf. Carte 2). La pression d'observation mise en œuvre permet une description robuste (comprendre une vision représentative et non biaisée) de la manière dont les cortèges d'espèce utilisent l'espace sur la ZIP. Ainsi que cela est présenté au chapitre résultats, il apparaît, selon la formule de Ferry (1976), que pour espérer ajouter une espèce il faudrait réaliser 6 relevés IPA sur la saison. De ce fait, la stratégie d'échantillonnage apparaît adaptée à la surface et la typologie des habitats présents sur la ZIP.

Vingt-cinq jours de suivi répartis au printemps (treize jours) et en automne (douze jours) ont été effectués pour étudier la migration. 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 dans un secteur qui n'est pas particulièrement favorable à la migration des oiseaux de par l'absence d'éléments paysagers remarquables.

En hiver, trois jours d'inventaire ont été consacrés à la recherche de l'avifaune hivernante. Chaque journée a permis de prospecter l'ensemble du site en détail grâce à la présence de nombreux chemins permettant une observation et une accessibilité aisée. De plus, le site est constitué en très grande partie de culture ce qui permet une observation facile et limite la possibilité d'une grande diversité d'espèces. L'effort de recherche peut ainsi être considéré comme suffisant pour ce site.

3. Chiroptères

3.1. Généralités sur les chiroptères

Le mode de vie des chauves-souris est rythmé par les saisons et la disponibilité en insectes. On distingue principalement deux phases, entrecoupées par des périodes de transit (LPO Touraine, 2014 ; cf. Figure 1).

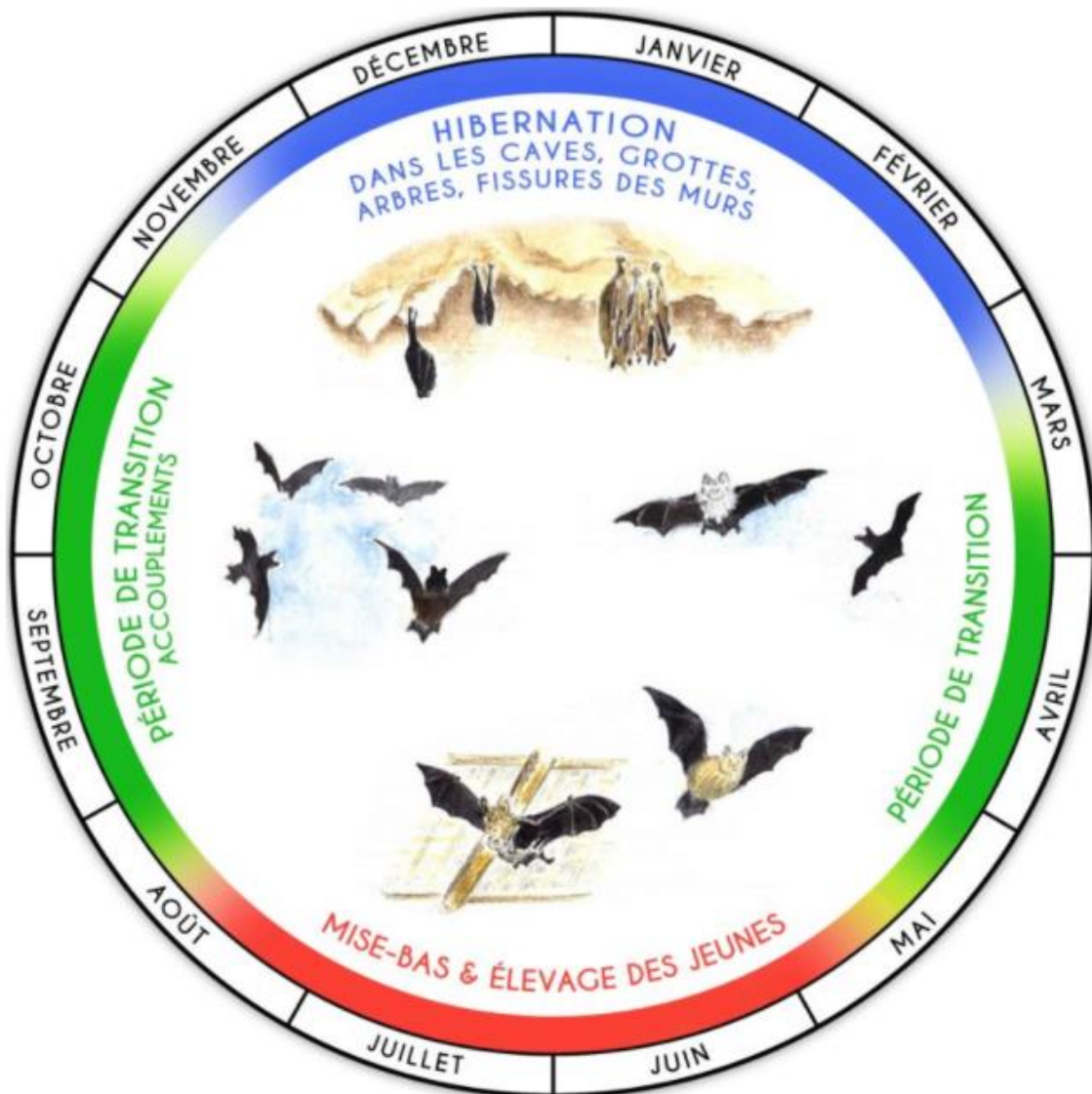


Figure 1 : Cycle biologique des chiroptères © Wallis

✦ Transit automnal

À partir de fin août, les chauves-souris adultes vont commencer à quitter leur gîte d'été. Cette période de déplacements entre les gîtes estivaux et hivernaux est propice aux rencontres entre

mâles et femelle. Certaines espèces vont se regrouper dans des sites dits de swarming, qui correspondent à des grands rassemblements de chauves-souris permettant un brassage génétique important lors des accouplements. Afin d'éviter les naissances pendant la période de disette, les femelles ont recours à l'ovulation différée et conservent le sperme dans leur appareil génital pendant tout l'hiver. La fécondation n'aura donc lieu qu'au printemps.

Pour certaines espèces comme la pipistrelle de Nathusius, c'est également la période de migration. Les chauves-souris profitent des derniers insectes pour finaliser leurs réserves d'énergie et prospectent pour trouver le gîte qu'elles utiliseront pour passer l'hiver.

Hibernation

Pour pallier le manque de nourriture, les chauves-souris entrent dans une phase d'hibernation qui correspond à un état d'hypothermie régulée. Les animaux ralentissent leur métabolisme jusqu'à des niveaux très bas, abaissant graduellement la température de leurs corps, leur fréquence respiratoire et leur rythme cardiaque. Ils ne se nourrissent plus pendant plusieurs mois et puisent donc dans les réserves accumulées pendant l'été.

Pour passer l'hiver, les chauves-souris ont besoin d'un gîte leur offrant de l'obscurité, du calme, une température stable ne descendant jamais en dessous de 0°C et un taux d'humidité assez élevé. Les cavités sont donc un lieu de choix mais on retrouve également des individus hibernant dans des arbres creux ou des fissures, notamment de maisons chauffées.

L'hibernation est une période où les chauves-souris sont extrêmement vulnérables. Chaque réveil les oblige à puiser beaucoup d'énergie dans leurs réserves qui risquent de s'épuiser avant le printemps si elles sont trop dérangées et peut conduire à leur mort.

Transit printanier

Quand les beaux jours reviennent, c'est l'heure pour les chauves-souris de se réveiller et de reprendre des forces avec les premiers insectes de la saison. C'est également la deuxième phase de la reproduction, la fécondation. Les chauves-souris entrent dans une période de gestation qui varie selon les espèces de 55 à 75 jours. Enfin, c'est de nouveau une période de déplacements : vers les gîtes de mise-bas pour les femelles, et d'estivage pour les mâles et les immatures.

Période estivale

La période estivale correspond à la phase d'activité des chauves-souris. Tandis que mâles et femelles partent en chasse chaque nuit, les mères s'emploient également à l'élevage des jeunes. Elles se regroupent en colonies pour donner naissance à leur unique petit de l'année qu'elles élèveront en nurserie. Les nouveau-nés restent accrochés sur le ventre de leur mère une dizaine de jours puis restent dans le gîte pendant que leur mère part chasser. Ils se rassemblent en grappe pour maintenir une température élevée et sont allaités par leur mère qui revient au gîte toutes les 2 à 3 heures. Ils atteignent leur taille adulte et apprennent à voler en quelques semaines seulement.

Pour pouvoir élever leur jeune, les femelles de chauves-souris sont très exigeantes dans le choix du gîte. Celui-ci doit présenter un microclimat très chaud, une quiétude absolue et des zones de chasse rentables à proximité. Selon les espèces, on les retrouve ainsi dans les combles, toitures ou fissures des maisons, derrière les volets mais également sous les ponts, dans des arbres creux ou sous des écorces d'arbres. Les colonies de reproduction peuvent aller de quelques dizaines à plusieurs centaines de femelles. Facilement dérangées ou détruites, elles sont d'une grande vulnérabilité. Les mâles et immatures se retrouvent de manière isolée et ont donc une grande capacité de dispersion qui les rend moins vulnérables.

3.2. Périodes d'études et dates de prospection

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

Les sessions de prospection printanières se sont déroulées lors deux soirées d'écoute en avril et une en 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 avec une session en juin et une en juillet, lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes. 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, la localisation de colonies de mise bas.

La troisième session de prospection a été effectuée en automne avec quatre soirées d'écoutes : une en août, deux en septembre et une en octobre. Elle permet de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut ou de mouvements migratoires, et à l'émancipation des jeunes.

Tableau 11 : Dates de prospection chiroptères

Date	Objectif	Météorologie	Temps d'écoute (par détecteur)	Commentaires
Nuit du 04 au 05 avril 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température de 10°C en début de nuit ; orage localisé et passager avec pluie et vent modéré à fort (<20km/h) en début de nuit ; nébulosité de 100 %	11h30	Conditions défavorables ponctuellement et peu favorables le reste de la nuit
Nuit du 17 au 18 avril 2018		Température de 15°C en début de nuit ; vent nul à faible ; nébulosité de 20 %	10h30	Conditions favorables
Nuit du 22 au 23 mai 2018		Température de 17°C en début de nuit ; vent faible à modéré (environ 10 km/h) ; nébulosité de 90 %	9h	Conditions favorables
Nuit du 13 au 14 juin 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de mise-bas et d'élevage des jeunes	Température de 15°C en début de nuit ; vent faible (~10 km/h) ; nébulosité de 30 %	8h	Conditions favorables
Nuit du 24 au 25 juillet 2018		Température de 24°C en début de nuit ; vent nul ; nébulosité de 40 %	9h	Conditions favorables
Nuit du 28 au 29 août 2018	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de swarming et de transit automnal	Température de 23°C en début de nuit ; vent nul à faible ; nébulosité de 60 %	11h	Conditions favorables
Nuit du 13 au 14 septembre 2018		Température de 18°C en début de nuit ; vent faible (10-15 km/h) ; nébulosité de 100 %	11h45	Conditions favorables
Nuit du 24 au 25 septembre 2018		Température de 10°C en début de nuit ; vent faible à modéré (~15 km/h) ; nébulosité de 0 %	12h15	Conditions favorables
Nuit du 10 au 11 octobre 2018		Température de 16°C en début de nuit ; vent faible à modéré (~15 km/h) ; nébulosité de 50 %	13h	Conditions favorables

Au vu des mauvaises conditions météorologiques du printemps 2018 au niveau national (précipitations très fréquentes voire parfois abondantes, orages fréquents), il peut être considéré que les prospections sur l'ensemble du cycle biologique se sont déroulées dans des conditions météorologiques relativement favorables à l'activité des chiroptères (absence de pluie, vent inférieur à 30 km/h).

3.3. Mode opératoire et dispositif utilisé

3.3.1. Ecoutes au sol

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.

Pour cette étude, deux méthodes d'enregistrement ont été utilisées afin d'étudier les espèces présentes sur le site ainsi que les niveaux d'activité acoustique par espèce, par saison et par habitat.

Ecoute passive : Song-Meter 2 (SM2)

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.

Dans le cadre de cette étude, quatre 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



SM2 de Wildlife Acoustics

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 recouvrant.

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

Les quatre SM2 utilisés pour le présent diagnostic, différenciés par une lettre (SM2 A, SM2 B, etc.), sont localisés sur la carte du chapitre suivant.

Ecoute active : Echo-Meter Touch (EMt)

Parallèlement aux enregistrements automatisés (SM2), des séances d'écoute active ont été effectuées au cours de la même nuit à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : l'Echo-Meter Touch (appelé EMt dans la suite du dossier) de chez Wildlife Acoustics.

Quatre 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 :



EMt de Wildlife Acoustics

- ✚ 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.

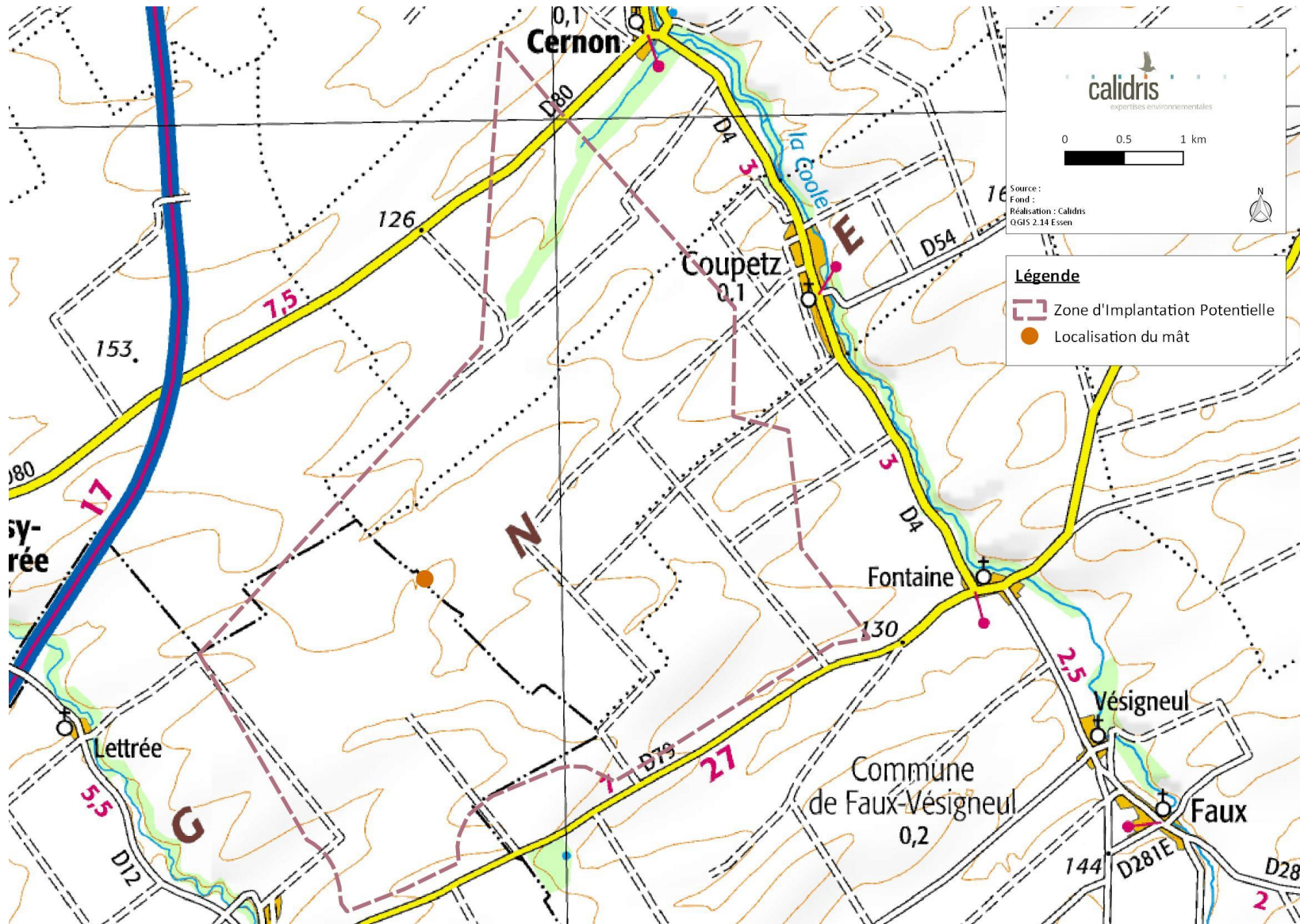
Les quatre points d'écoute active à l'EMt réalisés au cours de la campagne de terrain, différenciés par un chiffre (EMt 1, EMt 2, etc.), sont localisés sur la carte du chapitre suivant.

3.3.2. Ecoutes en altitude

Deux SM4, couplés à des microphones, ont été placés sur un mât de mesure à une hauteur de 80 mètres, dans le but de caractériser l'activité des chiroptères en altitude.

La période d'enregistrement a débuté en 2020, du 13 juin au 30 octobre, en continu, pour étudier la période estivale et automnale. En 2021, les écoutes se sont déroulées entre avril et juin 2021.

L'habitat échantillonné est une parcelle de culture au sein de la ZIP.



Carte 4 : Localisation de point d'écoutes en altitude

3.4. 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 quatre points d'écoute passive ont été positionnés au niveau d'éléments paysagers caractéristiques 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 quatre 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 zones de chasse potentielles ont donc été recherchées et une attention particulière a été portée sur la fonctionnalité des lisières afin d'avoir une meilleure vision des impacts potentiels du projet.

Tableau 12 : Nombre de points d'écoute passive et active par habitat

Types d'écoute	Points d'écoute	Habitats
Écoute passive	SM2 A	Culture
	SM2 B	Culture
	SM2 C	Haie
	SM2 D	Lisière de boisement
Écoute active	EMt 1	Village
	EMt 2	Haie
	EMt 3	Culture
	EMt 4	Haie

3.4.1. Milieux ouverts cultivés

Les zones cultivées occupent la quasi-totalité de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit principalement de cultures monospécifiques. Généralement délaissé par les chiroptères, ce type d'habitat a été échantillonné au niveau des points **SM2 A, B et EMt 3**.

3.4.2. Lisières de boisements

Les boisements peuvent être favorables à l'activité de chasse des chiroptères grâce à la présence d'insectes plus importante que dans les autres milieux. Quelques boisements relictuels et bosquets

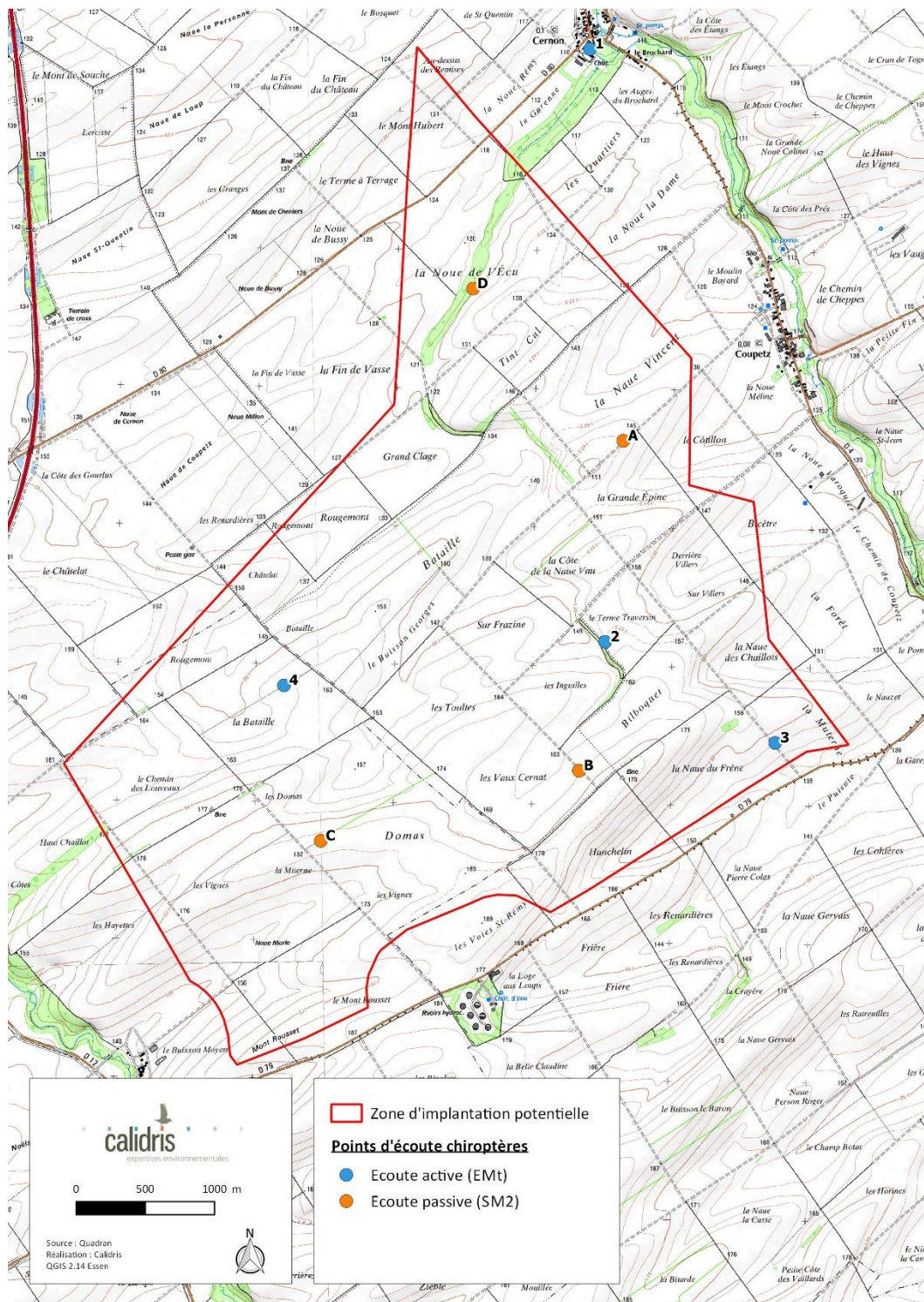
sont présents au sein de la zone d'étude et en limite. Les lisières de ces éléments arborés sont généralement appréciées des chiroptères pour leurs déplacements car elles les protègent des prédateurs et des mauvaises conditions météorologiques (Arthur and Lemaire, 2015). De plus, elles peuvent constituer un habitat à part entière pour les chiroptères en tant que zone de chasse notamment. Le point **SM2 D** a permis d'étudier l'attractivité d'une lisière de boisement.

3.4.3. *Linéaires de haies*

Les haies sont peu présentes sur la zone d'étude et la plupart sont dégradées. De plus, elles sont assez mal connectées, ce qui diminue la potentialité d'utilisation pour le transit. Elles peuvent cependant être utilisées en tant que zone de chasse à part entière. Le point **SM2 C** a été placé le long d'une haie et les points d'écoute active **EMt 2 et 4** ont été réalisés le long de ces éléments.

3.4.4. *Village*

Plusieurs espèces de chiroptères, telles que les pipistrelles et les sérotines, sont anthropophiles et vont gîter dans le bâti au sein des villages. Le point d'écoute active **EMt 1** a donc été réalisé à Cernon, à la tombée de la nuit, pour détecter les potentielles colonies.



Carte 5 : Localisation de l'échantillonnage pour l'étude des chiportères



Aperçu des points d'écoute passive



Aperçu des points d'écoute active

3.5. Recherche 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. La recherche de gîte a été principalement axée sur l'évaluation de la disponibilité en gîtes arboricoles de la zone d'implantation du site. Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux chiroptères.

Un inventaire exhaustif des arbres gîtes n'étant pas envisageable sur le site, les habitats prospectés ont été classés par entité à potentialité homogène, et divisés 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, 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.

Ces catégories ainsi que ce jeu de couleurs ont permis de définir des secteurs à enjeux sur le site (cf. Carte 31).

3.6. 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 M., 2015). Ce coefficient varie également en fonction de l'encombrement de la zone traversée par les chiroptères. Ceux-ci sont en effet obligés d'adapter leur type et la récurrence de leurs émissions sonores en fonction du milieu traversé. Les signaux émis en milieux fermés sont globalement moins bien perceptibles par le micro, d'où la nécessité de réajuster le coefficient dans cette situation.

Sur le site, seuls les coefficients en milieux ouverts et semi-ouverts sont utilisés.

Tableau 13 : Coefficients de correction d'activité des chiroptères en milieu ouvert et semi-ouvert

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Faible	Petit Rhinolophe	5	5
	Grand Rhinolophe / euryale	10	2,5
	Murin à oreilles échancrées	10	2,5
	Murin d'Alcathoe	10	2,5
	Murin à moustaches / brandt	10	2,5
	Murin de Daubenton	15	1,7
	Murin de Natterer	15	1,7
	Murin de Bechstein	15	1,7
	Barbastelle d'Europe	15	1,7
Moyenne	Grand / Petit Murin	20	1,2
	Pipistrelle pygmée	25	1
	Pipistrelle commune	30	0,83
	Pipistrelle de Kuhl	30	0,83
	Pipistrelle de Nathusius	30	0,83
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,71
	Sérotine commune	40	0,71
	Oreillard sp	40	0,71
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,5
	Sérotine bicolore	50	0,5
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Grande Noctule	150	0,17

Selon Barataud (2015) : « 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. »

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.

3.7. Évaluation du niveau d'activité

3.7.1. Ecoutes passives

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 espèces. 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 (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.

Cette échelle permet de comparer l'activité intraspécifique des espèces observées sur le site. L'activité est exprimée en nombre de contacts par nuit par SM2.

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

Une catégorie d'activité **très faible** a été rajouté lorsque l'activité moyenne sur le site est inférieure à 1.

3.7.2. Ecoutes actives

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. De plus, le référentiel d'activité de Vigie-Chiro pour les écoutes actives n'a pas été utilisé pour les écoutes actives, 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 15 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères pour les écoutes actives

Niveau d'activité	Activité très faible	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Nombre de contacts par heure	0 à 9	10 à 19	20 à 69	70 à 200	> 200

3.8. Détermination des enjeux

3.8.1. Patrimonialité des espèces

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 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 :

- ✦ le statut de conservation européen (Annexe II de la directive « Habitats ») ;
- ✦ le statut de conservation national (liste rouge des mammifères menacés en France) ;
- ✦ le statut de conservation régional (liste rouge régionale des mammifères de Champagne-Ardenne).

La liste rouge régionale date de 2007 et est de ce fait jugée caduque. Ainsi, ici, seule la liste rouge nationale datant de 2017 a été utilisée avec l'Annexe II de la directive « Habitats » pour définir les enjeux chiroptérologiques.

Une hiérarchisation de l'enjeu patrimonial des espèces peut ainsi être faite grâce à ces listes :

- ✦ **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 (en danger critique (CR)) au niveau national - espèce en danger (EN) ou vulnérable (VU) au sens de l'UICN. 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. Ces espèces sont parfois cantonnées dans des milieux restreints.

✚ **Faible** : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux (Préoccupation mineure (LC), Non Applicable (NA) ou données insuffisantes (DD)). Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions.

3.8.2. Définition des enjeux

Les enjeux ne sont définis que pour les espèces contactées lors des écoutes passives. Les écoutes actives servent quant à elles à mieux appréhender les activités de chasse des espèces et ainsi apporter des informations complémentaires.

Afin d'évaluer les enjeux des espèces en fonction des milieux, une matrice a été élaborée en se basant sur le référentiel d'activité (voir § 3.7.1. de la méthodologie) et la patrimonialité des chiroptères au niveau national, d'après les recommandations de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFPEM).

La création de cette matrice s'appuie sur les travaux de la (Groupe Chiroptères de la SFPEM, 2016) qui attribuent des indices à chaque catégorie de statut de conservation. Ainsi :

- ✚ une espèce ayant un **très fort** enjeu patrimonial, c'est-à-dire classée en danger critique (CR), possède un score de 5,
- ✚ une espèce possédant un enjeu patrimonial **fort**, c'est-à-dire ayant un statut menacé (minimum VU) et pouvant être inscrite l'annexe II de la directive « Habitats », se voit attribuer la note de 4,
- ✚ une espèce possédant un enjeu patrimonial **modéré**, c'est-à-dire étant inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » et/ou ayant un statut quasi-menacé (NT), se voit attribuer la note de 3,

- une espèce ayant un faible enjeu patrimonial, n'étant pas inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » et n'étant pas classée menacée au niveau national, possède un score de 2,
- une espèce étant classée DD ou NA se voit attribuer la note de 1.

Le référentiel d'activité est basé sur le nombre de contacts qui ont été enregistrés tout au long de l'année, et se divise en 6 classes d'activité. L'activité globale de l'espèce correspond au nombre moyen de contacts par nuit sur l'ensemble de l'année. Afin de correspondre aux recommandations de la SFPEM, une catégorie « très faible » a été ajoutée aux classes d'activité de Vigie-Chiro, et correspond à un nombre moyen de contacts par nuit inférieur à 1.

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

Tableau 16 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques

Patrimonialité des espèces sur le site	Activité globale de l'espèce sur le site					
	Très forte = 5	Forte = 4	Modérée = 3	Faible = 2	Très faible = 1	Nulle = 0
	Enjeu chiroptérologique (produit de l'activité globale de l'espèce par sa patrimonialité)					
Très faible = 1	5	4	3	2	1	0
Faible = 2	10	8	6	4	2	0
Modérée = 3	15	12	9	6	3	0
Forte = 4	20	16	12	8	4	0
Très forte = 5	25	20	15	10	5	0

A partir du tableau ci-dessus, les enjeux liés aux espèces de chauves-souris sont regroupés en classe d'enjeux :

Tableau 17 : Classe d'enjeux chiroptérologiques

Classe d'enjeux	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul à très faible
Enjeu chiroptérologique	≥ 19	10 à 18	5 à 9	2 à 4	0 à 1

3.9. Analyse de la méthodologie

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). L'identification des enregistrements se fait par le contrôle de chaque séquence avec un logiciel d'analyse dédié. L'identification des espèces, notamment des murins et des oreillards, bien que possible à partir des enregistrements effectués avec le SM2 Bat ou le EM Touch, demande des conditions d'enregistrement optimales, soit quand le bruit ambiant parasite est minimum. Lors de cette étude, de nombreux enregistrements de murins n'ont pas pu être identifiés jusqu'à l'espèce ; ils ont été classés en murins sp. et de ce fait, certaines de ces espèces peuvent être quantitativement sous-évaluées. 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 une grande partie 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 relativement important, puisque quatre SM2 ont été utilisés durant neuf nuit d'écoute et quatre 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 SFEPM (2016) notamment. En effet, le travail réalisé a permis de collecter des informations sur plus de 380 heures tandis que le protocole SFEPM par exemple ne permet de travailler que sur une petite centaine d'heures (entre 80 et 100 heures).

L'étude s'est concentrée sur les habitats présents dans la ZIP. Les habitats présents dans la bordure sud-ouest de la ZIP sont similaires à ceux présents dans le reste de la ZIP donc l'échantillonnage permet d'avoir des relevés représentatifs de l'activité des chiroptères fréquentant la ZIP même. De plus, il a été prouvé que l'effet attractif des lisières s'estompait après 50m du linéaire et disons grand max 200m d'après Eurobats. Théoriquement l'effet lisière de la ripisylve ne se ressent donc plus sur la ZIP. Par ailleurs, on sait que ces grands éléments paysagers peuvent servir aux

chiroptères pour leurs déplacements, notamment migratoires. Néanmoins, le mât de mesure installé sur le site va permettre de mettre en évidence des potentiels mouvements migratoires sur la ZIP et donc de mettre en place des mesures pertinentes si c'est le cas. Ainsi, si jamais la proximité d'une ripisylve induit une plus forte activité dans les environs et notamment en altitude, le mât de mesure va permettre d'observer ce phénomène.

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 présente) est importante. En effet, la richesse spécifique estimée sur le site, par l'estimateur Jackknife de premier ordre (Burnham and Overton, 1979), est de 15 ce qui est proche de la richesse spécifique observée. 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 représentative du cortège d'espèces et de l'activité des chiroptères sur le site et sur les saisons observées sans incidence des biais météo sur les résultats.

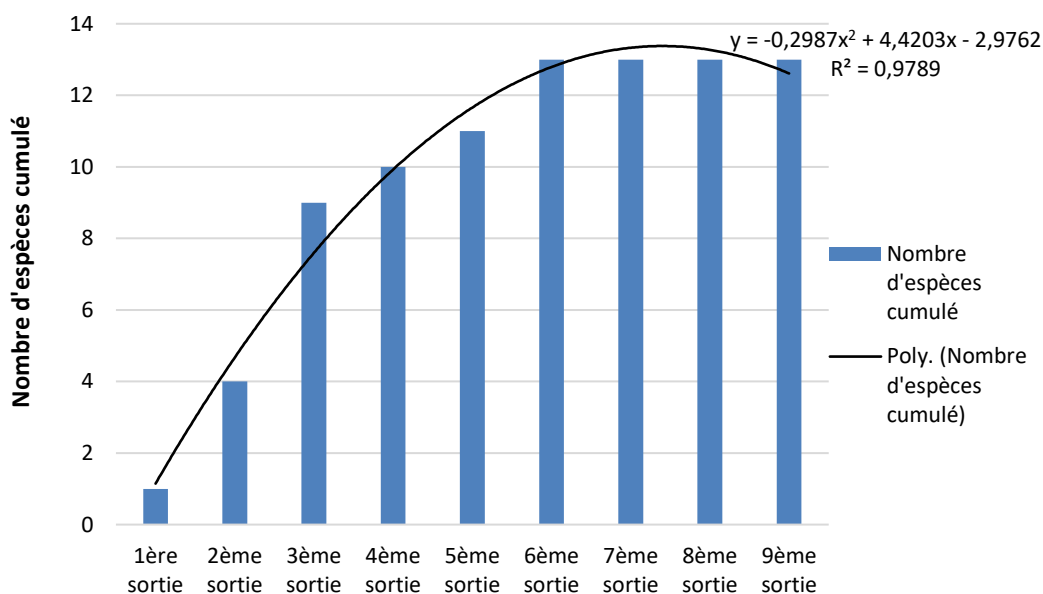


Figure 2 : Nombre d'espèces de chiroptères cumulé en fonction des sorties

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

4. Autre faune

Les espèces faunistiques hors oiseaux et chauves-souris ont été recherchées lors de tous les passages sur le site. Chaque groupe a été étudié selon des techniques adaptées sur l'ensemble du site.

4.1. Mammifères (hors chiroptères)

- ✚ Observations visuelles (affûts matinaux et crépusculaires) ;
- ✚ Recherches de traces, fèces et reliefs de repas.

4.2. Reptiles et amphibiens

- ✚ Observation directe ;
- ✚ Recherche d'indices de présence (pontes, mues...);
- ✚ Détection par points d'écoute (pour les anoues uniquement).

4.3. Insectes

- ✚ Recherche à vue des individus volants à l'aide de jumelles (pour les espèces non cryptiques) ;
- ✚ Capture au filet fauchoir (pour les espèces dont la détermination nécessite la manipulation).

4.4. Détermination des enjeux

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

- ✚ protection nationale,
- ✚ annexe II et IV de la Directive Habitats,
- ✚ liste rouge des espèces en France,
- ✚ liste rouge des espèces en Champagne-Ardenne.

La protection nationale fixe la liste des espèces animales non domestiques et les espèces végétales non cultivées qui présentent un intérêt pour la préservation du patrimoine biologique et/ou un intérêt scientifique particulier.

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 patrimoniale ;
- ✦ **Enjeu modéré** : Habitat favorable à l'autre faune et présence abondante d'espèces communes ;
- ✦ **Enjeu fort** : Habitat favorable à l'autre faune et/ou présence d'espèce patrimoniale.

4.5. Analyse de la méthodologie

Les autres espèces dénommées sous le vocable « autre faune » ont été recherchées lors de toutes nos sorties sur le site ; ce qui représente un effort conséquent pour ces espèces peu concernées par un projet éolien dont l'emprise au sol est limitée.

ETAT INITIAL

1. Zonages présents dans les aires d'étude

1.1. Dans la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP)

1.1.1. Zonages d'inventaires

Une ZNIEFF de type 1 se situe dans la Zone d'Implantation Potentielle.

Tableau 18 : Zonages d'inventaires dans la Zone d'Implantation Potentielle

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I			
Hêtraie relictuelle et bois de la Garenne de Cernon	0km	210009365	<p>La garenne de Cernon occupe les pentes et le fond d'un vallon peu marqué. Les pentes portent une hêtraie plus ou moins thermophile et le fond du vallon est occupé par une frênaie-érablaie assez ouverte. Le bois est cerné par une belle lisière où subsiste certaines espèces des pelouses calcaires.</p> <p>L'intérêt de la ZNIEFF est notamment dû à la présence du Buis commun en bas de pente et de Chèvrefeuille des jardins.</p> <p>Sur le plan ornithologique, ce petit bois relictuel a une grande importance pour la diversité avec la présence du Pic mar par exemple.</p>

1.1.2. Zonages réglementaires

Aucun zonage réglementaire du patrimoine naturel n'est présent dans la Zone d'Implantation Potentielle.

1.2. Dans l'aire d'étude immédiate (jusqu'à 1Km de la ZIP)

1.2.1. Zonages d'inventaires

La ZNIEFF de type 1 présente dans la ZIP se situe également dans l'aire d'étude immédiate (cf. Tableau ci-dessus).

1.2.2. Zonages réglementaires

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

1.3. Dans l'aire d'étude rapprochée (1 à 10Km de la ZIP)

1.3.1. Zonages d'inventaires

Six ZNIEFF de type I et trois ZNIEFF de type II se situent dans un rayon de moins de dix kilomètres autour de la ZIP. Excepté la ZNIEFF « Bois de la Bardolle et annexes à Coolus, cheniers et Villers-le-Château », elles présentent toutes un intérêt ornithologique important. Des interactions sont possibles entre le site d'étude et ces zonages.

Tableau 19 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I			
Savart et pinède de la forêt domaniale de Vauhalaise	9,4 km	210001136	<p>La Forêt Domaniale de Vauhalaise est située dans le sud du département de la Marne, sur le territoire de la commune de Sompuis au sommet d'une colline de 220 mètres d'altitude.</p> <p>Vauhalaise est une forêt essentiellement constituée de plantations assez récentes et plus ou moins denses de pins noirs et de pins sylvestres. Une espèce protégée au niveau régional s'y remarque, la pyrole uniflore, surtout représentée en France dans les montagnes à partir de 600 mètres (les stations de Champagne-Ardenne, de Bourgogne et d'Alsace sont les seules de la plaine française) ; elle est inscrite sur la liste rouge des végétaux de Champagne-Ardenne en compagnie de la pyrole unilatérale et de la petite pyrole présentes aussi sur le site. De nombreuses espèces végétales caractéristiques des pelouses s'y rencontrent aujourd'hui dont trois rares appartenant à la liste rouge des végétaux de Champagne-Ardenne : l'orobanche du thym, la chondrille joncée et le gaillet de Fleurot.</p> <p>Sur le plan des insectes, de nombreuses espèces protégées et inscrites sur liste rouge régionale occupent le site comme des papillons (Azuré de la croisette et Mélitée des scabieuses), criquets (Oedipode turquoise, Criquet italien, Criquet chanteur) ou encore sauterelles (Ephippigère des vignes et platycleis à taches blanches).</p> <p>Sur le plan des amphibiens et reptiles, deux espèces se remarquent : le Lézard des souches et le Crapaud calamite.</p> <p>Sur le plan ornithologique, une quinzaine d'espèces occupent le site dont deux sur liste rouge régionale : le Bruant zizi et l'Engoulevent d'Europe.</p>
Méandre de la Marne et anciennes gravières à Omev	9,5 km	210009844	<p>La ZNIEFF est située à l'ouest du village et fait partie de la grande ZNIEFF II de la vallée de la Marne de Vitry-le-François à Epernay.</p> <p>Elle présente des milieux aquatiques divers, des groupements marécageux, des prairies alluviales et des boisements riverains bien caractéristiques. Au niveau du méandre de la Marne et des dépressions se rencontrent différents groupements marécageux avec la présence de la Germandrée des marais, protégée régionalement. La partie est de la ZNIEFF porte des prairies inondables, fauchées et/ou pâturées et abrite</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			<p>l'Inule des fleuves (inscrites sur liste rouge régionale). La Violette élevée (inscrite sur la liste rouge régionale) se rencontre dans la partie nord-ouest de la zone et notamment le long de la voie ferrée.</p> <p>Sur le plan entomologique, la faune est bien représentée avec plus d'une trentaine d'espèces dénombrées, dont le Gomphe vulgaire, la Libellule fauve, le Criquet marginé, le criquet ensanglanté et le criquet verte-échine inscrits sur la liste rouge régionale.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, deux espèces appartenant à la liste rouge régionale nichent sur le site : la Pie-grièche écorcheur et le Milan noir.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Putois d'Europe est notable sur le site.</p>
Noues et cours de la Marne, forêts, prairies et autres milieux à Vésigneul-sur-Marne, Mairy-sur-Marne et Togny-aux-boeufs	7,3 km	210014778	<p>Elle fait partie de la grande ZNIEFF de type II de la vallée de la Marne entre Vitry-le-François et Epernay. Elle présente d'excellents exemples de milieux aquatiques (rivière et ruisseaux, méandres recoupés, noues marécageuses, cours temporaires et secondaires des ruisseaux), complétés des mares et des étangs (anciennes gravières réhabilitées), des boisements riverains, des prairies alluviales ou mésophiles, ainsi que des peupleraies, des prairies artificielles, des cultures, etc.</p> <p>Les prairies naturelles abritent de nombreuses espèces inscrites sur liste rouge régionale comme la Violette élevée, l'Oenanthe moyenne, la Grande berle, l'Inule des fleuves, etc. Au niveau des dépressions, des rus, des méandres et bras morts de la Marne se rencontre le Scirpe épingle. La végétation aquatique est également typique avec des espèces peu courantes comme la Zanichellie des marais.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, six espèces appartenant à la liste rouge régionale nichent sur le site : la Pie-grièche écorcheur, le Râle d'eau, le Petit Gravelot, le Vanneau huppé et deux rapaces, le Milan royal et le Faucon hobereau. Certains rapaces survolent le site à la recherche de leur nourriture ou s'y reproduisent (Epervier d'Europe, Autour des palombes, Busard Saint-Martin, etc.).</p> <p>Sur le plan entomologique, une cinquantaine d'espèces a été dénombrée, dont six libellules (Aesche printanière, Gomphe vulgaire, Gomphe à pinces, Libellule fauve, Orthétrum brun, Sympétrum méridional) et deux criquets (Criquet marginé et Criquet verteéchine) inscrits sur liste rouge régionale.</p>
Rivière de la Marne et Anse du Radouaye à Sarry	9,2 km	210008984	<p>Elle est incluse dans la grande ZNIEFF II de la vallée de la Marne entre Vitry-le-François et Epernay.</p> <p>Elle présente des exemples caractéristiques des milieux aquatiques et riverains persistant dans la vallée. Trois espèces se remarquent : la Germandrée des marais, le Pâturin des marais et la stellaire des marais.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le site héberge de nombreuses espèces d'oiseaux qui s'y reproduisent (Grèbe castagneux, Rousserole effarvate, Pic épeiche, etc.), hivernent ou s'y nourrissent (Sarcelles, Oie rieuse, etc.).</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Putois d'Europe est notable.</p>
Bois de la Bardolle et annexes à Coolus, cheniers et Villers-le-Chateau	6 km	210000146	<p>La ZNIEFF dite du bois de la Bardolle et annexes est incluse dans la vaste ZNIEFF II du plateau de Cheniers. Elle est éclatée en trois zones proches.</p> <p>Ces petits bois rassemblent un nombre remarquable de plantes d'affinités montagnardes ou médio-européennes thermophiles. Ainsi près d'une quinzaine d'espèces rares se rencontrent sur le site dont la Coronille en couronne, le Géranium sanguin ou encore la Violette rupestre.</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Bois du terme de Vaugenet et de la Garenne des buis à Maison-en-Champagne	8,5 km	210020144	<p>La ZNIEFF du Terme de Vaugenet et de la Garenne des Buis est éclatée en deux sites proches. Elle regroupe des hêtraies, des plantations de pins noirs et de pins sylvestres, des plantations de feuillus (noyers, hêtres et érables sycomores) et des bois mixtes.</p> <p>Dans la strate arbustive se remarquent le buis (arbuste rare dans la Marne) et le chèvrefeuille des jardins.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, les espèces sont nombreuses avec par exemple le Pic noir, le Hibou moyen-duc, le Pouillot siffleur, etc.</p>

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II

Vallée de la Marne de Vitry-le-François à Epernay	7,2 km	210008896	<p>La vallée du cours moyen de la Marne entre Vitry-le-François et Epernay constitue une grande ZNIEFF de type II de plus de 13 000 hectares possédant des milieux alluviaux encore riches en faune et en flore. Elle comprend 7 ZNIEFF de type I qui regroupent les milieux les plus remarquables et les mieux conservés de cette partie de la vallée. Ce site présente en effet une mosaïque de groupements végétaux très intéressants, dont certains font partie de l'annexe I de la directive Habitats : boisements alluviaux inondables, boisements marécageux, prairies inondables, mégaphorbiaies, magnocariçaies et roselières, groupements aquatiques de la rivière, du canal, des noues et des bras morts, plans d'eau (gravières anciennes ou en activité). Les cultures, les peupleraies (et dans une moindre mesure et les prairies pâturées ou fauchées plus intensives) sont également très représentées sur le territoire de la ZNIEFF.</p> <p>De nombreuses espèces sont inscrites sur liste rouge régionale comme l'Orme lisse dans les boisements, la Violette élevée ou l'Inule des fleuves dans les prairies inondables, la Berle à larges feuilles ou la Germandrée des marais dans les méandres de la Marne, la Renoncule aquatique ou Utriculaire vulgaire dans les noues, etc.</p> <p>Sur le plan entomologique, la faune est bien représentée avec quatre libellules sur liste rouge régionale (Gomphe vulgaire, Agrion gracieux, Grande aeschne, Cordulie à deux taches) et un papillon protégé en France, le Cuivré des marais.</p> <p>Sur le plan piscicole, les espèces sont variées avec notamment la Loche de rivière, le Chabot ou la Lamproie de Planer.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, une douzaine d'espèces sont inscrites sur liste rouge régionale comme la Cigogne blanche, la Sterne pierregarin, le Râle des genêts, la Pie-grièche écorcheur, la Locustelle luscinoïde, le Petit gravelot, le Milan noir, le Faucon hobereau, etc.</p>
Pinèdes et chênaies thermophiles du plateau de cheniers	5,4 km	210015553	<p>Elle est éclatée en plusieurs zones proches regroupant les dernières pinèdes et chênaies thermophiles en bon état du secteur. Elle contient la ZNIEFF I du célèbre bois de la Bardolle.</p> <p>Tous ces petits bois rassemblent un nombre remarquable de plantes d'affinités montagnardes ou médio-européennes thermophiles. Ainsi près d'une quinzaine d'espèces rares se rencontrent sur le site dont une protégée au niveau national, l'alisier de Fontainebleau. Quatre espèces sont également protégées au niveau régional et trois au niveau départemental : la coronille en couronne, le géranium, la violette rupestre et la pyrole à fleurs verdâtres pour les premières et pour les secondes, la ronce des rochers, le laser à larges feuilles et le chrysanthème en corymbe.</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			<p>Sur le plan entomologique, la faune est bien représentée avec 55 espèces répertoriées comme l'Azuré de la croisette, le Fadet de la Mélique, le Criquet géophile, la Decticelle, etc.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, les espèces sont nombreuses avec une cinquantaine d'espèces répertoriées dont deux espèces sur liste rouge régionale : le Pigeon colombin et le Faucon hobereau.</p> <p>Sur le plan des reptiles, le Lézard des souches est notable sur le site.</p>
Savarts et pinèdes du camp militaire de Maily	6,5 km	210009498	<p>Il constitue un très vaste ensemble seminaturel isolé au milieu d'un paysage de grandes cultures. Il comprend principalement de vastes pinèdes de pins noirs ou de pins sylvestres, d'origine humaine (plantées) ou spontanée (implantation naturelle par essaimage des pins) et des pelouses calcaires entrecoupées de broussailles calcicoles.</p> <p>La richesse floristique est grande, liée à la diversité des milieux. De nombreuses espèces rares et/ou protégées s'y rencontrent et notamment dans les zones érodées et petits éboulis calcaires. S'observent ainsi le Sisymbre couché, le Gaillet de Fleurot, le Silène des graviers, le Léontodon des éboulis, le Diplotaxis des murs et le Catapode rigide.</p> <p>Sur le plan des reptiles et amphibiens, les espèces sont bien représentées avec notamment le Crapaud calamite, le Pélodyte ponctué, l'Alyte accoucheur, le Lézard des souches ou la Coronelle lisse.</p> <p>Sur le plan entomologique, deux papillons sont inscrits sur liste rouge régionale : l'Agreste et le Mercure.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le site est exceptionnel avec des nicheurs rares comme la Huppe fasciée, l'Oedicnème criard, l'Engoulevent d'Europe, le Pipit rousseline, le Petit Gravelot, l'Alouette lulu, etc.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Chat sauvage, l'Ecureuil roux ou encore le Putois sont présents sur le site.</p>

1.3.2. Zonages réglementaires

Un Arrêté de Protection du Biotope et une Réserve Biologique se situent dans un rayon de moins de dix kilomètres autour de la ZIP. Elles présentent un intérêt ornithologique et des interactions sont possibles avec la ZIP.

Tableau 20 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude rapprochée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Arrêté de Protection du Biotope			
Bois de la Bardolle	7,6 km	FR3800396	La création de cette espace a été motivé par la présence accidentelle d'une espèce importante : le Macareux moine.

Réserve Biologique

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Vauhalaise	9,5 km	FR2300023 FR2400023	Sur le plan avifaunistique, quelques espèces sont notables comme l'Épervier d'Europe, l'Engoulevent d'Europe ou le Busard Saint-Martin. Sur le plan des amphibiens et reptiles, la Grenouille agile ou rousse, le Lézard agile sont présents. Sur le plan mammalogique, le Muscardin et l'Écureuil roux sont présents.

1.4. Dans l'aire d'étude éloignée (10 à 20KM de la ZIP)

1.4.1. Zonages d'inventaires

Dix ZNIEFF de type I et quatre ZNIEFF de type II se situent dans l'aire d'étude éloignée dont cinq qui sont également dans l'aire d'étude rapprochée. Elles présentent toutes un intérêt ornithologique plus ou moins important. Les « Pelouses et taillis des coteaux de la Marne d'Omey à Couvrot », les « Pelouses des talus de l'ancienne voie ferrée de Huiron à Sompuis », le « Marais de la Somme soude entre Jalons, Aulnay-sur-Marne et Champigneul-Champagne » et la « Vallée de la Saulx de Vitry-en-perthois à Sermaize-les-bains » présentent également un intérêt chiroptérologique. Des interactions sont possibles entre la ZIP et ses zonages que ce soit pour les oiseaux ou pour les chiroptères.

Tableau 21 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
-----	-------------------	-------------	-------------------------------

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type I

Savart et pinède de la forêt domaniale de Vauhalaise	9,4 km	210001136	La Forêt Domaniale de Vauhalaise est située dans le sud du département de la Marne, sur le territoire de la commune de Sompuis au sommet d'une colline de 220 mètres d'altitude. Vauhalaise est une forêt essentiellement constituée de plantations assez récentes et plus ou moins denses de pins noirs et de pins sylvestres. Une espèce protégée au niveau régional s'y remarque, la pyrole uniflore, surtout représentée en France dans les montagnes à partir de 600 mètres (les stations de Champagne-Ardenne, de Bourgogne et d'Alsace sont les seules de la plaine française) ; elle est inscrite sur la liste rouge des végétaux de Champagne-Ardenne en compagnie de la pyrole unilatérale et de la petite pyrole présentes aussi sur le site. De nombreuses espèces végétales caractéristiques des pelouses s'y rencontrent aujourd'hui dont trois rares appartenant à la liste rouge des végétaux de Champagne-Ardenne : l'orobanche du thym, la chondrille joncée et le gaillet de Fleurot. Sur le plan des insectes, de nombreuses espèces protégées et inscrites sur liste rouge régionale occupent le site comme des papillons (Azuré de la croisette et Mélitée des scabieuses), criquets (Oedipode turquoise,
--	--------	-----------	---

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			<p>Criquet italien, Criquet chanteur) ou encore sauterelles (Ephippigère des vignes et platycleis à taches blanches).</p> <p>Sur le plan des amphibiens et reptiles, deux espèces se remarquent : le Lézard des souches et le Crapaud calamite.</p> <p>Sur le plan ornithologique, une quinzaine d'espèces occupent le site dont deux sur liste rouge régionale : le Bruant zizi et l'Engoulevent d'Europe.</p>
Pelouses des talus de la voie ferrée à Juvigny	18,8 km	210009883	<p>Les talus situés de part et d'autre de la voie ferrée, au sud-est du village de Juvigny, portent, sur leurs flancs crayeux, des pelouses, des fruticées et des boisements secondaires.</p> <p>Plusieurs espèces végétales sont inscrites sur liste rouge régionale comme l'Orchis brûlé, le Lin français, l'Orobanche du thym, le Chrysanthème en corymbe, etc.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, quelques espèces s'y rencontrent comme le Faucon crécerelle, Tourterelles, Perdrix, etc.</p> <p>Sur le plan des reptiles, le Lézard des souches est répertorié.</p> <p>Sur le plan entomologique, la diversité est riche avec une trentaine d'espèces répertoriées dont deux sur liste rouge régionale : le Platycleis à taches blanches et le Mélitée des scabieuses.</p>
Méandre de la Marne et anciennes gravières à Omev	9,5 km	210009844	<p>La ZNIEFF est située à l'ouest du village et fait partie de la grande ZNIEFF II de la vallée de la Marne de Vitry-le-François à Epernay.</p> <p>Elle présente des milieux aquatiques divers, des groupements marécageux, des prairies alluviales et des boisements riverains bien caractéristiques. Au niveau du méandre de la Marne et des dépressions se rencontrent différents groupements marécageux avec la présence de la Germandrée des marais, protégée régionalement. La partie est de la ZNIEFF porte des prairies inondables, fauchées et/ou pâturées et abrite l'Inule des fleuves (inscrites sur liste rouge régionale). La Violette élevée (inscrite sur la liste rouge régionale) se rencontre dans la partie nord-ouest de la zone et notamment le long de la voie ferrée.</p> <p>Sur le plan entomologique, la faune est bien représentée avec plus d'une trentaine d'espèces dénombrées, dont le Gomphe vulgaire, la Libellule fauve, le Criquet marginé, le criquet ensanglanté et le criquet verte-échine inscrits sur la liste rouge régionale.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, deux espèces appartenant à la liste rouge régionale nichent sur le site : la Pie-grièche écorcheur et le Milan noir.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Putois d'Europe est notable sur le site.</p>
Pinèdes des terres notre-dame, du Mont destre et de la Vallée des vignes à Courtisols	16,1 km	210000672	<p>La ZNIEFF regroupe deux zones fusionnées (car très proches du point de vue biologique et géographique) : les pinèdes des Terres Notre Dame et du Mont Destré (ZNIEFF 210000672), ainsi que celles de la Vallée des Vignes (ZNIEFF 210002004).</p> <p>La ZNIEFF est constituée par des pinèdes de pins sylvestres et de pins noirs, entrecoupées de cultures pour certaines, des bois feuillus de recolonisation, des broussailles et des pelouses. L'Orobanche du thym s'y rencontre notamment, il est inscrit sur liste rouge régionale.</p> <p>Sur le plan entomologique, la faune est variée avec 44 espèces répertoriées dont six inscrites sur liste rouge régionale : deux papillons (Mercure et Mélitée des scabieuses), deux sauterelles (Ephippigère des vignes et Dectique verrucivore) et deux criquets (Oedipode turquoise et Tétrix des carrières).</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			<p>Sur le plan des reptiles, le lézard agile est présent.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, l'Engoulevent d'Europe est présent.</p>
Pelouses et taillis des coteaux de la Marne d'Omey à Couvrot	10,8 km	210009508	<p>La ZNIEFF regroupant les pelouses plus ou moins embroussaillées et les boisements thermophiles des coteaux de la Marne, alignés sur la rive droite du canal, depuis la commune de Couvrot jusqu'à celle d'Omey, entre Châlons-en Champagne et Vitryle-Francois se présente comme un site éclaté en quatre zones proches.</p> <p>Les pelouses abritent plusieurs espèces sur liste rouge régionale comme le Peucedan herbe-aux-cerfs, le Baguenaudier, l'Orobanche d'Alsace, la Violette rupestre, Orchis singe ou encore Ophrys araignée. Les zones érodées accueillent également le Lin français ou encore le sisymbre couché.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le cortège est diversifié avec 64 espèces dont le Pigeon colombin, la Pie-grièche écorcheur, le Balbuzard pêcheur, le Busard cendré, le Milan noir, etc.</p> <p>Sur le plan des reptiles, le Lézard agile est bien représenté.</p> <p>Sur le plan mammalogique, plusieurs espèces se remarquent comme la Pipistrelle, l'Ecureuil roux, le Chat sauvage ou encore le Putois.</p> <p>Sur le plan entomologique, une quarantaine d'espèces est répertoriée comme le Flambé, la Mante religieuse, le Criquet italien, la Petite cigale des montagnes, le Criquet géophile, etc.</p>
Bois et rivières de la vallée de la Marne de Vitry-le-François à Couvrot	14,1 km	210008983	<p>La ZNIEFF de la vallée de la Marne de Vitry-le-François à Couvrot, d'une superficie de plus de 250 hectares, est constituée de milieux riverains typiques de la vallée comprenant des bois alluviaux (une des rares stations de la vallée renfermant encore une forêt alluviale subclimacique bien caractéristique), des peupleraies plantées, des groupements marécageux (roselières, magnocariçaies), des milieux aquatiques divers, des prairies de fauche ou pâturées et quelques cultures. Elle est incluse dans la grande ZNIEFF de type II de la vallée de la Marne entre Vitry-le-François et Epernay.</p> <p>Sur le plan entomologique, les libellules sont bien représentées avec 4 espèces sur liste rouge régionale : Agrion gracieux, Gomphe vulgaire, Grande aeschne et la Cordulie à deux taches.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le site est riche avec plusieurs espèces importantes et nicheuses comme le Milan royal, la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche grise.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le site est fréquenté par le Chat sauvage ou encore le Putois.</p>
Pelouses des talus de l'ancienne voie ferrée de Huiron à Sompuis	11,2 km	210002024	<p>Les pelouses de la ZNIEFF sont riches en orchidées mais également d'espèces végétales spécifiques. Plusieurs espèces se remarquent comme le Lin français, l'Orobanche du thym, l'Orobanche violette, Ophrys araignée, etc.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le site est une zone de chasse pour le Faucon crécerelle.</p> <p>Sur le plan mammalogique, un tunnel constitue une zone d'hibernation pour une colonie de chauve-souris constituée par huit espèces : Grand</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			Rhinolophe, Grand Murin, Murin de Daubenton, Murin à moustaches, Murin de Natterer, Sérotine commune et Oreillard roux. Sur le plan entomologique, le Flambé se remarque.
Noues et cours de la Marne, prairies, gravières et boisements de Recy à Matougues	14,9 km	210008985	Elle est incluse dans la grande ZNIEFF II de la vallée de la Marne entre Vitry-le-François et Epernay. Elle présente, outre quelques cultures, des milieux aquatiques divers (rivière, noues, gravières canal), quelques prairies (surtout ensemencées), des groupements marécageux et des boisements riverains bien caractéristiques. Plusieurs espèces végétales protégées ont été recensées sur le site : la Violette élevée, la Germandrée des marais, l'Ail anguleux, l'Inule des fleuves, le Pâturin des marais et l'Oenanthe intermédiaire, la Stellaire des marais, l'Orme lisse, la Salicaire à feuilles d'hyssope et l'Utriculaire vulgaire. Sur le plan entomologique, les libellules sont bien représentées avec notamment le Gomphe vulgaire inscrit sur liste rouge régionale. Sur le plan avifaunistique, le site est riche avec de nombreuses espèces sur liste rouge régionale comme le Petit gravelot, la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche grise, l'Hirondelle des rivages. Le Milan noir et le Milan royal survolent le site en quête de nourriture. Sur le plan mammalogique, le site est fréquenté par la Musaraigne aquatique ou encore le Putois.
Marais de la Somme soude entre Jalons, Aulnay-sur-Marne et Champigneul-Champagne	17,8 km	210008905	Elle comprend des marais (roselières, magnocariçaias, mégaphorbiaies), des cultures gagnées sur les marais, des saulaies de reconquête et des aulnaies-frênaies souvent remplacées par des peupleraies. Elle abrite plusieurs espèces protégées comme la Renoncule grande douve, la Germandrée des marais, l'Inule des fleuves, la Gesse des marais, la Berle à larges feuilles, la Samole de Valérand, la Laïche tardive, etc. Sur le plan entomologique, trois espèces de libellules sont notables : le Leste dryade, l'Aeschna affine et le Cordulégastre annelé. Sur le plan des amphibiens, la faune est bien représentée avec les Tritons alpestre, ponctué, palmé ou encore la Grenouille agile, rousse, verte, Crapaud commun. Sur le plan avifaunistique, la faune est diversifiée avec 45 espèces répertoriées dont la plupart nicheuse comme le Milan noire, le Busard des roseaux, la Pie-grièche écorcheur. De l'Aigle botté est aussi signalé. Sur le plan mammalogique, la faune est bien représentée avec la Noctule commune, la Pipistrelle commune, la Martre des pins, la Musaraigne couronnée, l'Hérisson d'Europe, etc.
Bois du terme de Vaugenet et de la Garenne des buis à Maison-en-Champagne	8,5 km	210020144	La ZNIEFF du Terme de Vaugenet et de la Garenne des Buis est éclatée en deux sites proches. Elle regroupe des hêtraies, des plantations de pins noirs et de pins sylvestres, des plantations de feuillus (noyers, hêtres et érables sycomores) et des bois mixtes. Dans la strate arbustive se remarquent le buis (arbuste rare dans la Marne) et le chèvrefeuille des jardins. Sur le plan avifaunistique, les espèces sont nombreuses avec par exemple le Pic noir, le Hibou moyen-duc, le Pouillot siffleur, etc.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
-----	-------------------	-------------	-------------------------------

Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II

Vallée de la Marne de Vitry-le-François à Epernay	7,2 km	210008896	<p>La vallée du cours moyen de la Marne entre Vitry-le-François et Epernay constitue une grande ZNIEFF de type II de plus de 13 000 hectares possédant des milieux alluviaux encore riches en faune et en flore. Elle comprend 7 ZNIEFF de type I qui regroupent les milieux les plus remarquables et les mieux conservés de cette partie de la vallée. Ce site présente en effet une mosaïque de groupements végétaux très intéressants, dont certains font partie de l'annexe I de la directive Habitats : boisements alluviaux inondables, boisements marécageux, prairies inondables, mégaphorbiaies, magnocariçaies et roselières, groupements aquatiques de la rivière, du canal, des noues et des bras morts, plans d'eau (gravières anciennes ou en activité). Les cultures, les peupleraies (et dans une moindre mesure et les prairies pâturées ou fauchées plus intensives) sont également très représentées sur le territoire de la ZNIEFF.</p> <p>De nombreuses espèces sont inscrites sur liste rouge régionales comme l'Orme lisse dans les boisements, la Violette élevée ou l'Inule des fleuves dans les prairies inondables, la Berle à larges feuilles ou la Germandrée des marais dans les méandres de la Marne, la Renoncule aquatique ou Utriculaire vulgaire dans les noues, etc.</p> <p>Sur le plan entomologique, la faune est bien représentée avec quatre libellules sur liste rouge régionale (Gomphe vulgaire, Agrion gracieux, Grande aeschne, Cordulie à deux taches) et un papillon protégé en France, le Cuivré des marais.</p> <p>Sur le plan piscicole, les espèces sont variées avec notamment la Loche de rivière, le Chabot ou la Lamproie de Planer.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, une douzaine d'espèces sont inscrites sur liste rouge régionale comme la Cigogne blanche, la Sterne pierregarin, le Râle des genêts, la Pie-grièche écorcheur, la Locustelle luscinoïde, le Petit gravelot, le Milan noir, le Faucon hobereau, etc.</p>
Vallée de la Marne d'Isle-sur-Marne à Frignicourt	19 km	210020129	<p>Ce site présente une mosaïque de groupements végétaux très intéressants, dont certains font partie de l'annexe I de la directive Habitats : ripisylve, boisements marécageux ou inondables (qui ont très fortement régressé au profit des peupleraies monospécifiques), mégaphorbiaies, magnocariçaies et roselières, groupements aquatiques de la rivière. Les peupleraies à hautes herbes (65% de la superficie totale), et dans une moindre mesure les cultures, sont très représentées sur le territoire de la ZNIEFF.</p> <p>Plusieurs espèces se remarquent comme l'Orme lisse, le Pâturin des marais, la Renoncule aquatique.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, la diversité est grande avec 87 espèces répertoriées comme le Faucon hobereau, la Grive litorne, le Martin-Pêcheur d'Europe, Cigogne noire, Cigogne blanche, Grue cendrée, Bâbluzard pêcheur, Sterne pierregarin, Milan royal, Milan noir, Bondrée apivore, Pic noir, Pic mar, etc.</p> <p>Sur le plan mammalogique, la diversité est aussi importante avec par exemple Chat sauvage, Lérots, Musaraigne aquatique, Putois d'Europe, Loutre, Hermine, etc.</p> <p>Sur le plan des amphibiens et reptiles, quelques espèces se remarquent comme le Triton crêté, le Triton ponctué, Couleuvre à collier, Orvet fragile, Grenouille agile, etc.</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Vallée de la Saulx de Vitry-en-perthois à Sermaize-les-bains	19,9 km	210020213	<p>Elle représente surtout un vaste ensemble de boisements alluviaux (environ 40% de la superficie totale), de prairies fauchées ou pâturées (près du quart de la superficie) et plus localement de marais, de formations à grandes laïches et de végétations à hautes herbes. Les rivières, les noues et les bras morts possèdent des groupements aquatiques localement bien développés et sont ourlés par une belle ripisylve. Certaines cultures, gravières et peupleraies font aussi partie de cette ZNIEFF de type II.</p> <p>Quelques espèces se remarquent comme l'Euphorbe âcre, le Mouron d'eau, la Grande Pimprenelle ou encore l'Orme lisse.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le site est important pour la migration, l'alimentation et la reproduction. De nombreuses espèces rares sont répertoriées en tant que nicheuses comme le Traquet tavier, la Pie-grièche écorcheur, le Petit Gravelot, la Rousserolle verderolle, le Faucon hobereau, le Milan noir, le Râle des genêts, le Torcol fourmilier, etc. De nombreuses autres espèces importantes utilisent le site comme le Balbuzard pêcheur, la Cigogne blanche, l'Oie des moissons, la Grue cendrée, etc.</p> <p>Sur le plan des reptiles, quelques espèces s'y remarquent comme le Lézard vivipare, la Couleuvre à collier ou encore la Coronelle lisse.</p> <p>Sur le plan mammalogique, la faune est nombreuse avec notamment le Chat sauvage, le Putois d'Europe, la Musaraigne aquatique, la Musaraigne pygmée, le Muscardin, le Lérot, le Grand murin, le Murin à oreilles échancrées, l'Oreillard gris, etc.</p> <p>Sur le plan entomologique, le Criquet ensanglanté, la Libellule déprimée ou encore le Caloptérix éclatant se remarquent.</p>
Savarts et pinèdes du camp militaire de Maily	6,5 km	210009498	<p>Il constitue un très vaste ensemble seminaturel isolé au milieu d'un paysage de grandes cultures. Il comprend principalement de vastes pinèdes de pins noirs ou de pins sylvestres, d'origine humaine (plantées) ou spontanée (implantation naturelle par essaimage des pins) et des pelouses calcaires entrecoupées de broussailles calcicoles.</p> <p>La richesse floristique est grande, liée à la diversité des milieux. De nombreuses espèces rares et/ou protégées s'y rencontrent et notamment dans les zones érodées et petits éboulis calcaires. S'observent ainsi le Sisymbre couché, le Gaillet de Fleurot, le Silène des graviers, le Léontodon des éboulis, le Diplotaxis des murs et le Catapode rigide.</p> <p>Sur le plan des reptiles et amphibiens, les espèces sont bien représentées avec notamment le Crapaud calamite, le Pélodyte ponctué, l'Alyte accoucheur, le Lézard des souches ou la Coronelle lisse.</p> <p>Sur le plan entomologique, deux papillons sont inscrits sur liste rouge régionale : l'Agreste et le Mercure.</p> <p>Sur le plan avifaunistique, le site est exceptionnel avec des nicheurs rares comme la Huppe fasciée, l'Oedicnème criard, l'Engoulevent d'Europe, le Pipit rousseline, le Petit Gravelot, l'Alouette lulu, etc.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Chat sauvage, l'Écureuil roux ou encore le Putois sont présents sur le site.</p>

1.4.2. Zonages réglementaires

Une Zone Spéciale de Conservation, une Réserve Biologique et un site RAMSAR se situent dans l'aire d'étude éloignée. Ils présentent tous un intérêt ornithologique. Le site RAMSAR présente également un intérêt chiroptérologique. Des interactions sont possibles avec la ZIP.

Tableau 22 : Zonages réglementaires dans l'aire d'étude éloignée

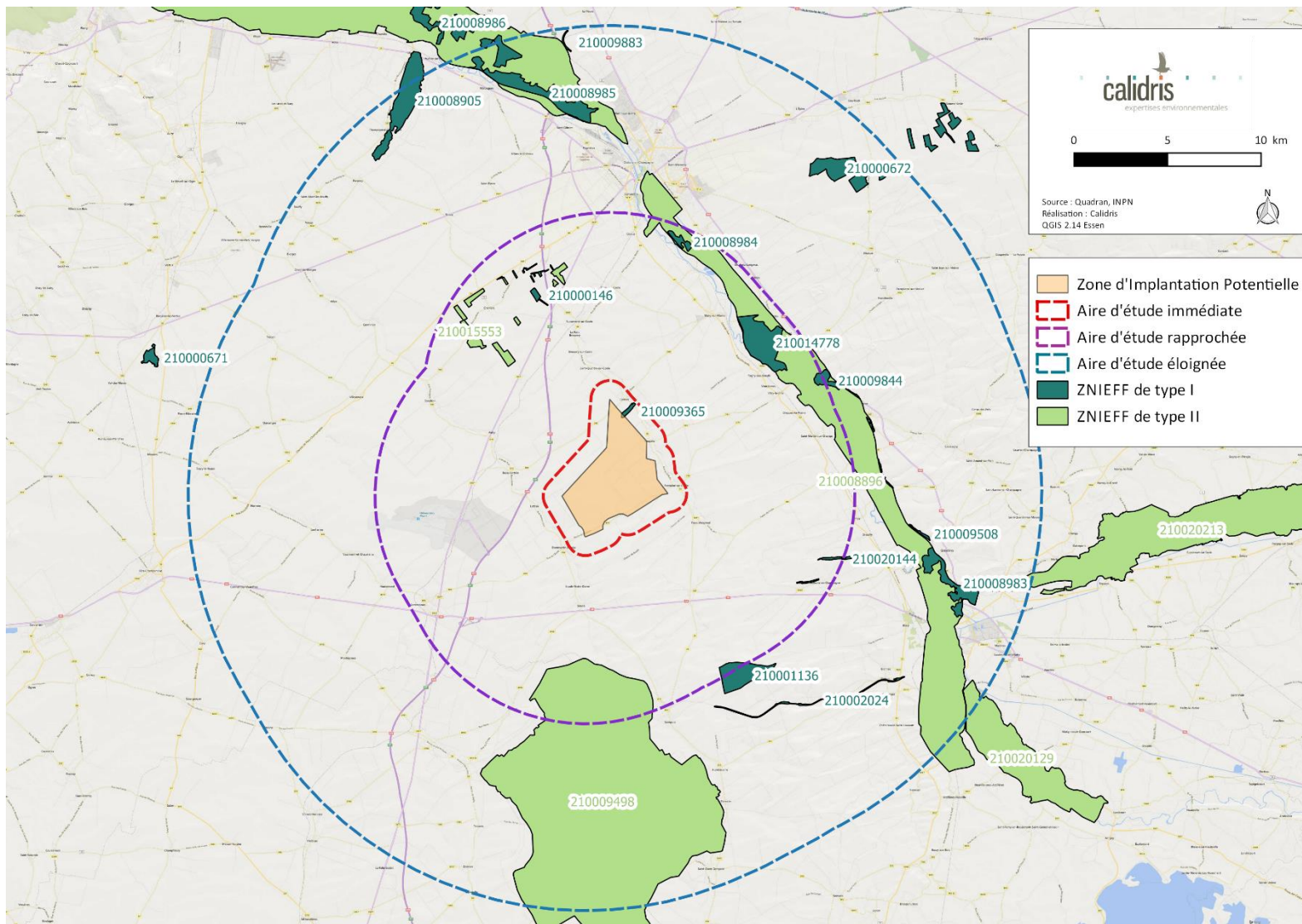
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Zone Spéciale de Conservation			
Savart du camp militaire de Mailly-le-Camp	19,3 km	FR2100257	<p>Le camp militaire de Mailly-le-Camp constitue un vaste ensemble semi-naturel isolé au milieu des grandes cultures.</p> <p>On peut distinguer 3 types de milieux au sein du projet de ZSC :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les pelouses sèches sur calcaire (les savarts) : ces pelouses rases semi-ouvertes hébergent des espèces végétales rares et/ou protégées comme le lin français, deux espèces d'orobanche et une vingtaine d'espèces d'orchidées représentant la quasi-totalité des espèces d'orchidées de pelouses présentes en Champagne crayeuse. - Les prairies mésophiles : ces pelouses, plus hautes et moins ouvertes du fait de leur implantation sur des sols moins maigres. - Les boisements issus de plantations ou de semis naturels. <p>Sur le plan avifaunistique, quelques espèces sont présentes comme le Tarier pâtre, le Pic épeiche, le Bruant jaune, etc.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Chat sauvage est présent.</p> <p>Sur le plan des reptiles, le Lézard des souches est notable.</p>
Réserve Biologique			
Vauhalaise	9,5 km	FR2300023 FR2400023	<p>Sur le plan avifaunistique, quelques espèces sont notables comme l'Épervier d'Europe, l'Engoulevent d'Europe ou le Busard Saint-Martin.</p> <p>Sur le plan des amphibiens et reptiles, la Grenouille agile ou rousse, le Lézard agile sont présents.</p> <p>Sur le plan mammalogique, le Muscardin et l'Écureuil roux sont présents.</p>
Site RAMSAR			
Etang de la Champagne humide	19,1 km	FR7200004	<p>Sur le plan avifaunistique, de nombreuses espèces sont répertoriées comme le Martin pêcheur d'Europe, Chevalier guignette, Héron pourpré, Cigogne noire, Busard cendré, Blongios nain, Grue cendrée, Torcol fourmilier, Pic cendré, etc.</p> <p>Sur le plan des amphibiens et reptiles, le cortège est riche avec notamment l'Orvet fragile, le Sonneur à ventre jaune, la Coronelle lisse, la Couleuvre verte et jaune, la Rainette verte, le Triton alpestre, la Tortue de Floride, etc.</p> <p>Sur le plan entomologique, de nombreuses espèces ont été répertoriées comme l'Anax napolitain, le Souci, la Libellule écarlate, etc.</p> <p>Sur le plan mammalogique, la faune est diversifiée avec par exemple le Chat sauvage, la Séroline commune, le Murin d'Alcathoe, le Putois</p>

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			d'Europe, le Rat musqué, le Murin de Natterer, l'Oreillard roux, le Grand Rhinolophe, etc.

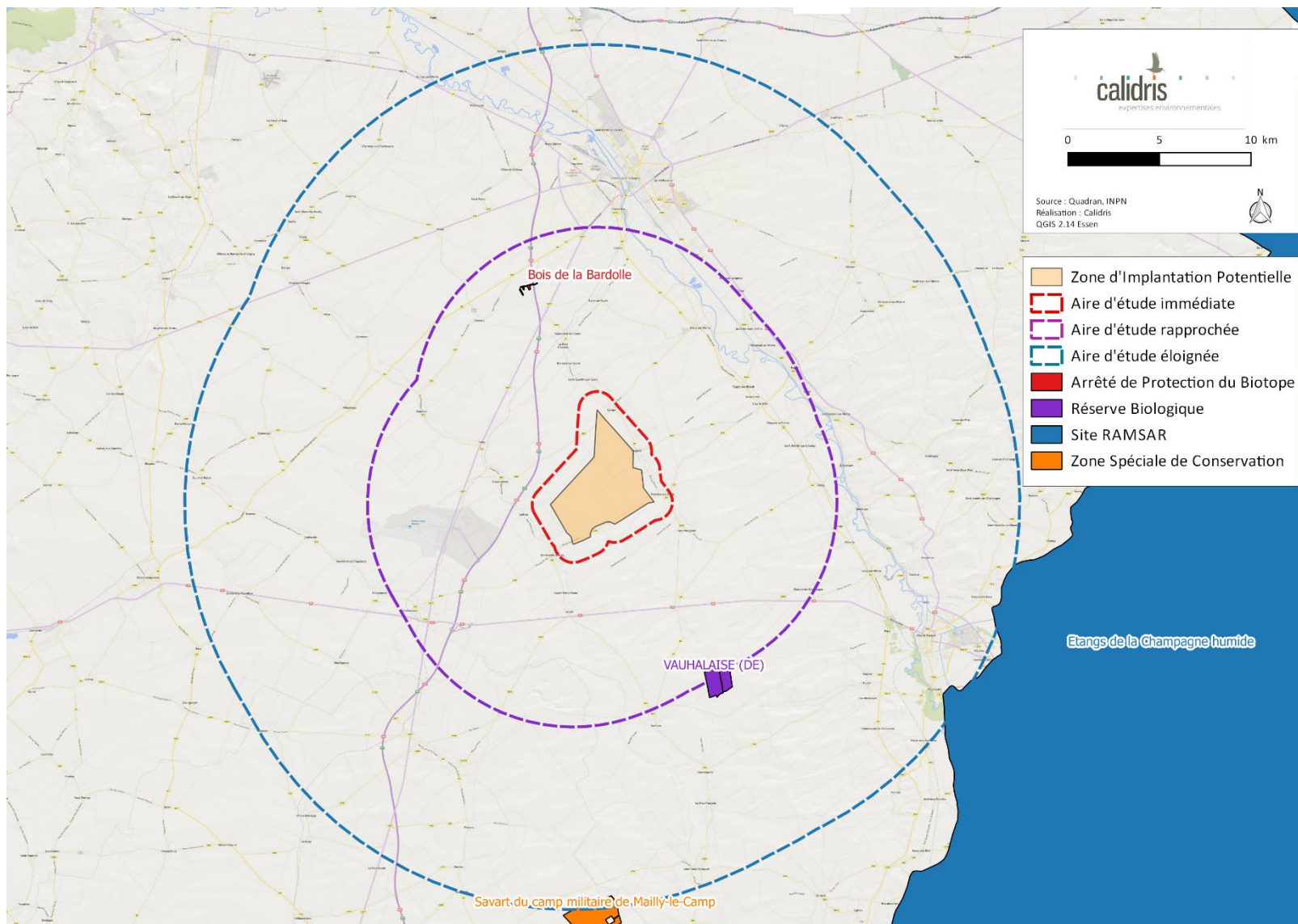
1.5. Synthèse

Le projet de parc éolien de Coupetz se situe dans un secteur riche écologiquement : 19 ZNIEFF (type I et II), un Arrêté de Protection du Biotope, une Zone Spéciale de Conservation, une Réserve Biologique et un Site RAMSAR.

Ils présentent quasiment tous un intérêt ornithologique. Des interactions sont possibles avec le site d'étude notamment lors des haltes migratoires ou en période d'hivernage de par la présence de ses vastes parcelles. Le site peut également servir de zones de chasse pour des rapaces comme le Milan royal, le Milan noir, le Faucon hobereau, etc. Plusieurs zonages présentent également un intérêt chiroptérologique et des interactions avec le site d'étude seraient ainsi possibles.



Carte 6 : Localisation des zonages d'inventaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP



Carte 7 : Localisation des zonages réglementaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP

2. Habitats naturels et flore

2.1. Bibliographie

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

2.2. Les habitats naturels et semi-naturels

Située dans le département de la Marne en région Grand-Est (ex région Champagne-Ardenne), sur le territoire de cinq communes (Bussy-Lettrée, Cernon, Coupetz, Dommartin-Lettrée et Faux-Vesigneul), la ZIP prend place à l'étage collinéen, dans la région naturelle de la Champagne crayeuse. Située sur un secteur subissant une exploitation agricole intensive, la ZIP développe une flore fortement influencée par les activités humaines.

L'ensemble des habitats naturels sont localisés sur les cartes Carte 8 à Carte 11.

Tableau 23 : Liste des habitats présents sur le site

Libellé libre	Phytosociologie	Code Corine	Statut (Code EUR 28)	LR Champagne-Ardenne	Code EUNIS	Surface	Pourcentage de la surface de la ZIP
Ourlets mésophiles	<i>Trifolion medii</i>	34.42	-	Non	E5.22	1,1 ha	0,06%
Prairies rudéralisées	<i>Galio veri - Cynosurenion cristati x Dauco carotae - Melilotion albi</i>	38.112 x 87.1	-	Non	E2.113 x E5.1	2,48 ha	0,13%
Hêtraies-frênaies	<i>Carpino betuli - Fagion sylvaticae</i>	41.13	9130-5	Non	G1.63	17,2 ha	0,92%
Cultures	<i>Caucaledion lappulae</i>	82.2	-	Non	X07	1831 ha	98,28%
Plantations de pins	-	83.31	-	Non	G3.F	0,53 ha	0,03%
Plantations de feuillus	-	83.32	-	Non	G1.C	1,83 ha	0,1%
Haies artificialisées	-	84.2	-	Non	FA.1	1,32 ha	0,07%
Haies, bosquets	<i>Carpino betuli - Prunion spinosae</i>	84.3/84.2	-	Non	F3.11	3,01 ha	0,16%
Voirie	-	86	-	Non	J4.2	0,64 ha	0,03%
Zones rudérales	<i>Lolio perennis - Plantaginion majoris</i>	87.2	-	Non	E5.1	4,01 ha	0,22%

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

Statut Directive Habitats : DH : Habitat menacé en Europe, DH* : Habitat menacé en Europe prioritaire

2.2.1. Ourlets mésophiles

Code EUNIS : E5.22 – Ourlets mésophiles

Code CORINE Biotopes : 34.42 – Lisières mésophiles

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Trifolion medii*



Ourlets mésophiles

Couvrant 1,1 ha et représentant environ 0,06 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à un ourlet en nappe avec entre autres *Inula conyza*, *Knautia arvensis*, *Dactylis glomerata*, *Galium aparine*, *Hypericum hirsutum*... piqueté d'arbustes (*Cornus sanguinea*, *Corylus avellana*, *Prunus spinosa*...). Composé d'espèces banales, cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.2. Prairies rudéralisées

Code EUNIS : E2.113 x E5.1 – Pâturages collinéens subatlantiques x Végétations herbacées anthropiques

Code CORINE Biotopes : 38.112 x 87.1 – Pâturages à Cynosurus-Centaurea x Terrains en friche

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : Galio veri - Cynosurenion cristati x Dauco carotae - Melilotion albi



Prairies rudéralisées

Couvrant 2,48 ha et représentant environ 0,13 % de la surface de la ZIP, cet habitat, principalement localisé le long des voies de communication présente un cortège des prairies mésotrophes du Galio veri - Cynosurenion cristati (*Achillea millefolium*, *Carex flacca*, *Euphorbia cyparissias*, *Medicago lupulina*, *Ononis natrix*, *Phleum nodosum*...) fortement introgressé par des espèces de friches du Dauco carotae - Melilotion albi avec entre autres *Crepis capillaris*, *Hypericum perforatum*, *Melilotus albus*, *Melilotus officinalis*, *Picris hieracioides*, *Artemisia vulgaris*... Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.3. Hêtraies-frênaies

Code EUNIS : G1.63 – Hêtraies neutrophiles médio-européennes

Code CORINE Biotopes : 41.13 – Hêtraies neutrophiles

Code Natura 2000 : 9130-5 – Hêtraies-chênaies à Aspérule odorante et Mélisse uniflore

Rattachement phytosociologique : *Carpino betuli* - *Fagion sylvaticae*



Hêtraies-frênaies

Couvrant 17,2 ha et représentant environ 0,92 % de la surface de la ZIP, ces forêts présentent une strate arborescente dominée par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) et le Frêne (*Fraxinus excelsior*) accompagnés de l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*) et de l'Érable plane (*Acer platanoides*). La strate arbustive présente un cortège neutrocline avec entre autres : *Corylus avellana*, *Crataegus monogyna*, *Euonymus europaeus*, *Ligustrum vulgare*... La strate herbacée présente elle aussi un cortège neutrocline avec *Rosa arvensis*, *Hedera helix*, *Ribes rubrum*, *Arum maculatum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Carex sylvatica*... Ces forêts, indexées à la Directive Habitats sous le code 9130-5, relèvent d'un intérêt communautaire. Elles ne sont cependant pas menacées en Champagne-Ardenne.

2.2.4. Cultures

Code EUNIS : X07 – Cultures intensives parsemées de bandes de végétation naturelle et/ou semi-naturelle

Code CORINE Biotopes : 82.2 – Cultures avec marges de végétation spontanée

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Caucalidion lappulae*



Culture de blé

Couvrant 1831 ha et représentant environ 98,28 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des cultures intensives (Blé, Colza, Betterave...) et à la flore commensale qui les accompagne avec entre autres *Ammi majus*, *Fumaria parviflora*, *Reseda phyteuma*, *Cyanus segetum*, *Papaver rhoeas*, *Viola arvensis*... Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.5. Plantations de pins

Code EUNIS : G3.F – Plantations très artificielles de conifères

Code CORINE Biotopes : 83.31 – Plantations de conifères

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -



Plantations de pins

Couvrant 0,53 ha et représentant environ 0,03 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à des plantations de pins (*Pinus nigra* principalement) et à la rare flore compagne qui parvient à survivre avec entre autres *Agrimonia eupatoria*, *Fragaria vesca*, *Monotropa hypopitys*, *Hypericum perforatum*... Fortement anthropisé et paucispécifique, cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.6. Plantations de feuillus

Code EUNIS : G1.C – Plantations forestières très artificielles de feuillus caducifoliés

Code CORINE Biotopes : 83.32 – Plantations d'arbres feuillus

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -



Plantations de feuillus

Couvrant 1,83 ha et représentant environ 0,1 % de la surface de la ZIP, ces formations arborées, essentiellement à vocation paysagère, constituent des plantations de Bouleau (*Betula pendula*), Frêne (*Fraxinus excelsior*) et Tremble (*Populus tremula*) accompagnées de quelques espèces spontanées (*Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Prunus mahaleb*, *Salix caprea*...). Cet habitat paucispécifique et d'origine anthropogène ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.7. Haies artificialisées

Code EUNIS : FA.1 – Haies d'espèces non indigènes

Code CORINE Biotopes : 84.2 – Bordures de haies

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -



Haies artificialisées

Couvrant 1,32 ha et représentant environ 0,07 % de la surface de la ZIP, cet habitat linéaire correspond à des haies récemment plantées. Parmi les espèces autochtones (*Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*...), quelques espèces non indigènes ont été observées telles *Cotoneaster franchetii* et *Laburnum anagyroides*. Cet habitat d'origine anthropogène ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.8. Haies, bosquets

Code EUNIS : F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches

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

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Carpino betuli* - *Prunion spinosae*



Haies, bosquets

Couvrant 3,01 ha et représentant environ 0,16 % de la surface de la ZIP, cet habitat linéaire pour les haies et surfacique pour les bosquets correspond à des végétations riches en espèces arbustives (*Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, *Lonicera xylosteum*, *Prunus mahaleb*, *Sambucus nigra*...). Cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.9. Voirie

Code EUNIS : J4.2 – Réseaux routiers

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

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -

Couvrant 0,64 ha et représentant environ 0,03 % de la surface de la ZIP, cet habitat fortement anthropisé correspond au réseau de routes et chemins présents sur la ZIP. Il ne relève pas d'un intérêt particulier.

2.2.10. Zones rudérales

Code EUNIS : E5.1 – Végétations herbacées anthropiques

Code CORINE Biotopes : 87.2 – Zones rudérales

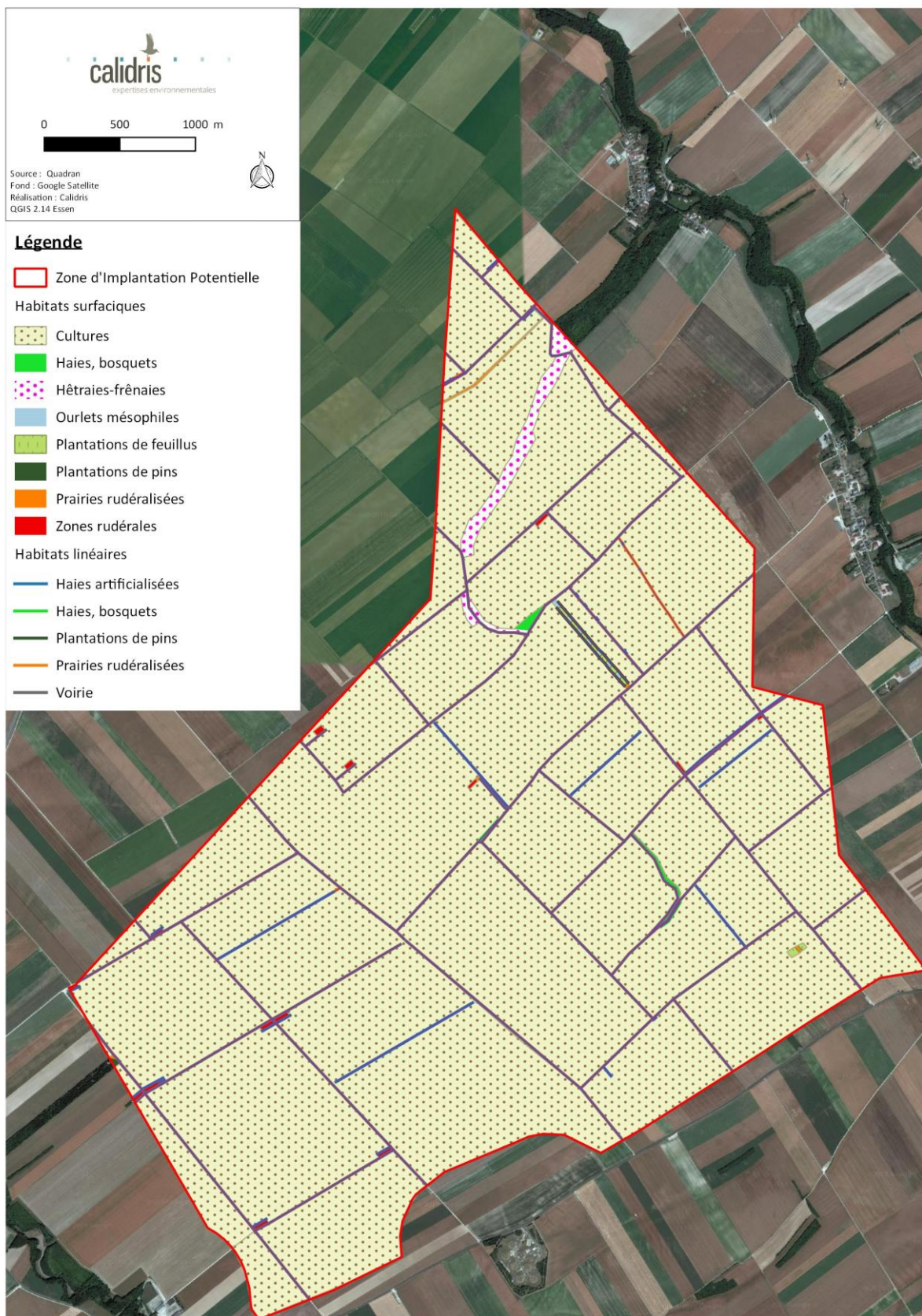
Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Lolium perennis* - *Plantaginion majoris*

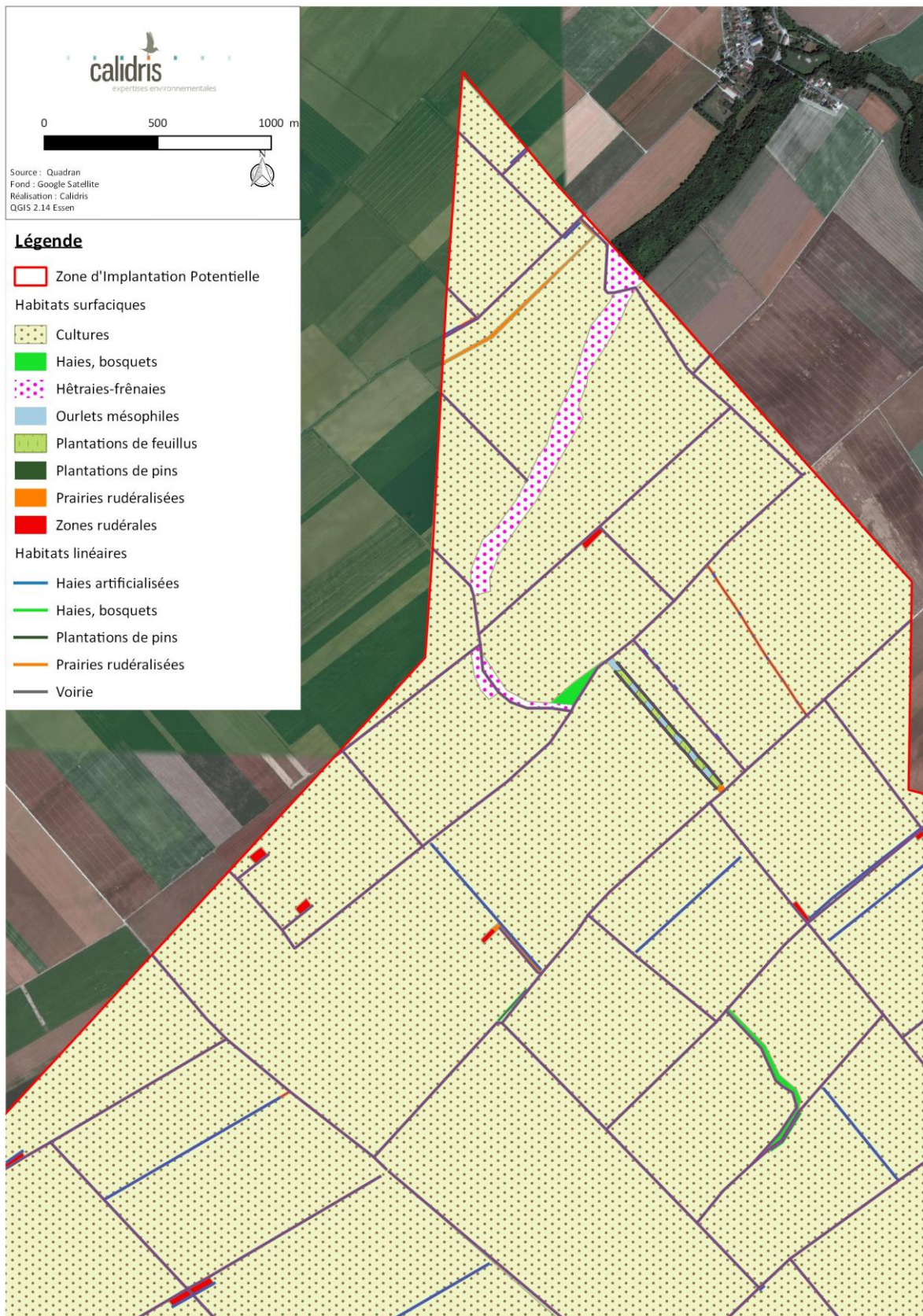


Zones rudérales

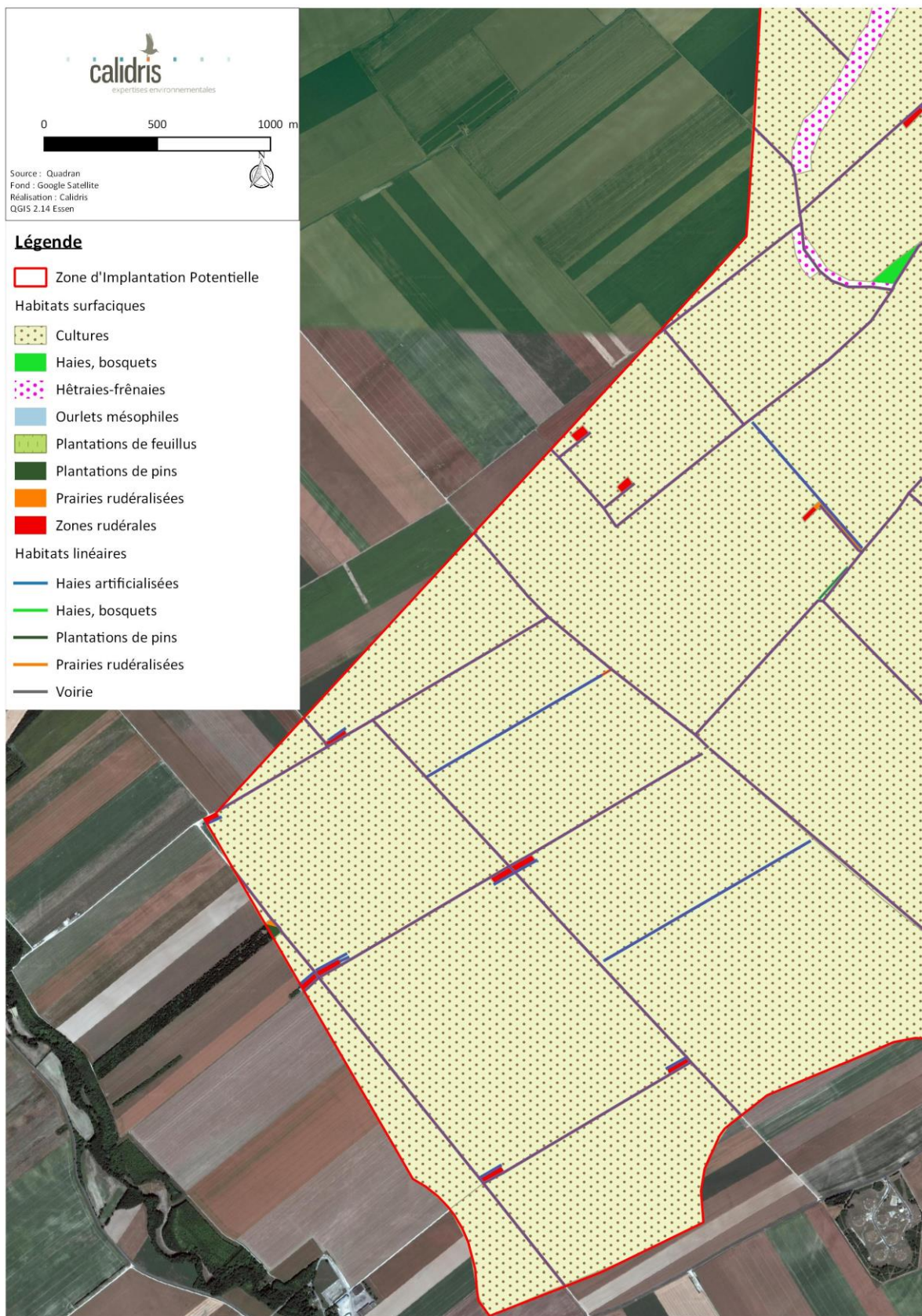
Couvrant 4,01 ha et représentant environ 0,22 % de la surface de la ZIP, cet habitat correspond à une végétation clairsemée colonisant les zones de parking et de stockage avec entre autres *Lolium perenne*, *Plantago major*, *Potentilla reptans*, *Reseda lutea*, *Verbena officinalis*, *Reseda lutea*, *Capsella bursa-pastoris*, *Matricaria chamomilla*, *Polygonum aviculare*... D'origine anthropogène et composé d'espèces banales, cet habitat ne relève pas d'un intérêt particulier.



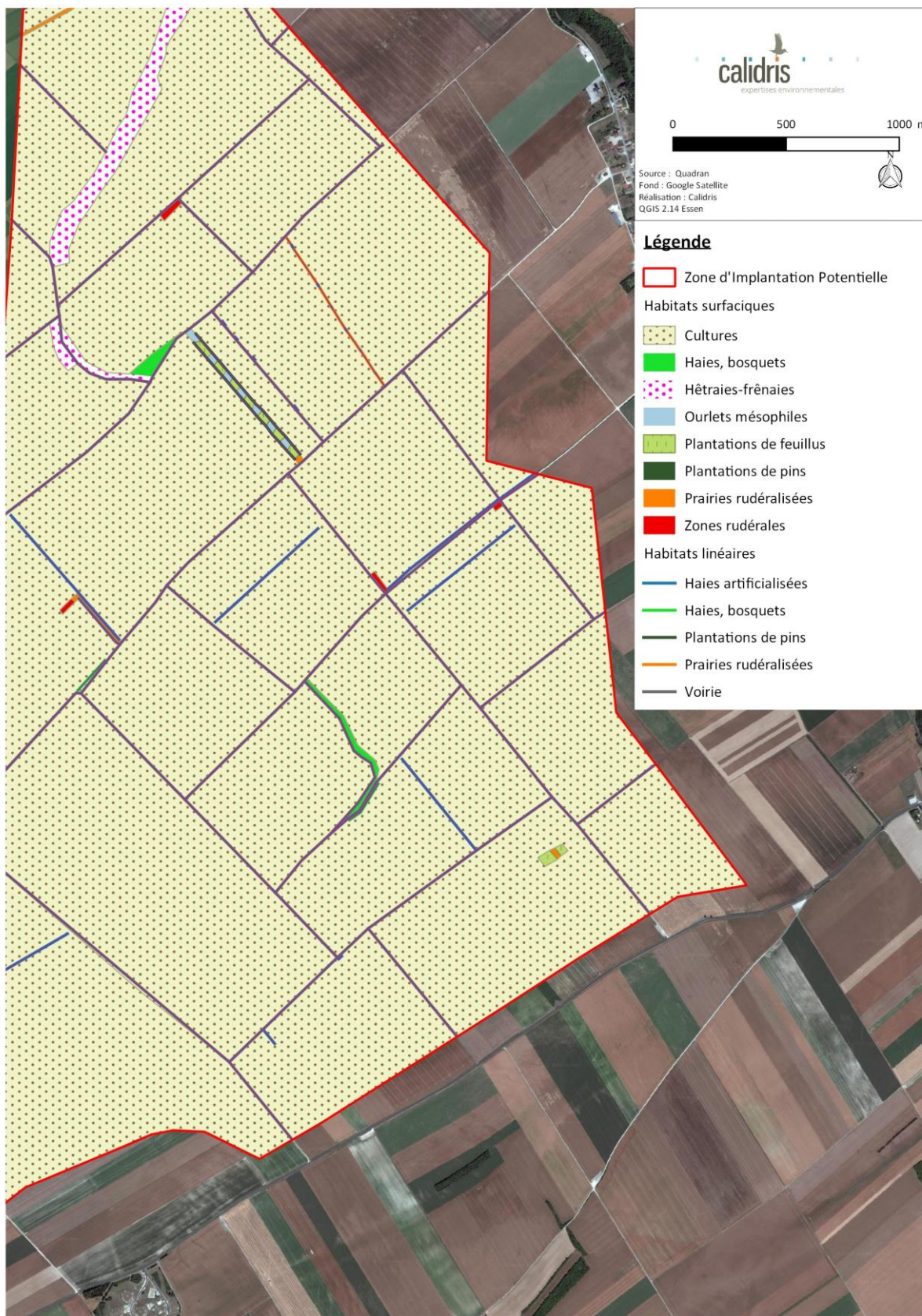
Carte 8 : Cartographie des habitats naturels (vue globale)



Carte 9 : Cartographie des habitats naturels (partie Nord)



Carte 10 : Cartographie des habitats naturels (partie sud-ouest)



Carte 11 : Cartographie des habitats naturels (partie sud-est)

2.2.11. Habitats patrimoniaux

Un habitat naturel est considéré comme patrimonial s'il figure à un élément de bioévaluation :

- ✚ liste rouge régionale
- ✚ annexe I de la directive « Habitats »

Sur cette base, un habitat est considéré comme patrimonial dans la ZIP :

- ✚ les hêtraies-frênaies

2.3. La flore

151 taxons ont été observés sur la ZIP. La liste hiérarchisée des taxons végétaux présents dans la ZIP est disponible dans l'Annexe 1.

2.3.1. 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 que trois plantes protégées ont été observées récemment (après 1980) sur le territoire des communes concernées par la ZIP : *Erucastrum supinum*, *Linum leonii*, *Pyrola chlorantha* et *Sorbus latifolia*.

- ✚ *Erucastrum supinum*, espèce inféodée aux dépressions à exondation estivale, a été recherchée dans cet habitat, sans résultat.
- ✚ *Pyrola chlorantha*, espèce inféodée aux plantations de pins, a été recherchée dans cet habitat, sans résultat.
- ✚ *Sorbus latifolia* est une espèce inféodée aux forêts sèches. Cet habitat n'existe pas sur la ZIP. Néanmoins, l'espèce a été recherchée au sein de milieux de substitution telles les plantations de pins, les haies et les bosquets, sans résultat.

2.3.2. Flore patrimoniale

Une plante est considérée comme patrimoniale si elle n'est pas protégée, mais présente :

- ✚ à l'annexe II de la directive « Habitats »
- ✚ sur une liste rouge nationale ou régionale

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 sept plantes menacées ont été observées récemment (après 1980) sur le territoire des communes concernées par la ZIP : *Anisantha tectorum*, *Catapodium rigidum*, *Crepis pulchra*, *Galium fleurotii*, *Galium parisiense*, *Orobanche alba* et *Orobanche minor*.

- ✚ *Anisantha tectorum* est une espèce inféodée aux pelouses sur dalles. Cet habitat n'existe pas sur la ZIP. Néanmoins, l'espèce a été recherchée au sein de milieux de substitution telles les prairies rudéralisées et les pelouses de cicatrisation, sans résultat.
- ✚ *Catapodium rigidum*, espèce inféodée aux zones rudérales, a été recherchée dans cet habitat, sans résultat.
- ✚ *Crepis pulchra*, espèce inféodée aux cultures, a été recherchée dans cet habitat, sans résultat.
- ✚ *Galium fleurotii* est une espèce inféodée aux éboulis calcaires. Cet habitat n'existe pas sur la ZIP. Néanmoins, l'espèce a été recherchée au sein de milieux de substitution telles les pelouses de cicatrisation, sans résultat.
- ✚ *Galium parisiense*, espèce inféodée aux cultures extensives sur calcaire, plus rarement aux écorchures des pelouses calcicoles a bien été observé sur la ZIP.
- ✚ *Orobanche alba* est une espèce inféodée aux pelouses calcicoles. Cet habitat n'existe pas sur la ZIP. Néanmoins, l'espèce a été recherchée au sein de milieux de substitution telles les pelouses de cicatrisation, sans résultat.
- ✚ *Orobanche minor*, espèce inféodée aux prairies rudéralisées et aux ourlets mésophiles a été recherchée dans ces habitats, sans résultat.

2.3.3. Flore invasive

Sur la ZIP, aucune espèce végétale invasive n'a été observée.

2.4. Détermination des enjeux

Confer chapitre méthodologie de détermination des enjeux

Un habitat est d'enjeu **modéré** :

✚ les hêtraies-frênaies

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

Les enjeux liés à la flore et aux habitats sont cartographiés ci-après.

Tableau 24 : Niveaux d'enjeux liés à la flore et aux habitats

Typologie d'habitat	Code CORINE biotopes	Enjeux
Ourlets mésophiles	34.42	Faible
Prairies rudéralisées	38.112 x 87.1	Faible
Hêtraies-frênaies	41.13	Modéré
Cultures	82.2	Faible
Plantations de pins	83.31	Faible
Plantations de feuillus	83.32	Faible
Haies artificialisées	84.2	Faible
Haies, bosquets	84.3/84.2	Faible
Voirie	86	Faible
Zones rudérales	87.2	Faible



Carte 12 : Zonages des enjeux pour la flore et les habitats naturels

2.5. Les 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. 214-7-1 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.

Tableau 25 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié

Typologie d'habitat	Code CORINE biotopes	Habitats de zones humides d'après l'arrêté du 24 juin 2008 modifié
Ourlets mésophiles	34.42	-
Prairies rudéralisées	38.112 x 87.1	-
Hêtraies-frênaies	41.13	-
Cultures	82.2	-
Plantations de pins	83.31	-
Plantations de feuillus	83.32	-
Haies artificialisées	84.2	-
Haies, bosquets	84.3/84.2	-
Voirie	86	-
Zones rudérales	87.2	-

D'après le critère de la végétation, aucun habitat n'est humide ou potentiellement humide sur la ZIP. Une étude pédologique complémentaire ne semble pas nécessaire dans ces conditions.

3. Avifaune

3.1. Consultation

La LPO Champagne-Ardenne a rapporté la fréquentation de 205 espèces d'oiseaux de 2000 à 2018 dans un secteur allant jusqu'à 10km autour de la ZIP. Parmi celles-ci, 63 sont considérées comme prioritaires aux vues de leur sensibilité à l'éolien, de leurs statuts de conservation et de protection. Plusieurs espèces utilisant la culture comme habitat de chasse ou de reproduction peuvent se rencontrer sur le site comme les Milans royal et noir, les Busards des roseaux, cendré et Saint-Martin, les Faucons pèlerin et hobereau, le Râle des genêts, l'Oedicnème criard, le Hibou des marais, etc.

La sensibilité de quelques unes de ces espèces est détaillée ci-après ainsi que les couloirs de migration répertoriés sur le site et ses alentours.

3.1.1. Espèces sensibles à l'éolien

Milan royal

Le Milan royal n'est pas nicheur sur le site et ses alentours (10Km), l'espèce n'est observée qu'en tant que migratrice avec un nombre d'observation considéré comme non « exceptionnelle » depuis 2000.

Milan noir

Le Milan noir est considéré comme nicheur possible dans un rayon de 10Km autour du site. Il peut utiliser la ZIP comme zone de chasse. L'espèce est également observée en migration, le plus souvent en solitaire.

Busard cendré

La nidification du Busard cendré est avérée dans un rayon de 10Km autour de la ZIP. L'espèce est relativement abondante.

Busard des roseaux

La nidification du Busard des roseaux n'est pas avérée dans un rayon de 10Km autour de la ZIP mais reste possible. L'espèce est davantage observée en migration.

Busard Saint-Martin

La reproduction du Busard Saint-Martin est régulière dans un rayon de 10Km autour du site et les données d'observation sont nombreuses.

Faucon pèlerin

L'espèce est observée en hiver et en migration dans un rayon de 10Km autour du site, sa nidification est très rare dans la région.

Faucon hobereau

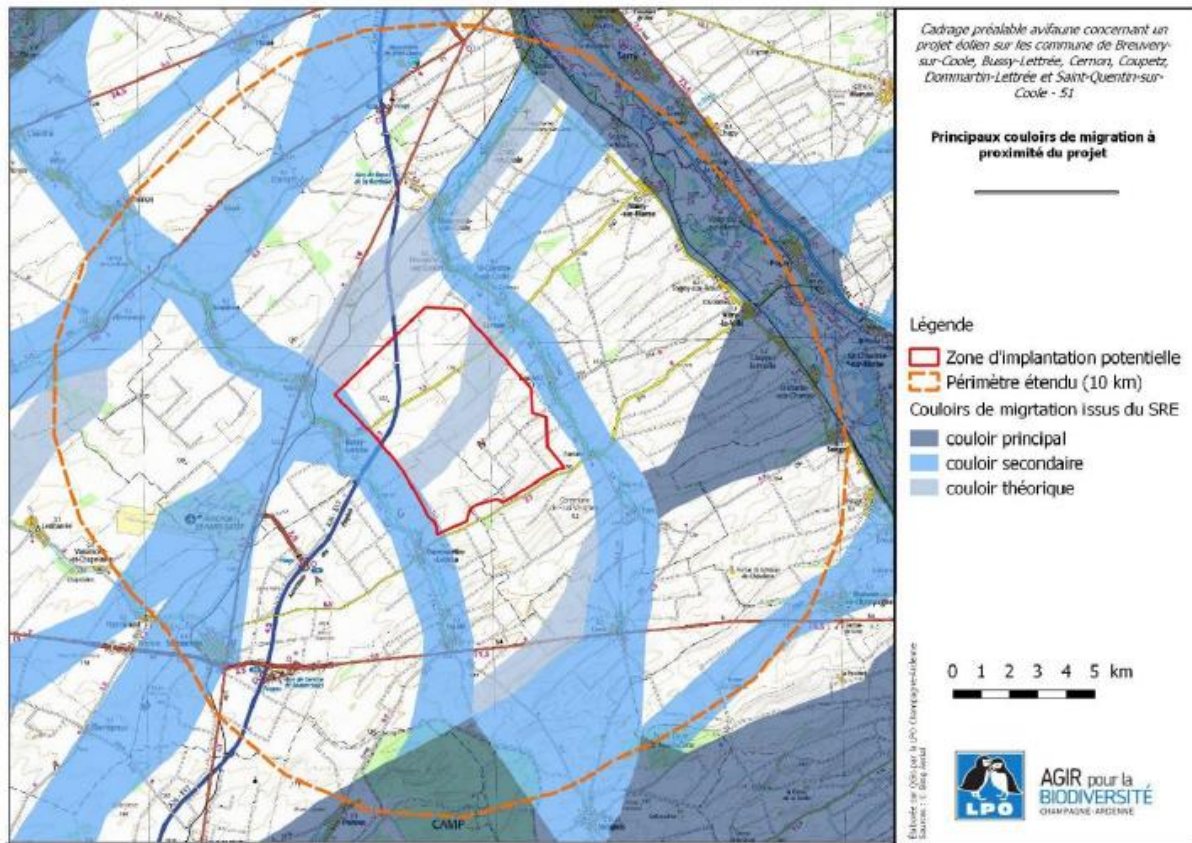
L'espèce est un nicheur répandu, sa reproduction a été prouvée à 2,5 km de la ZIP.

Oedicnème criard

De nombreuses observations ont été recueillies pour l'Oedicnème criard dans un rayon de 10Km autour de la ZIP. Sa nidification est avérée. Aucune observation n'a pas contre été faite sur la ZIP.

3.1.2. Couloirs de migration

La zone d'implantation potentielle n'est pas située sur un couloir principal, ni sur un couloir secondaire. Elle est en revanche concernée par un couloir théorique au nord. Ces couloirs potentiels ont été inclus dans le SRE dans un esprit de cohésion, certains couloirs ayant été reliés entre eux de manière théorique. Ils ont pour rôle de relier géographiquement les couloirs aux données incomplètes et sont tracés dans la continuité de couloirs déjà répertoriés. Ils ont aussi pour vocation de jouer un rôle d'échappatoire dans les secteurs de fort développement éolien, comme c'est le cas ici.



Carte 13 : Localisation des principaux couloirs de migration définis lors de l'établissement du Schéma Régional Eolien en Champagne-Ardenne (Source LPO)

3.1.3. Conclusion

Aucune espèce citée dans ce cadrage n'impose de contraintes absolues au développement éolien au sein de la zone d'implantation potentielle, on retiendra néanmoins :

- que le **Busard cendré**, le **Busard Saint-Martin** et le **Busard des roseaux** sont régulièrement observés au sein ou non loin de la zone d'implantation potentielle. En outre, les **Busards Saint-Martin** et **cendré** sont mentionnés à de nombreuses reprises comme nicheurs dans le périmètre étendu, dans des secteurs de grandes cultures équivalents à ceux de la zone d'implantation potentielle ;
- la présence d'autres espèces sensibles à l'éolien comme l'OEdicnème criard, le Faucons hobereau, le Faucon crécerelle, etc. devra également être précisée.

Bien qu'aucun couloir principal ou secondaire noté dans le SRE ne soit présent sur la zone d'implantation potentielle, un couloir théorique apparaît sur la partie nord. Le parc éolien existant empiète sur ce couloir, dont le tracé est donc forcément modifié. Il convient donc de porter une

attention aux espèces migratrices. La pérennité des couloirs de migration passe par une absence d'éolienne dans ces derniers (LPO Champagne-Ardenne).

3.2. Analyse générale

L'inventaire de l'avifaune a permis de mettre en évidence la présence de 55 espèces d'oiseaux sur le site (cf. Tableau 26).

Dans un premier temps le peuplement ornithologique par saison (nidification, migration post et prénuptiale, hivernage) a été étudié puis plus particulièrement les espèces patrimoniales observées sur le site d'étude.

Parmi les 55 présentes sur le site, 11 peuvent être considérées comme patrimoniales. Une monographie sera dédiée à chacune de ces espèces en fin de chapitre.

Tableau 26 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur le site (en rouge : espèces patrimoniales)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)			Liste rouge des oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne (2007)	Protection nationale	Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage			Nidification	Hivernage	Migration	
										pré	post
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>		LC	NAc			Oui				x
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>		NT	LC	NAd	A Surveiller	Chassable	X	x	x	x
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		LC	NAd			Oui	X	x	x	x
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava flavissima</i>		LC		DD		Oui	X		x	x
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Oui	LC		LC	A préciser	Oui				x
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>		LC			A Surveiller	Oui	X			
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Oui	NT	NAd	NAd	Vulnérable	Oui			x	x
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Oui	LC	NAc	NAd	Vulnérable	Oui	x	x	x	x
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>			NAc			Oui		x		
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>		LC	NAc	NAc		Oui	X	x	x	x
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>		LC		NAd	A Surveiller	Chassable	X			
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		VU	NAd	NAd		Oui			x	
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>		LC	LC			Chassable	X			x
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>		LC	NAd			Chassable	X	x		
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>		LC	LC	NAc		Chassable	X	x	x	x

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)			Liste rouge des oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne (2007)	Protection nationale	Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage			Nidification	Hivernage	Migration	
										pré	post
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		LC				Chassable	x	x		
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>		NT	NAd	NAd	A Surveiller	Oui	x	x		
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>		LC	NAc	NAc		Oui	x			
Fauvette grissette	<i>Sylvia communis</i>		LC		DD		Oui	x			
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>		LC	NAd			Chassable	x			
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>		LC	LC	NAd	Rare	Oui			x	x
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>		LC				Oui	x			
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>		LC	NAd	NAd		Chassable	x			x
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>		LC	LC		A Préciser	Chassable		x	x	
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>		LC	NAd	NAd		Chassable	x			
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>		LC	NAd			Oui			x	x
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Oui	CR	NT	NAc		Oui			x	x
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		LC	NAc	NAd		Oui		x		
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>		NT		DD	A surveiller	Oui				x
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>		LC		NAd		Oui	x			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)			Liste rouge des oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne (2007)	Protection nationale	Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage			Nidification	Hivernage	Migration	
										pré	post
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAc		Oui	x	x	x	x
Merle noir	<i>Turdus merula</i>		LC	NAd	NAd		Chassable	x	x		
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>		LC		NAb		Oui	x	x		
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>		LC	NAb	NAd		Oui	x	x		
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Oui	LC		NAd	Vulnérable	Oui	x			
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Oui	VU	VU	NAc	En danger	Oui				x
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Oui	LC	NAd	NAd	Vulnérable	Oui	x			
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		LC			A Surveiller	Chassable	x	x		
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>		LC	NAd			Oui	x	x		
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>		LC				Chassable	x	x		
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>		LC	NAd	NAd	A Surveiller	Chassable		x		
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>		LC	LC	NAd		Chassable	x	x	x	x
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>		LC	NAd	NAd		Oui	x	x	x	x
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>		LC		DD		Oui	x			x
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		VU	DD	NAd	Vulnérable	Oui			x	x

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)			Liste rouge des oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne (2007)	Protection nationale	Période d'observation sur le site			
			Nicheur	Hivernant	De passage			Nidification	Hivernage	Migration	
										pré	post
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Oui		LC			Chassable		x		
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>		LC		NAd	En Danger	Oui	x			
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>		LC	NAd	NAd		Oui	x			
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		LC		NAd		Oui	x			
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>		LC	NAd	NAd		Oui	x	x		
Tarin des aulnes	<i>Carduelis spinus</i>		LC	DD	NAd	Rare	Oui				x
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAd	A Surveiller	Chassable	x			
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>		NT		DD	Rare	Oui				x
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>		LC	NAd			Oui	x	x		
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		NT	LC	NAd	En Danger	Chassable		x	x	x

Légende : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (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

3.3. Avifaune nicheuse

3.3.1. Résultats des IPA

Richesse spécifique et abondance

La richesse totale est le nombre d'espèces contactées au moins une fois durant la série des relevés. Lors de la campagne IPA, 34 espèces nicheuses (cf. Annexe 3) ont été dénombrées pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 8 (écart-type = 4) et une abondance relative moyenne de 12 couples par point d'écoute (écart-type = 5). L'écart-type est une mesure de la dispersion d'une variable aléatoire réelle ; en statistique, il est donc une mesure de dispersion de données. Un écart-type de 4 pour le nombre moyen d'espèces indique une dispersion pour chaque point de plus ou moins 4 espèces par rapport à la moyenne de 8 espèces. De façon analogue, l'écart-type de 5 pour l'abondance relative moyenne indique une dispersion de plus ou moins 5 couples par rapport à la moyenne de 12 couples. Les écarts types observés ici sont un peu élevés, ce qui indique une répartition quantitative plutôt hétérogène de l'avifaune sur la ZIP.

15 % des relevés comptent moins de 5 espèces, 65 % des relevés comptent de 5 à 10 espèces et 20 % plus de 10 espèces.

Tableau 27 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des relevés IPA

Nombre d'espèces par relevé	Point d'écoute concerné (IPA)	Nombre de relevés	Pourcentage de relevés
Moins de 5	2, 9, 15	3	15 %
5 à 10	3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 20	13	65 %
Plus de 10	1, 8, 11, 18	4	20 %

Ces résultats confirment ce qui a été noté via l'écart-type ; le nombre d'espèces est assez hétérogène entre les points d'écoutes avec une partie de la ZIP qui apparaît un peu plus favorable aux espèces et une partie qui paraît peu favorable. Ce déséquilibre est notamment dû aux champs de culture qui ne permettent l'accueil que d'un maigre cortège d'espèces d'oiseaux contrairement aux boisements qui permettent de gonfler un peu les effectifs.

Au niveau des points d'écoute, la courbe de la richesse spécifique cumulée indique que plus de 50 % des espèces sont détectées au 8^e relevé IPA, 80 % au 21^e relevé et 100 % au 38^e (cf. Figure 3). Le degré de représentativité des résultats obtenus peut être estimé grâce au rapport a/n de la formule de

Ferry (1976) où « a » est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et « n » le nombre de relevés effectués. Le rapport a/n donne une probabilité d'observer une nouvelle espèce supplémentaire en effectuant un relevé. Ici, le rapport est de 0,175 ce qui signifie qu'il faudrait réaliser 6 relevés supplémentaires pour espérer contacter une nouvelle espèce. L'échantillonnage est donc fiable et représentatif de l'avifaune de la ZIP.

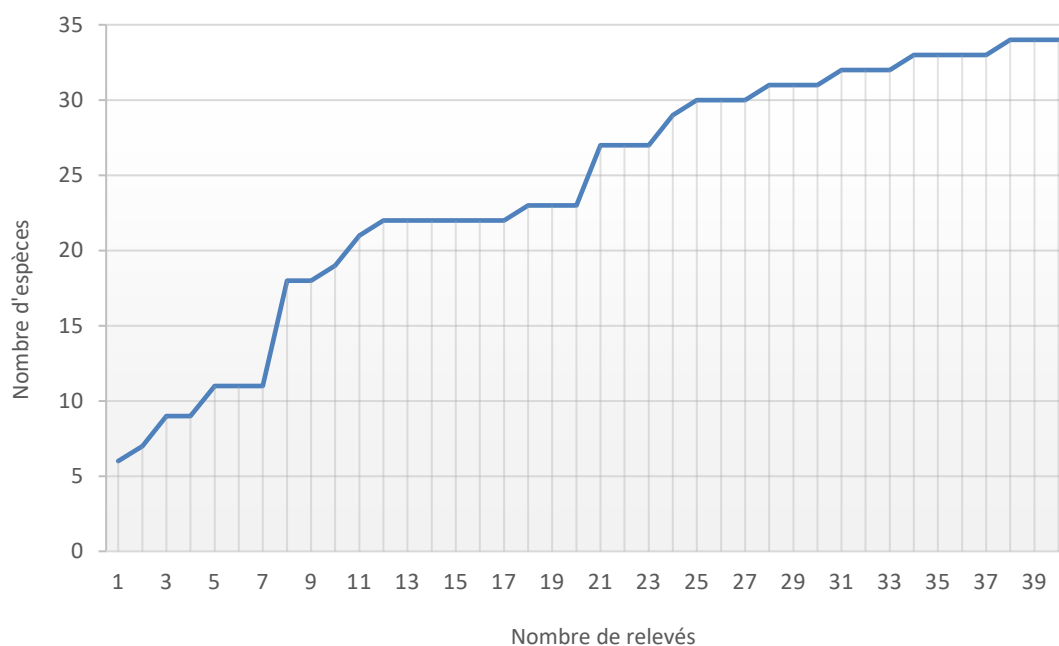


Figure 3 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage

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 » (cf. [Tableau 28](#)).

Tableau 28 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives

<10%	10 à 25 %	25,1 à 50%	>50%
Buse variable	Bergeronnette grise	Bergeronnette printanière	Alouette des champs
Corbeau freux	Caille des blés	Fauvette à tête noire	Bruant proyer
Etourneau sansonnet	Corneille noire	Pigeon ramier	
Faisan de colchide	Faucon crécerelle	Pinson des arbres	

<10%	10 à 25 %	25,1 à 50%	>50%
Fauvette grisette	Linotte mélodieuse		
Geai des chênes	Merle noir		
Grimpereau des jardins	Mésange bleue		
Grive draine	Perdrix grise		
Grive musicienne	Pie bavarde		
Hypolais polyglotte	Pouillot véloce		
Mésange charbonnière	Troglodyte mignon		
Pic épeiche			
Pipit des arbres			
Pouillot de Bonelli			
Rossignol philomèle			
Rougegorge familier			
Tourterelle des bois			

Le peuplement d'oiseaux du site est composé à 18 % d'espèces « fréquentes » à « très fréquentes » et de 82 % d'espèces « peu fréquentes » à « rares » (cf. Figure 4).

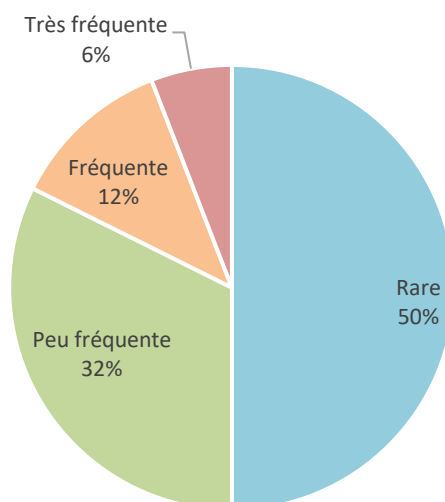


Figure 4 : Fréquences relatives mesurées dans la ZIP

Le groupe des espèces « rares » et « peu fréquentes » est constitué en partie d'espèces communes au niveau national et régional (Rossignol philomèle, Buse variable, Grive musicienne, etc.). La faible fréquence de ces espèces sur la zone d'étude s'explique par le fait que, pour un grand nombre

d'entre eux, le milieu de vie est forestier alors que le site d'étude comporte très peu de milieux forestiers. Les contacts ont eu lieu lors des points d'écoute proches de boisements et sont ainsi plus rares. Néanmoins, trois espèces classées comme rares ou peu fréquentes sont également peu communes au niveau départemental et/ou régional. C'est le cas de la Tourterelle des bois, la Linotte mélodieuse et le Pouillot de Bonelli qui sont patrimoniales sur le site. Le Faucon crécerelle n'est pas patrimonial mais il est classé « quasi-menacée » en France. Leur présence sur le site est certainement le fait d'habitats favorables qui hébergent des populations nicheuses de petite taille.

Parmi les espèces « fréquentes » à « très fréquentes », excepté l'Alouette des champs « quasi-menacée » nationalement et « à surveiller » régionalement et le Bruant proyer également « à surveiller », elles présentent toutes des populations importantes sur le territoire national, et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional.

Diversité de l'avifaune

L'indice (H') de Shannon et Weaver (1949), utilisé dans cette étude, rend compte du niveau de la diversité du peuplement ramené aux fréquences relatives des 34 espèces nicheuses contactées au cours des IPA ($H' = \frac{\sum P_i \log P_i}{\log 2}$). Plus l'indice H' est élevé plus le peuplement est diversifié. L'indice est souvent compris entre 0 et 5 mais n'a, en théorie, aucun maximum. Avec un H' de 3,75 le site a un peuplement d'oiseaux peu diversifié.

Le degré d'équilibre se mesure en calculant l'indice d'équirépartition J' qui est une mesure du degré de réalisation de la diversité maximale potentielle. Cet indice peut varier de 0 à 1, 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. La valeur de J' est de 0,74 ce qui indique un peuplement assez déséquilibré (quelques espèces présentes une abondance démesurée par rapport aux autres). À titre de comparaison, l'indice d'équirépartition est un peu plus faible dans des milieux phytosociologiquement simples comme une pelouse sommitale ($J'=0,65$) ou des milieux très dégradés comme certaines garrigues ($J'=0,52$).

Ces résultats couplés à ceux de la fréquence relative spécifique décrivent bien le site puisque plus des 3/4 des espèces sont rares ou peu fréquentes sur le site et le quart restant sont fréquentes à très fréquentes. La plupart des espèces ne comptent ainsi que quelques couples au niveau de la ZIP et elles sont accompagnées par des espèces présentes sur la plupart des points d'écoute, créant ainsi un déséquilibre. C'est le cas notamment de l'Alouette des champs ou du Bruant proyer contactés de manière récurrente. Le fait que l'indice H' soit assez peu élevé est sans doute lié aux

milieux ; en effet les milieux agricoles sont généralement assez pauvres en espèces. Seuls les haies et boisements permettent l'apport de quelques espèces supplémentaires.

Répartition de l'avifaune nicheuse sur la ZIP

La zone d'étude est constituée de champs de culture, prairies, haies ainsi que de quelques boisements. Quelques bosquets sont également présents dans les champs de culture. Ces habitats présentent un cortège avifaunistique combinant des espèces ubiquistes (Pinson des arbres, Rougegorge familier, Fauvette à tête noire, etc.) à exigeantes (Tourterelle des bois, Linotte mélodieuse, etc.).

C'est près des boisements et bosquets que les points d'écoutes ont les meilleures richesses spécifiques avec jusqu'à 16 espèces contactées. Le cortège d'oiseaux est plus restreint dans les champs de culture.

Un test de corrélation a été réalisé via le logiciel R entre la richesse spécifique et l'abondance relative par point d'écoute IPA. Il apparaît que plus le nombre d'espèces augmente, plus le nombre de couples reproducteurs (abondance relative) augmente (Pearson, $R = 0,97$, $p = 2,753 \times 10^{-13}$, Figure 5).

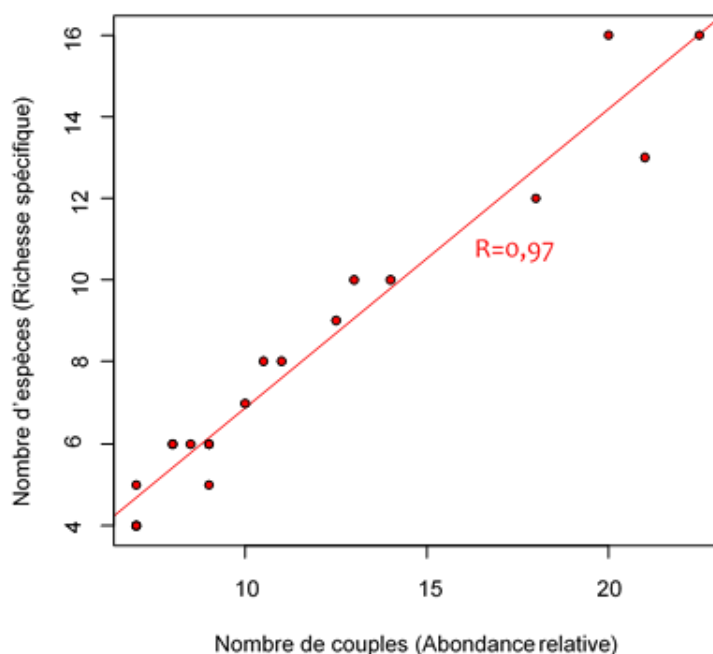
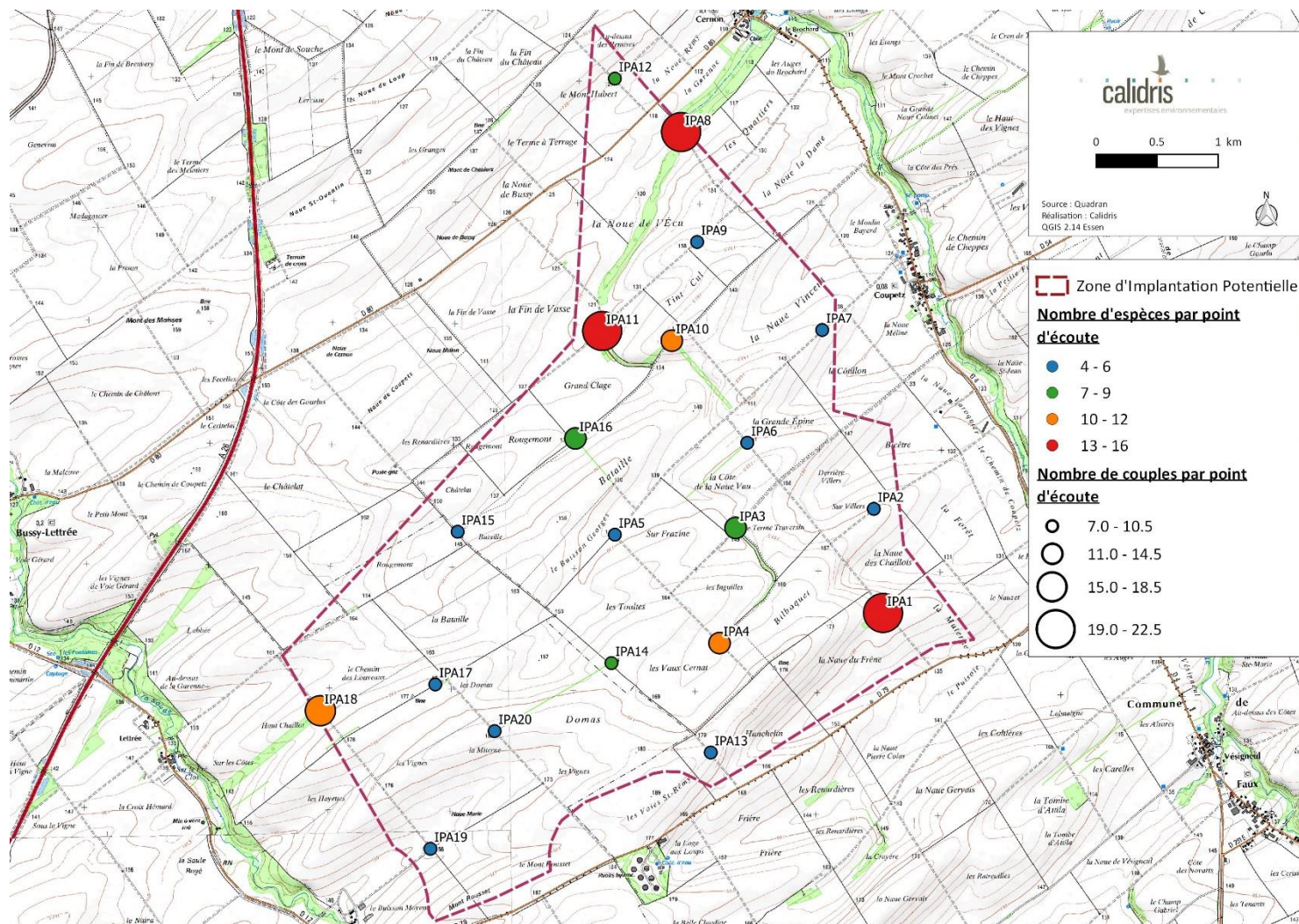


Figure 5 : Richesse spécifique en fonction de l'abondance relative. Un point = un point d'écoute IPA. Trait = régression linéaire.

Cette corrélation positive est également facilement observable sur carte (cf. Carte 14).



Carte 14 : Richesse spécifique et abondance relative au sein de la ZIP

3.3.2. Recherche des « espèces patrimoniales »

En parallèle des points d'écoute, des observations ont été réalisées sur le site et le périmètre immédiat pour rechercher les espèces patrimoniales à enjeux qui ne se contactent peu ou pas grâce au chant. Ces recherches ont permis de contacter 2 autres espèces en période de reproduction (cf. Tableau 29).

Tableau 29 : Espèces contactées hors point d'écoute IPA

Espèces
Busard Saint-Martin
Milan noir

Le Busard Saint-Martin a été observé à plusieurs reprises sur la ZIP et à proximité. Il s'agissait d'un mâle en chasse. Cette espèce est vulnérable en tant que nicheuse en Champagne-Ardenne. Sa nidification n'a pas été prouvée sur la ZIP mais elle reste possible sur la ZIP ou à proximité.

Un Milan noir a été observé en chasse le 21 juin vers le lieu-dit « Domas » lors d'une fauche. Etant donné qu'il n'avait jamais été observé auparavant, on peut supposer que c'est la fauche qui l'a attiré et que le site ne constitue pas une zone de chasse régulière pour l'espèce ni une zone de nidification.

3.3.3. Ecoutes nocturnes

Les écoutes nocturnes réalisées par l'expert chiroptères sur le site ont permis de recenser deux espèces supplémentaires : la Chouette hulotte et l'Oedicnème criard. Pour ce dernier, il a été observé et entendu près des lieux-dits « la nauce du Frêne » et « le buisson Georges ». Sa nidification est possible sur le site. Cette espèce est « vulnérable » en tant que nicheuse au niveau national et « à surveiller » au niveau régional.

3.4. Avifaune migratrice

3.4.1. Migration pré-nuptiale

Plus de 1 500 individus répartis en 17 espèces ont été contactés sur le site lors des treize jours d'observation (cf. Tableau 30).

Tableau 30 : Résultats du suivi de la migration pré-nuptiale (2018) sur le site

Date	20/02		28/02		01/03		08/03/		16/03		21/03		29/03		05/04		10/04		11/04		17/04		26/04		03/05		Total Migration active (M)	Total Halte migratoire (H)		
Durée des observations	6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		8h		8h		6h		6h		6h							
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H				
Alouette des champs						200		200																				0	400	
Bergeronnette grise	2									20			4		4				2		4							16	20	
Bergeronnette printanière																	2		2		1							0	5	
Busard des roseaux													1		1													0	2	
Busard Saint-Martin				1																								0	1	
Buse variable							1																					1	0	
Chardonneret élégant									2																			2	0	
Etourneau sansonnet							30																					30	0	
Grand Cormoran									45							25												70	0	
Grive litorne				150																								0	150	
Grosbec casse-noyaux																					2							2	0	
Grue cendrée							350		12			14																376	0	
Linotte mélodieuse	4			6						10	8	3	4	2														31	6	
Pigeon ramier								45																				45	0	
Pinson des arbres	2						35		80	20	12	3	4	6	10													172	0	
Pipit farlouse													3	4	6	6													7	12

Date	20/02		28/02		01/03		08/03/		16/03		21/03		29/03		05/04		10/04		11/04		17/04		26/04		03/05		Total Migration active (M)	Total Halte migratoire (H)
Durée des observations	6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		8h		8h		6h		6h		6h					
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H		
Vanneau huppé				93		40		60																			0	193
Total	8	0	0	250	0	240	416	260	184	20	30	0	38	1	13	1	37	8	10	8	16	1	0	0	0	0	752	789
Nombre d'espèces	3	0	0	4	0	2	4	2	5	1	2	0	4	1	4	1	4	2	3	2	3	1	0	0	0	0		

L'effectif d'oiseaux migrateurs contactés est faible pour treize jours de suivi. La Grue cendrée et l'Alouette des champs sont les plus représentés puisqu'ils chiffrant à eux seuls 50 % des effectifs. Plusieurs centaines d'individus de Grues cendrées ont été observés en migration active au cours du mois de mars.

Le pic de migration a eu lieu tôt dans la saison, le 8 mars 2018. Les effectifs ont ensuite chuté pour le reste de la saison (cf. Figure 6).

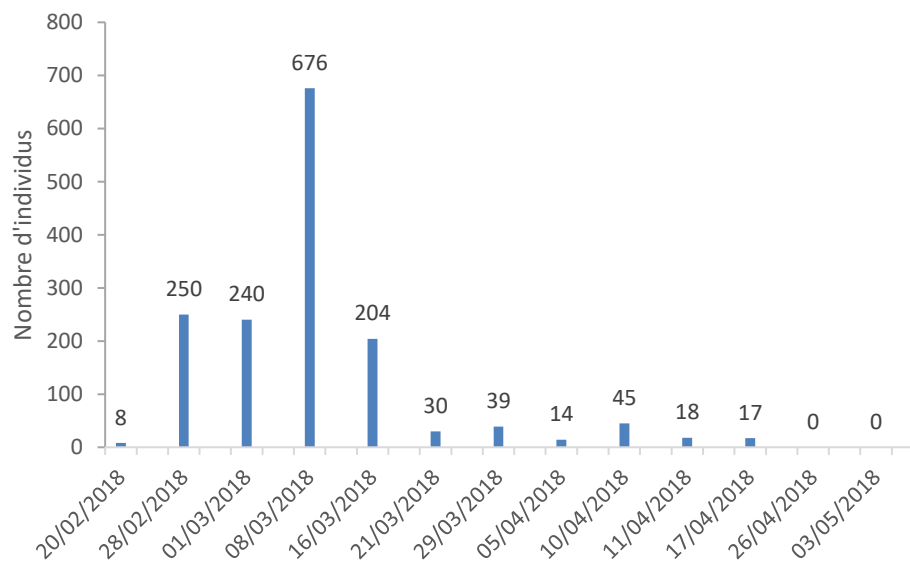


Figure 6 : Phénologie de la migration pré-nuptiale sur le site d'étude

Trois espèces de rapaces ont été observées en tant que migratrices sur le site : le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux et la Buse variable. Excepté la Buse variable, ces rapaces sont tous des espèces patrimoniales. Une autre espèce migratrice est également patrimoniale : la Grue cendrée.

La migration pré-nuptiale sur le site se déroule sur un large front, aucun couloir de migration n'a pu être mis en évidence. Tous les oiseaux recensés suivaient globalement un axe sud, sud-ouest / nord, nord-est bien établi. Comme le soulignent Newton (2008, 2010) et Berthold (1996), la migration diurne en l'absence de relief se fait sur un front large et de façon diffuse, ce qui est le cas sur le site.

3.4.2. Migration post-nuptiale

Plus de 4 800 individus répartis en 24 espèces ont été contactés sur le site lors des douze jours d'observation (cf. [Tableau 31](#)).

Tableau 31 : Résultats du suivi de la migration post-nuptiale (2018) sur le site

Date	24/8		5/9		11/9		25/9		3/10		9/10		16/10		24/10		30/10		6/11		7/11		13/11		Total Migration active (M)	Total Halte migratoire (H)
	6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h					
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H		
Accenteur mouchet														2											2	0
Alouette des champs														20				50		30					20	80
Bergeronnette grise														6											6	0
Bergeronnette printanière			6		4		2		4																16	0
Bondrée apivore			90																						90	0
Busard des roseaux				4																					0	4
Busard Saint-Martin		1							1		1					1		1		1				1	0	7
Buse variable			6																						6	0
Corbeau freux																								60	0	60
Etourneau sansonnet					160	40	20	300				60	20	200	180	350			30	300	15				425	1250
Grand cormoran													10						9						19	0
Grive draine													2												2	0
Grosbec casse-noyaux									2						4										6	0
Grue cendrée													20												20	0
Hirondelle de fenêtre					200																				200	0
Linotte mélodieuse			4		4		10		5		43		8		8				10		15				107	0

Date	24/8		5/9		11/9		25/9		3/10		9/10		16/10		24/10		30/10		6/11		7/11		13/11		Total Migration active (M)	Total Halte migratoire (H)
Durée des observations	6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h		6h			
	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H		
Milan royal									2				1												3	0
Pigeon ramier													40		30					80		50		120	70	250
Pinson des arbres			10				10		30				20		80		5		30		35		10		230	0
Pipit des arbres			8		6																				14	0
Pipit farlouse									10		7		18		10			20	6		8				59	20
Tarin des aulnes																			16						16	0
Traquet motteux												4		4		4				2					0	14
Vanneau huppé			50					550		400		60		320		150		60		40	140			60	190	1640
Total	0	1	174	4	374	40	42	850	53	401	50	125	167	524	312	505	5	131	101	453	213	50	10	241	1501	3325
	1		178		414		892		454		175		691		817		136		554		263		251		4826	
Nombre d'espèces	1		8		5		5		8		6		14		9		5		11		6		5			

L'effectif d'oiseaux migrateurs contactés est faible pour douze jours de suivi. Le Vanneau huppé et l'Etourneau sansonnet sont les plus représentés puisqu'ils chiffrant respectivement à eux seuls 38 % et 35 % des effectifs. Ces espèces sont surtout nombreuses en halte migratoire avec des rassemblements de plusieurs centaines d'individus régulièrement observés au cours de la saison.

Plusieurs pics de migration ont eu lieu dans la saison. Un premier, précoce, fin septembre, un deuxième dans le début de la deuxième quinzaine d'octobre et un le 6 novembre. Les effectifs ont chuté entre chaque pic (cf. Figure 7).

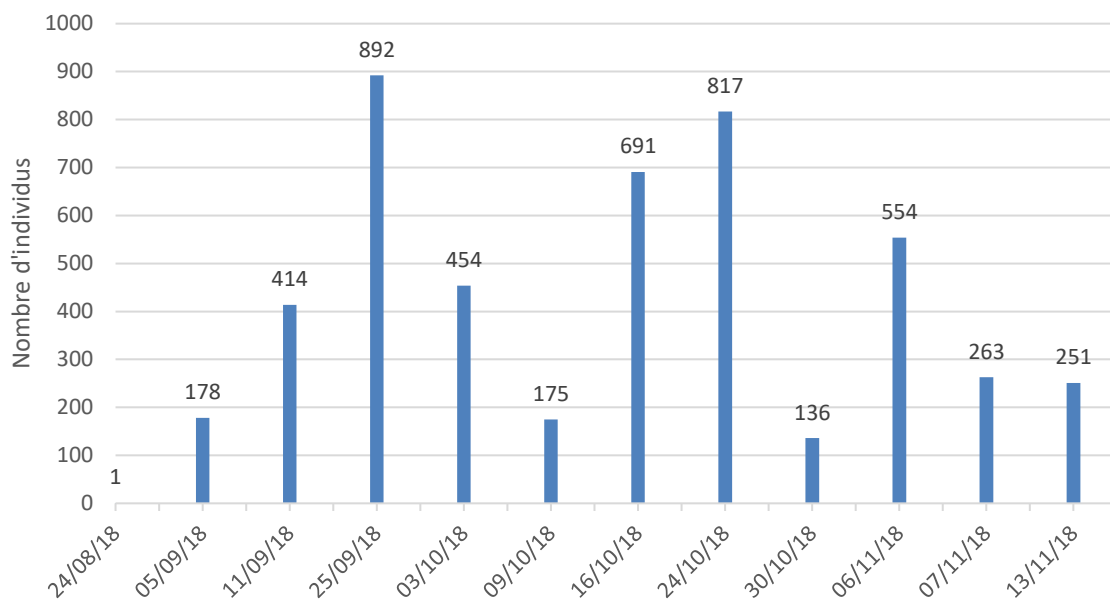


Figure 7 : Phénologie de la migration post-nuptiale sur le site d'étude

Cinq espèces de rapaces ont été observées en tant que migratrices sur le site : la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, la Buse variable et le Milan royal. Excepté la Buse variable, ces rapaces sont tous des espèces patrimoniales. Une centaine de Bondrées apivores a été observée début septembre, ce qui constitue un nombre non négligeable pour cette espèce. De plus, un individu de Busard Saint-Martin a été observé quasiment chaque semaine sur le site en halte migratoire. Il pourrait s'agir du même individu tout le long de la saison.

Une autre espèce migratrice est également patrimoniale : la Grue cendrée.

La migration pré-nuptiale sur le site se déroule sur un large front, aucun couloir de migration n'a pu être mis en évidence. Tous les oiseaux recensés suivaient globalement un axe sud, sud-ouest / nord,

nord-est bien établi. Comme le soulignent Newton (2008, 2010) et Berthold (1996), la migration diurne en l'absence de relief se fait sur un front large et de façon diffuse, ce qui est le cas sur le site.

3.5. Avifaune hivernante

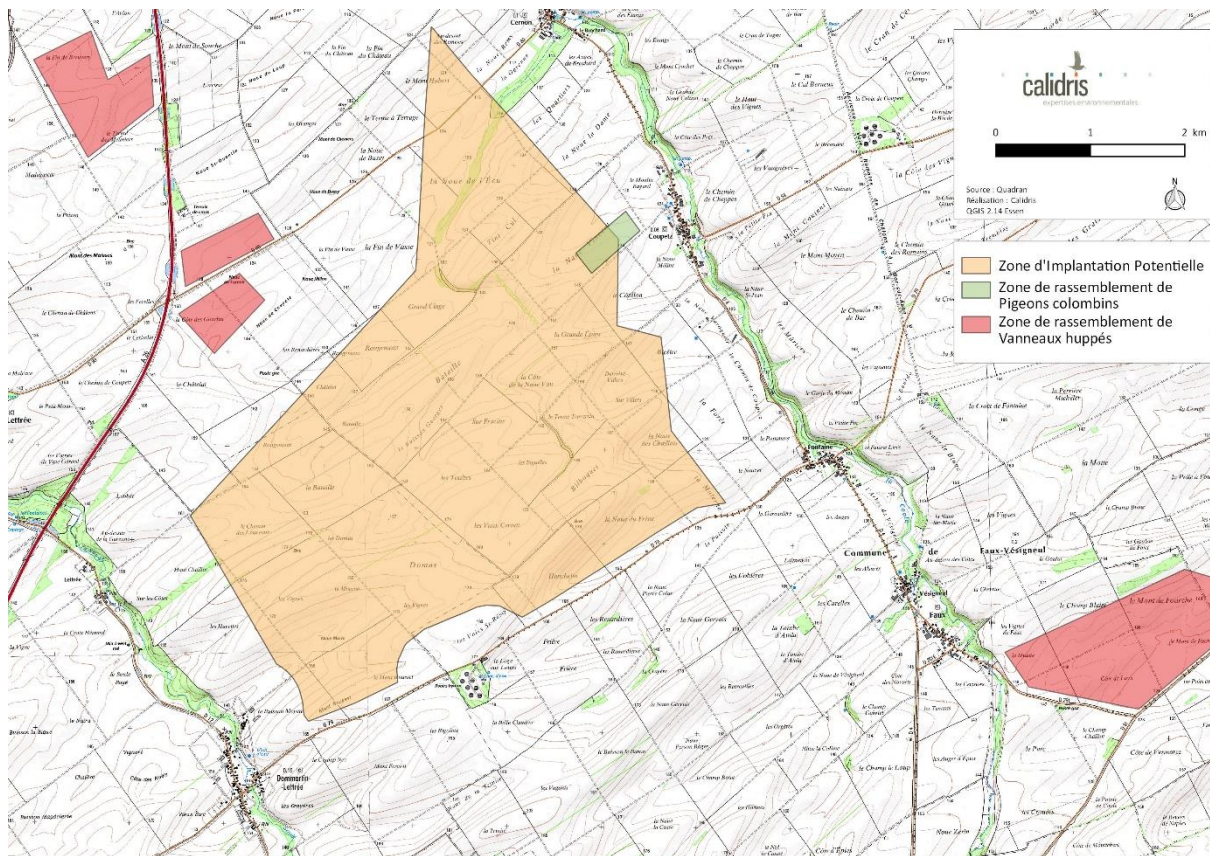
Lors des inventaires, 25 espèces d'oiseaux ont été recensées comme hivernantes sur le site (Tableau ci-dessous). Les effectifs observés, notamment pour les espèces rencontrées en milieux plus boisés, sont généralement sous-évalués mais ils permettent un aperçu des espèces présentes. La plupart de ces espèces sont communes et ne présentent pas d'intérêt particulier. Deux espèces sont néanmoins patrimoniales : le Busard Saint-Martin et le Pluvier doré.

Tableau 32 : Liste des espèces hivernantes observées sur le site

Date d'observation	12/12/2017	16/01/2018	15/02/2018
Durée d'observation	5h	5h	5h
Alouette des champs	20	30	60
Bergeronnette grise			2
Busard Saint-Martin	2		
Buse pattue		1	
Buse variable	2		1
Corneille noire	16	10	13
Etourneau sansonnet	40	30	
Faisan de colchide	2		
Faucon crécerelle	1		
Grive litorne	2		
Héron cendré	1	6	
Linotte mélodieuse	4		
Merle noir	2	5	1
Mésange bleue	2	5	3
Mésange charbonnière	10	3	2
Perdrix grise	13	25	9
Pic épeiche		1	
Pie bavarde	1	2	

Date d'observation	12/12/2017	16/01/2018	15/02/2018
Durée d'observation	5h	5h	5h
Pigeon colombin		85	
Pigeon ramier	11	4	15
Pinson des arbres	20	12	
Pluvier doré			30
Rougegorge familier	1	2	1
Troglodyte mignon		1	
Vanneau huppé	4600		25

Des rassemblements de plusieurs centaines de Vanneaux huppés ont été observés en bordure nord de la ZIP. Ces groupes sont susceptibles de se déplacer sur la ZIP. De plus, un vol d'environ 4000 Vanneaux huppés a été observé sur la ZIP. Il s'agissait vraisemblablement d'individus rejoignant un dortoir non loin de la ZIP. Des rassemblements de quelques milliers de Vanneaux huppés ont d'ailleurs été localisés à quelques kilomètres de la ZIP (environ 4,5 km au sud-est de la ZIP). Un rassemblement d'une centaine de Pigeons colombins a également été localisé au lieu-dit « la Naue Vincent ».



Carte 15 : Localisation des rassemblements de Vanneaux huppés et Pigeons colombins en période d'hivernage

3.6. Enjeux ornithologiques

3.6.1. Enjeux par espèce

Pour rappel pour la définition des enjeux par espèce le tableau suivant a été pris en compte.

Tableau 33 : Détermination des enjeux ornithologiques par espèce

	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	Effectif très faible voire anecdotique
Espèce inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux »	Enjeu Fort	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

	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	Effectif très faible voire anecdotique
Statut UICN 2016 « En danger critique »	Enjeu très fort	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort
Statut UICN 2016 « En danger »	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Statut UICN 2016 « Vulnérable »	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Classée " En Danger " sur liste rouge régionale	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Classée " Vulnérable " sur liste rouge régionale	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Classée " Rare " sur liste rouge régionale	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible
Espèces non patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Les effectifs observés pour les espèces non patrimoniales sont classiques voire faibles sur le site quel que soit la période. Les enjeux sont donc globalement **faibles** sur le site toute l'année pour ces espèces.

Pour les espèces patrimoniales, le tableau ci-dessous présente les niveaux d'enjeux pour chaque espèce en fonction de la période de l'année.

Tableau 34 : Liste, statuts et enjeux des espèces patrimoniales observées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive « Oiseaux »	Liste rouge des espèces menacées en France (UICN, 2016)			Liste rouge des oiseaux nicheurs de Champagne-Ardenne (2007)	Effectifs sur la ZIP			Abondance en fonction de la période d'observation			Enjeu en fonction de la période d'observation		
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	Hivernant	De passage	Nicheur	Hivernant	De passage	Nicheur	Hivernant	De passage
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	Oui	LC		LC	A préciser	-	-	90	-	-	Important	-	-	Fort
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Oui	NT	NAd	NAd	Vulnérable	-	-	6	-	-	Faible	-	-	Faible
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Oui	LC	NAd	NAd	Vulnérable	1	2	8	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible	Faible
Grue cendrée	<i>Grus grus</i>	Oui	CR	NT	NAd		-	-	396	-	-	Faible	-	-	Faible
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		VU	NAd	NAd		22	4	138	Classique	Très faible	Faible	Modéré à fort	Faible	Faible
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Oui	VU	VU	NAd	En danger	-	-	3	-	-	Faible	-	-	Faible
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Oui	LC		NAd	Vulnérable	1	-	-	Faible	-	-	Modéré	-	-
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Oui	LC	NAd	NAd	Vulnérable	4	-	-	Classique	-	-	Modéré à fort	-	-
Pluvier doré	<i>Pluvialis apricaria</i>	Oui		LC			-	30	-	-	Classique	-	-	Modéré	-
Pouillot de Bonelli	<i>Phylloscopus bonelli</i>		LC		NAd	En Danger	2	-	-	Classique	-	-	Fort	-	-
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>		VU		NAd	A surveiller	6	-	-	Faible	-	-	Modéré	-	-

Légende : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (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.

Une description de chaque espèce patrimoniale a été réalisée. Des cartes de localisation des espèces nicheuses, en halte migratoire ou en hivernage ont été réalisées.



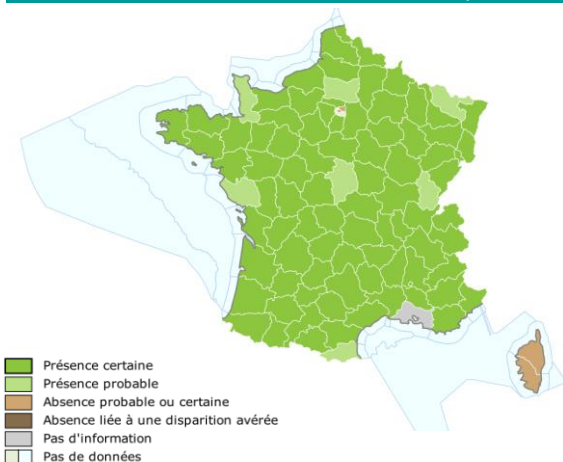
Bondrée apivore *Pernis apivorus*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Préoccupation mineure
 Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)
 Statut de protection : Nationale
 Liste rouge France : Préoccupation mineure (nicheur)
 Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : A préciser

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

L'espèce niche dans une grande partie de l'Europe (plus rare sur le pourtour méditerranéen) et ses effectifs y sont estimés à plus de 110 000 couples avec un statut de conservation jugé favorable.

État de la population française :

Population nicheuse : 19 300 - 25 000 couples (2000-2012), stable (1989-2012).

Biologie et écologie

La Bondrée apivore est un rapace diurne de taille moyenne assez semblable à la Buse variable. Néanmoins, les trois barres noires de la queue, le dessous des ailes moucheté de noire et l'allure générale en vol permettent de distinguer sans trop de difficulté la Bondrée des autres rapaces.

Migratrice, la Bondrée arrive en France vers le mois de mai jusqu'au mois de juin, ce qui est tardif comparé aux autres espèces migratrices (Yeatman-Berthelot and Jarry, 1995). Elle rejoint ses quartiers d'hiver en Afrique

tropicale dès la fin du mois d'août. Elle se nourrit essentiellement d'insectes et plus précisément d'hyménoptères.

La Bondrée apivore est monogame, les couples sont fidèles pour la vie. Le territoire défendu est de 10 km² autour du nid. Ce dernier est généralement un ancien nid de rapaces ou de corvidés.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, la Bondrée est présente en période de nidification sur la quasi-totalité du territoire, privilégiant cependant les zones les plus forestières et étant absente des grands secteurs cultivés. La population régionale est comprise entre 500 et 800 couples (LPO Champagne-Ardenne coord. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site, une centaine d'individus a été observée en migration active début septembre. Ce nombre n'est pas négligeable.



Busard des roseaux *Circus aeruginosus*

© S. Duboz

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

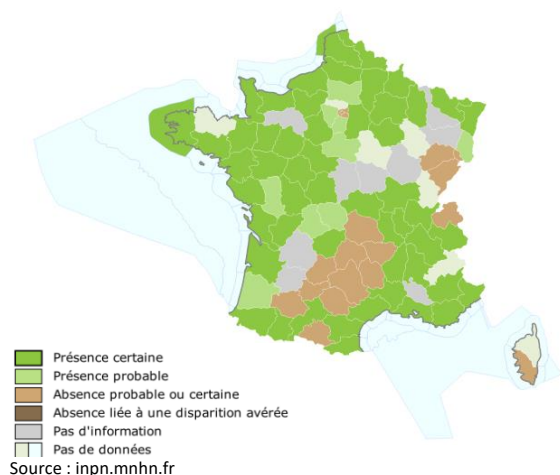
Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Protection nationale : Oui

Liste rouge France : Quasi menacée (nicheur)

Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : Vulnérable

Répartition



Le Busard des roseaux présente une répartition discontinue avec des noyaux de populations plus ou moins importants, répartis pour la majorité d'entre eux, sur la façade ouest du pays. On retrouve les plus importantes populations dans les marais de la façade atlantique, mais aussi, en moins grande densité en Camargue.

En Europe, son statut de conservation est jugé « favorable » du fait d'une grande vitalité constatée dans plusieurs pays. En Europe de l'ouest (Russie exclue), l'effectif nicheur est évalué entre 53 000 et 80 000 couples (BirdLife International, 2015).

Etat de la population française :

Population nicheuse : 2 900 à 6 500 couples (2000-2012), effectifs stables (2000-2012)(Issa and Muller, 2015).

Biologie et écologie

Le Busard des roseaux est une espèce de rapace diurne principalement inféodée aux milieux humides. Quelle que soit sa taille, la phragmitaie constitue l'habitat de prédilection pour la construction du nid, mais une simple

bande de roseaux, ou une modeste cariçaie dans une prairie humide peuvent convenir. Phénomène récent, le Busard des roseaux s'installe de plus en plus fréquemment dans des friches, des cultures (céréales, colza), des prairies de fauche, des landes, et plus rarement dans des fourrés (Issa and Muller, 2015). Son régime alimentaire très varié comprend en priorité des mammifères morts ou vivants, notamment des rongeurs (Ingenbleek et al., 2004).

Contrairement au Busard cendré, le Busard des roseaux est, dans la majorité des cas, sédentaire, notamment au sud de la Loire (Issa and Muller, 2015). En période de reproduction, le mâle effectue des parades spectaculaires avant l'accouplement. La femelle de Busard des roseaux pond 3 à 6 œufs aux alentours de mi-avril. Après 30 à 35 jours, les poussins naissent puis restent au nid entre 30 et 40 jours. Au bout d'environ 55 jours après l'éclosion, les jeunes sont aptes à voler mais restent dépendants de leurs parents encore 5 semaines après leur premier envol.

Seules les populations septentrionales et orientales sont des vraies migratrices et hivernent dans la région méditerranéenne ainsi qu'au sud du Sahara (Génsbøl et al., 2014). Les individus observés en migration en France proviennent essentiellement d'Europe occidentale et centrale et traversent Gibraltar pour rejoindre l'Afrique. En France l'espèce est considérée comme migratrice partielle. En effet les Busard des roseaux présents dans les marais littoraux sont sédentaires, alors que ceux de l'est du territoire Français sont migrateurs. Cette espèce, qui migre également sur un large front, est très peu dépendante de la topographie et des courants aériens, franchissant même les étendues maritimes (Elliot and Monk, 1952; Gibb, 1951; White, 1939). La part de la population européenne susceptible de traverser le territoire en migration peut être évaluée à la hausse à environ 24 000 individus (Génsbøl et al., 2014).

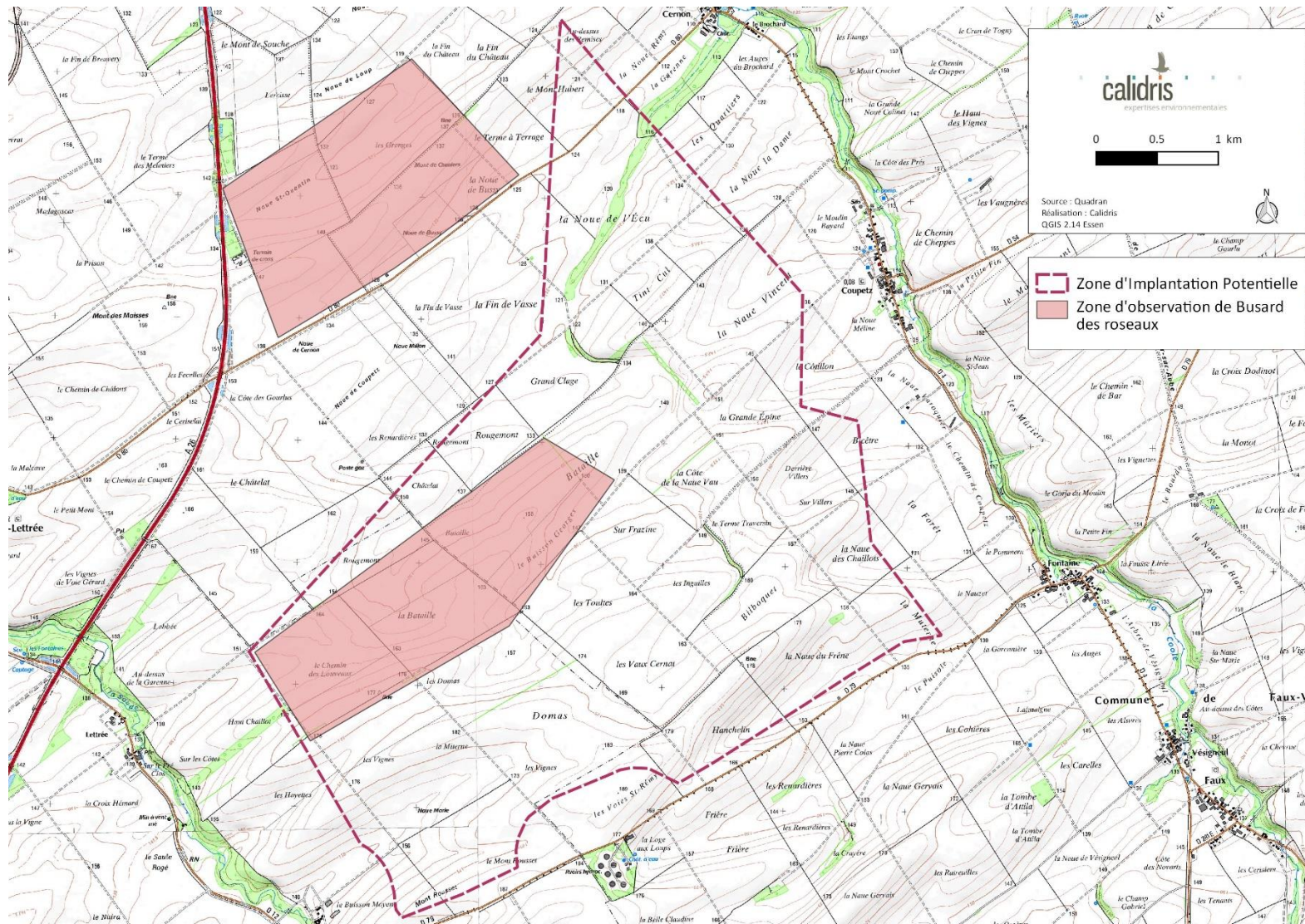
Statut régional

Le Busard des roseaux a décliné de 15 % en Champagne-Ardenne dans les années 80. L'effectif actuel serait de 50 à 80 couples. Le principal noyau de population (50 couples) est localisé aux roselières des étangs de Champagne humide alors qu'une vingtaine de couples se reproduit dans les marais alcalins des vallées de Champagne crayeuse (LPO Champagne-Ardenne coord. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

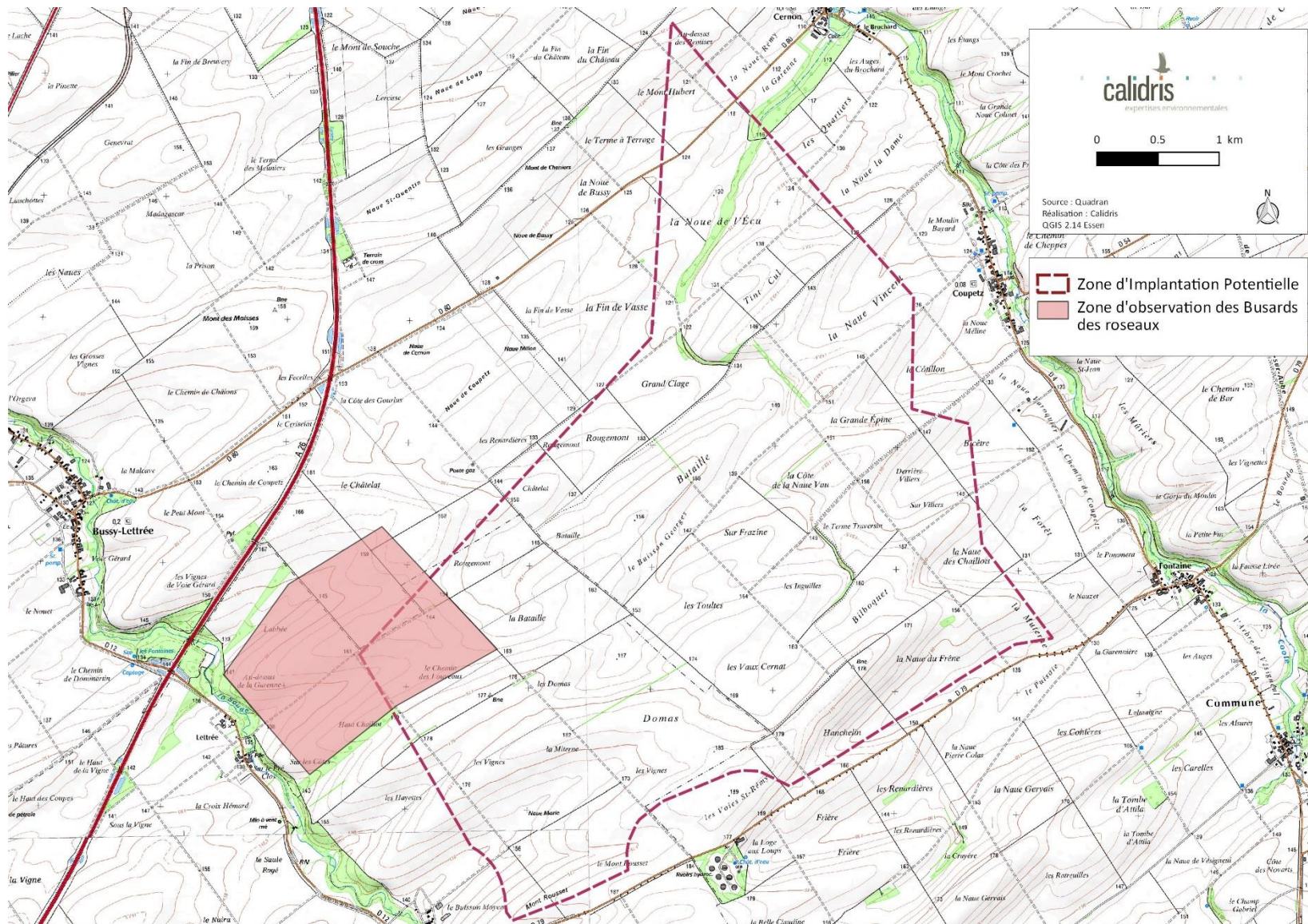
Répartition sur le site

Sur le site, en période de migration pré-nuptiale, un Busard des roseaux mâle a été observé en halte migratoire fin mars et début avril aux lieux-dits « Chemin des Louveaux » et « la bataille » et vers « Naue Saint-Quentin » et « Naue de Bussy ».

En période de migration post-nuptiale, quatre individus (deux mâles et deux femelles) ont été observés en halte migratoire début septembre entre les lieux-dits « Lettrée » et « Le chemin des Louveaux ».



Carte 16 : Localisation des zones d'observation de Busard des roseaux sur le site en période de migration pré-nuptiale sur le site



Carte 17 : Localisation de la zone d'observation de Busard des roseaux en période de migration post-nuptiale sur le site



Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*

© H.Touzé

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Quasi-menacé

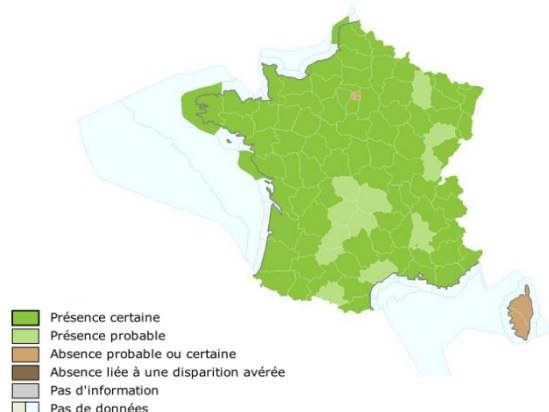
Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Protection nationale : oui

Liste rouge France : Préoccupation mineure (nicheur)

Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : Vulnérable

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de répartition du Busard Saint-Martin s'étend sur toute la France métropolitaine.

Avec une population, ayant subi un fort déclin entre 1970 et 1990, estimée en 2004 entre 32 000 et 59 000 couples en Europe, l'espèce est jugée « quasi menacée » (BirdLife International, 2015; UICN France et al., 2016). En France, l'espèce n'est pas considérée menacée au regard de l'importance de ses effectifs nicheurs. Malgré des estimations peu précises obtenues au cours des enquêtes nationales, la tendance d'évolution numérique apparaît favorable. La population nicheuse augmente significativement pour atteindre 7 800 à 11 200 couples dans les années 2000 (Thiollay and Bretagnolle, 2004). Ceux-ci ont été par la suite réestimés entre 13 000 et 22 000 couples pour la même période (Le Rest, 2013).

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 and Muller, 2015). En période internuptiale, les friches, les marais ouverts à prairies naturelles ou les sansouires et tous les couverts herbacés à buissonnants situés dans les régions d'agriculture extensives constituent les zones de chasses les plus recherchées. Prédateur opportuniste, le Busard Saint-Martin capture une grande variété de proies, allant des insectes et vers 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).

D'août à septembre, 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, selon les années, accueilleraient jusqu'à 35 % (Russie exclue) de la population hivernante européenne (Tombal, 1996) soit entre 6 000 et 10 000 individus (Trouvilliez, 2012).

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. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

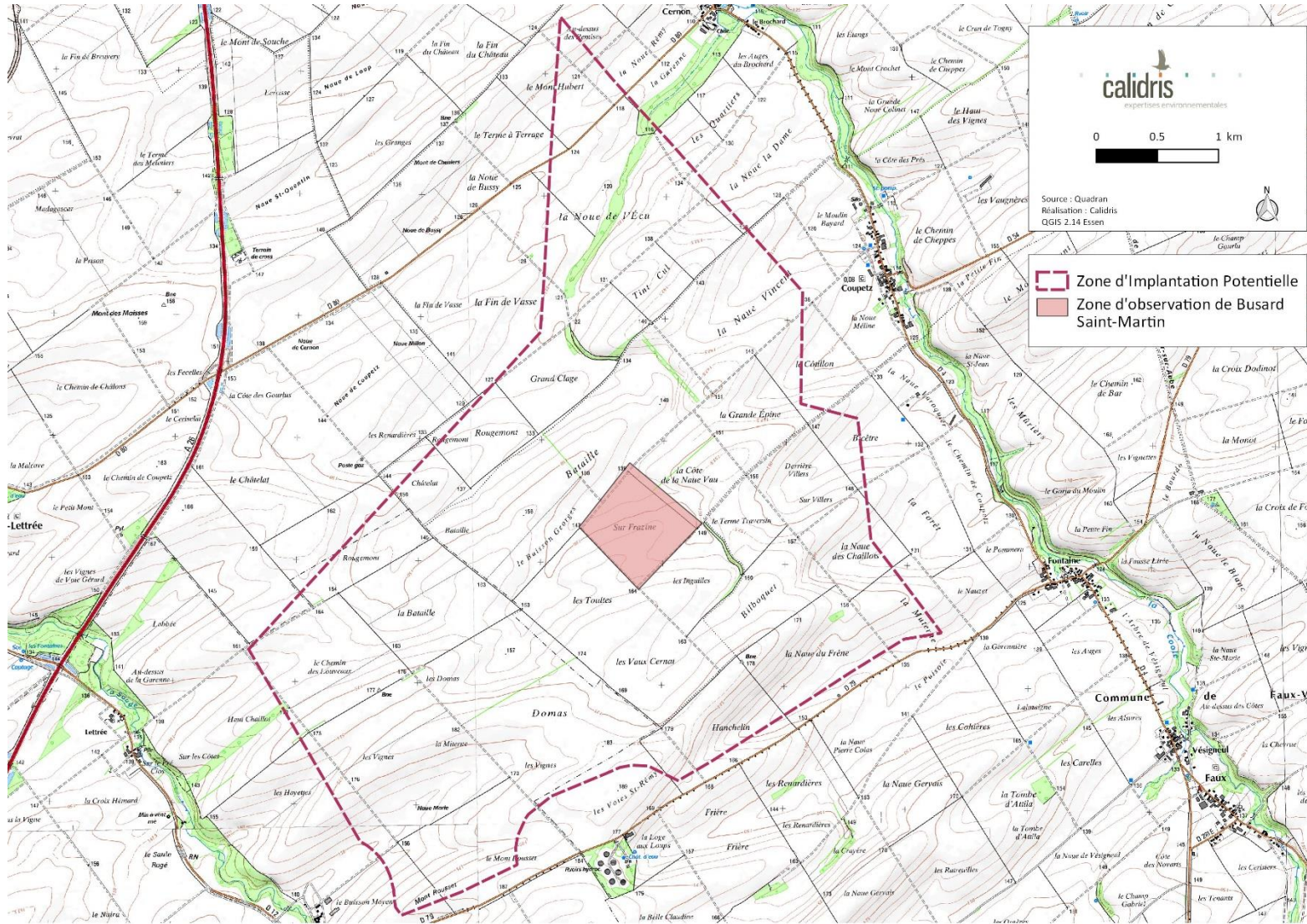
Répartition sur le site

Sur le site d'étude, un Busard Saint-Martin femelle a été observé en halte migratoire le 28 février 2018. Il était en chasse au niveau du lieu-dit « Sur Frazine ».

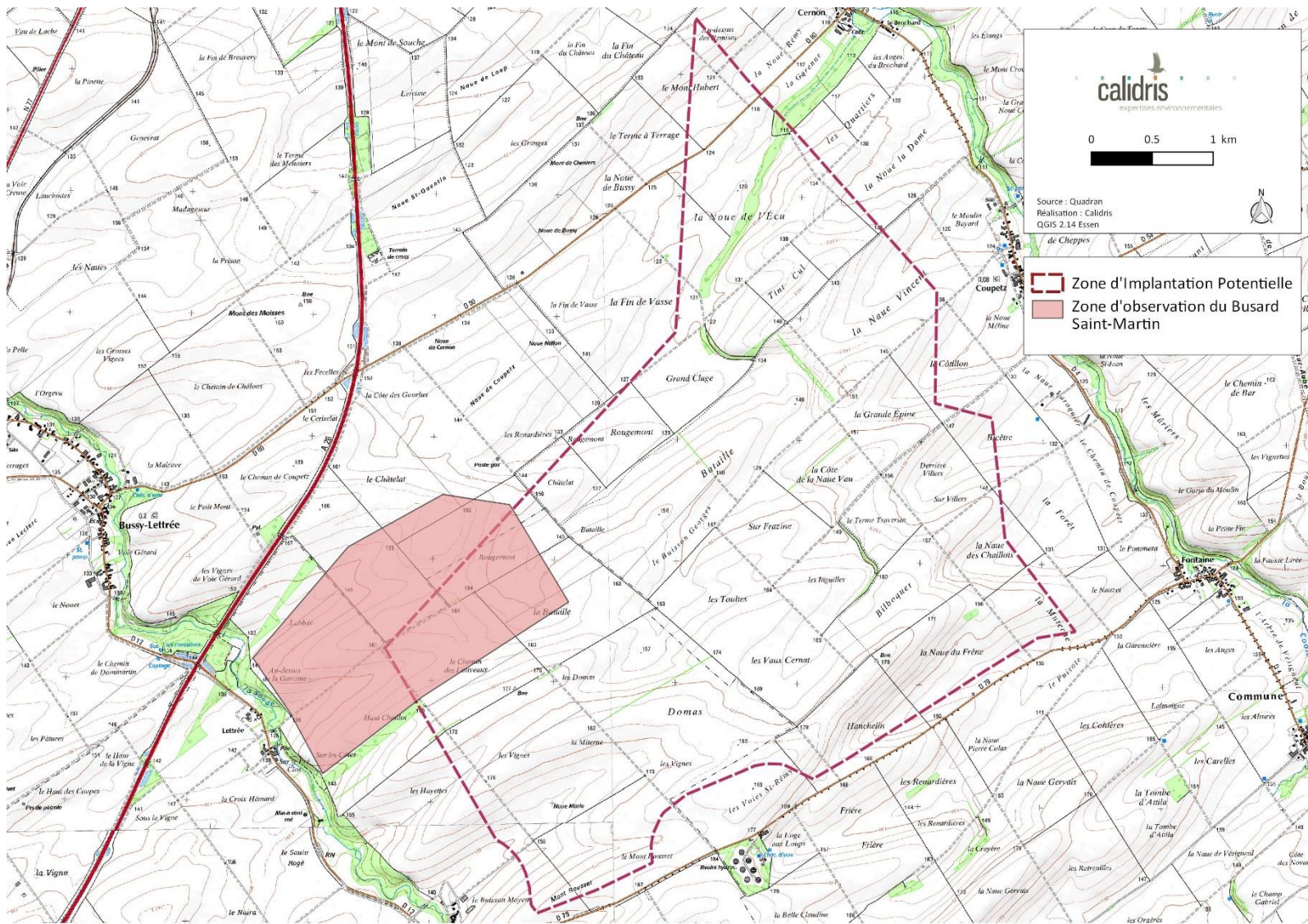
En période de migration post-nuptiale, un individu femelle a été observé à presque chaque sortie. Il pourrait s'agir du même individu tout au long de la saison. Il était en halte migratoire vers le « chemin de louveaux ».

En période de nidification, un individu mâle a été observé à plusieurs reprises sur le site et à proximité fin mai et au cours du mois de juin. Sa nidification n'a pu être prouvée sur la ZIP mais elle reste possible sur la ZIP ou à proximité.

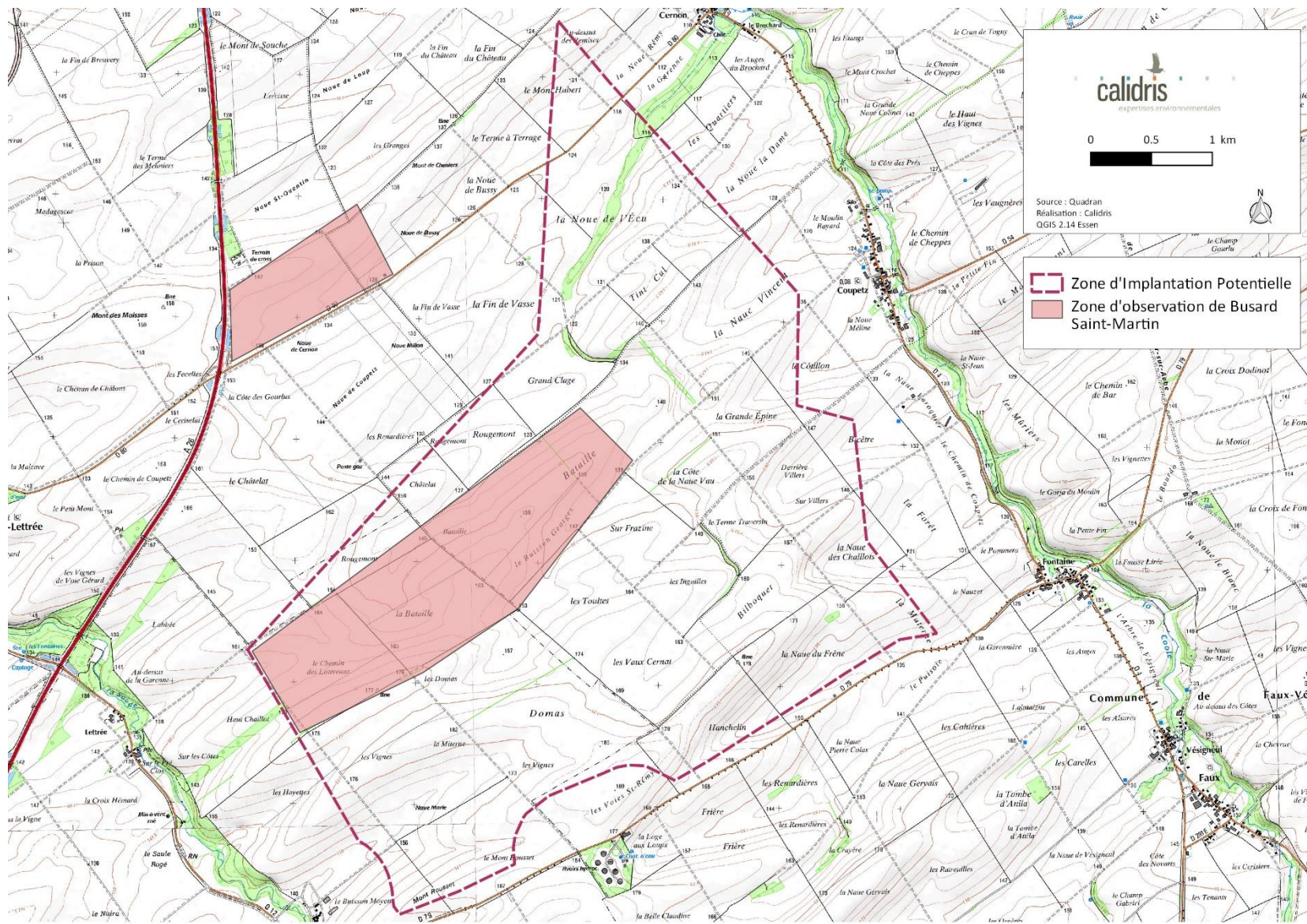
En période d'hivernage, deux Busards Saint-Martin ont été observés le 12 décembre 2017 : une femelle au lieu dit « le Chemin de Châlons » et un mâle dans l'aire d'étude rapprochée, au sud, au lieu dit « Hanchelin ».



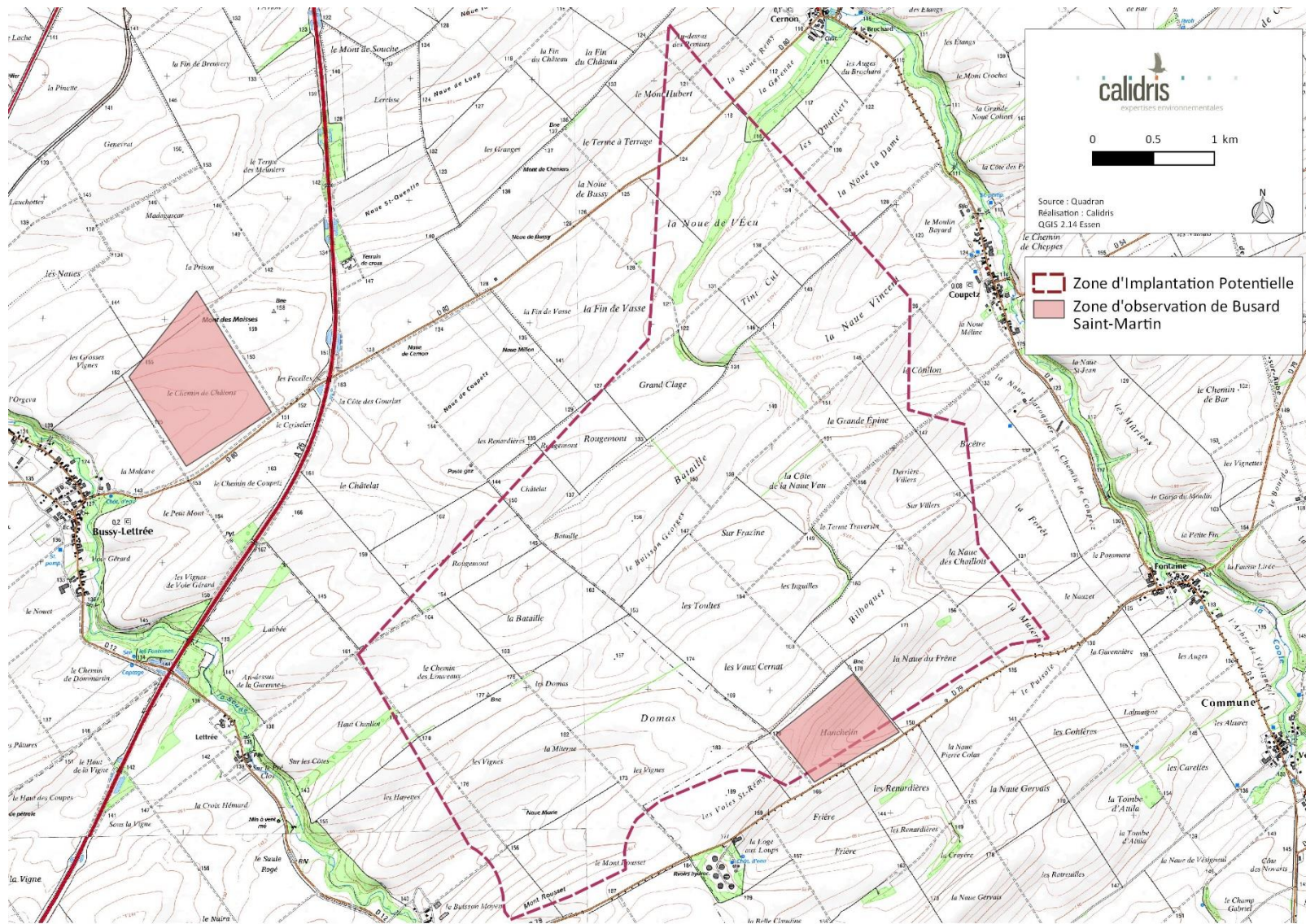
Carte 18 : Localisation de la zone d'observation de Busard Saint-Martin en période de migration pré-nuptiale sur le site



Carte 19 : Localisation de la zone d'observation de Busard Saint-Martin en période de migration post-nuptiale sur le site



Carte 20 : Localisation des zones d'observation de Busard Saint-Martin en période de nidification sur le site



Carte 21 : Localisation des zones d'observation de Busard Saint-Martin en période d'hivernage sur le site



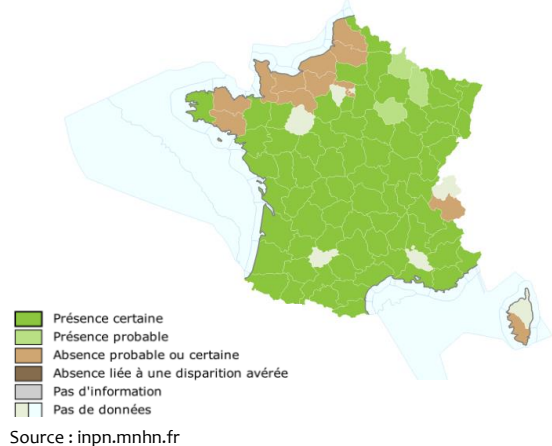
Grue cendrée *Grus grus*

© B. Delprat

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Préoccupation mineure
 Statut européen : Directive oiseaux (Annexe I)
 Protection nationale : oui
 Liste rouge France : NA (migrateur)

Répartition



La grue cendrée est documentée sur quasi-totalité du territoire national avec une plus grande occurrence de données sur le couloir de migration des oiseaux au printemps et à l'automne.

Elle nichait autrefois sur une grande partie du territoire et a disparu au début du XIXe siècle en raison de la chasse et de la disparition des zones humides. Elle n'est redevenue nicheuse en France qu'en 1985 avec un couple nicheur dans l'Orne.

État de la population :

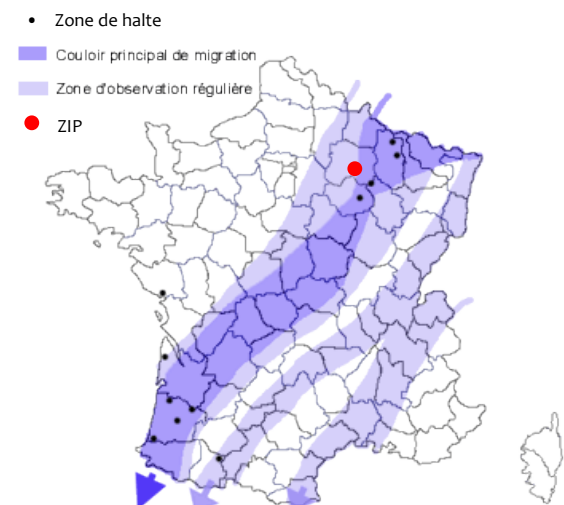
Population nicheuse Europe : 74 000 – 110 000 (2004).
 Population nicheuse en France : 15-17 couples (2009-2012)
 Population hivernante en France : 88 000 - 104 000 (2009-2013)

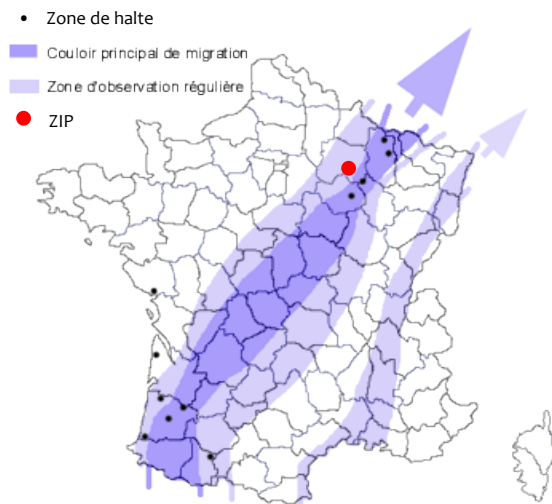
Biologie, écologie

La Grue cendrée est une espèce emblématique des périodes de migration en Europe. En effet, il est actuellement estimé à plus de 250 000 le nombre de grues qui transitent sur le couloir ouest-européen. Ce chiffre important résulte d'une forte dynamique de la population européenne qui a quasiment quadruplé ces 20 dernières années. Le couloir migratoire

traditionnellement emprunté par les grues mesure environ 200 kilomètres de largeur. Ce couloir concentre la très grande majorité des grues en migration. Plus on s'en éloigne, plus les observations d'individus migrants sont rares et aléatoires.

Le nombre d'hivernants en France est également en augmentation constante ces dernières années, pour atteindre environ 100 000 individus. Quant à la population nicheuse française, elle reste anecdotique, avec moins de 10 couples, généralement situés en Lorraine et en Normandie (Sepol, 2013; Trouvilliez, 2012).





Statut régional

La Champagne-Ardenne est un des bastions de l'espèce en France avec un nombre de migrateurs supérieur à 200 000 oiseaux et un nombre d'hivernants atteignant les 50 000. L'essentiel des effectifs étant concentrés en champagne humide. En période de nidification, la nidification n'a à ce jour pas pu être prouvée, mais la présence de couples paradant et de couple accompagné de jeunes en aout laisse penser que la reproduction de l'espèce est passée inaperçue (LPO Champagne-Ardenne coord. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site, l'espèce a été observée en période de migration pré-nuptiale avec 376 individus en migration active au cours du mois de mars à une altitude variant de 100 à 200m. En période de migration post-nuptiale, seule une vingtaine d'individus ont été observés en migration active mi-octobre. Ces individus survolaient l'ensemble du site. Ces chiffres sont réduits pour cette espèce au vu de l'emplacement du site (proche du couloir de migration principal). Il est probable que des contingents plus importants puissent être observés certaines années en fonction notamment des conditions climatiques.



Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*

© B. Delprat

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Préoccupation mineure
 Statut européen : NA
 Protection nationale : oui
 Liste rouge France : Vulnérable (nicheur)
 Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : NA

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.

Biologie et écologie

Présente sous plusieurs sous-espèces à travers le paléarctique occidentale, 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 10 et 28 millions de couples (BirdLife International, 2015). 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 les 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.

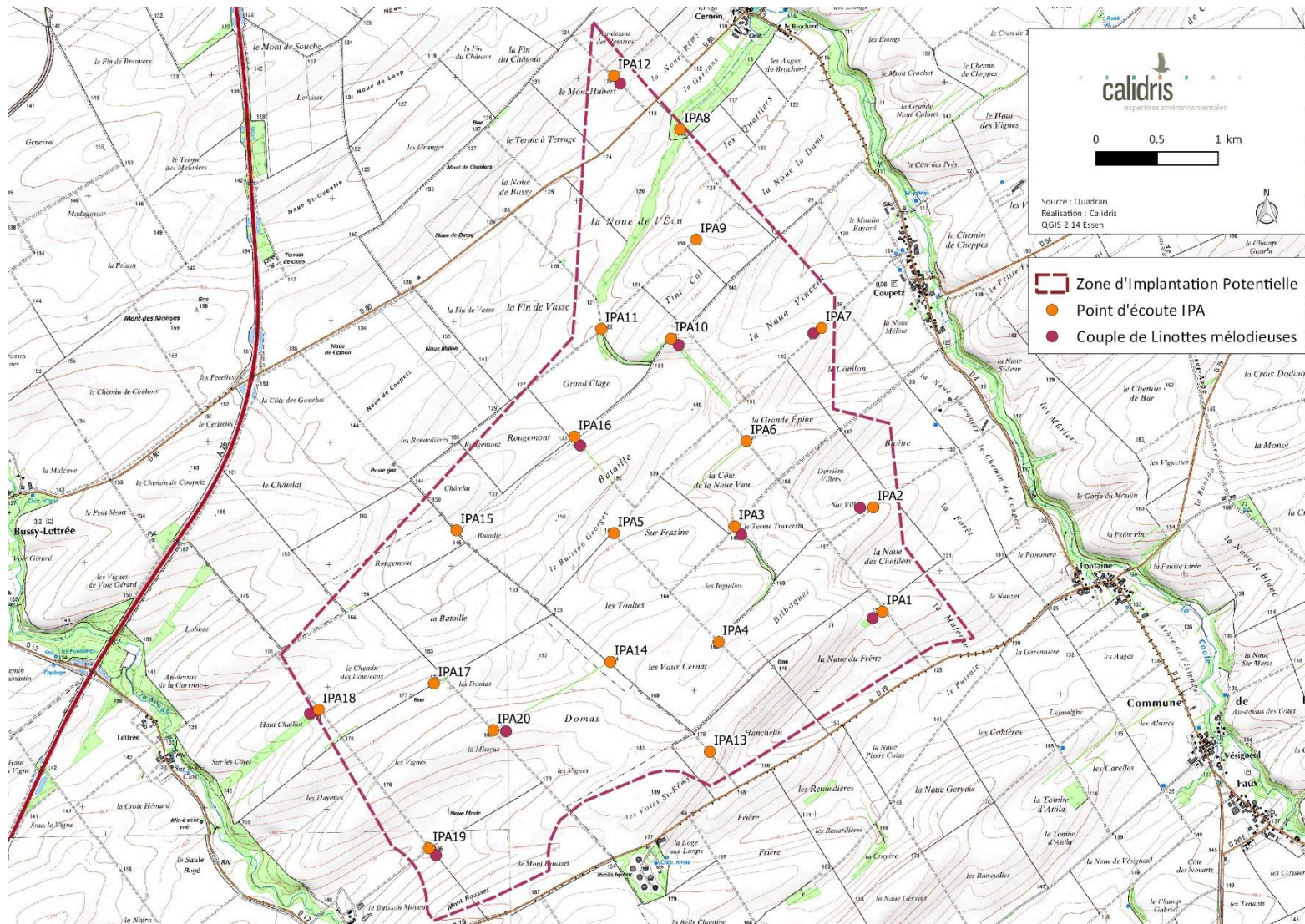
En hiver l'espèce est fréquente, des bandes plus ou moins importantes glanant dans les chaumes. En migration c'est une espèce observée couramment et qui migre habituellement de jour à basse altitude, les oiseaux ne constituant que peu ou pas de réserves énergétiques (Newton, 2008).

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. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site, en période de nidification, l'espèce est peu fréquente puisqu'elle n'est retrouvée que sur 25 % des relevés avec un nombre de couples estimé à 11.



Carte 22 : Localisation des couples de Linottes mélodieuses sur le site (un point = un ou plusieurs couples)



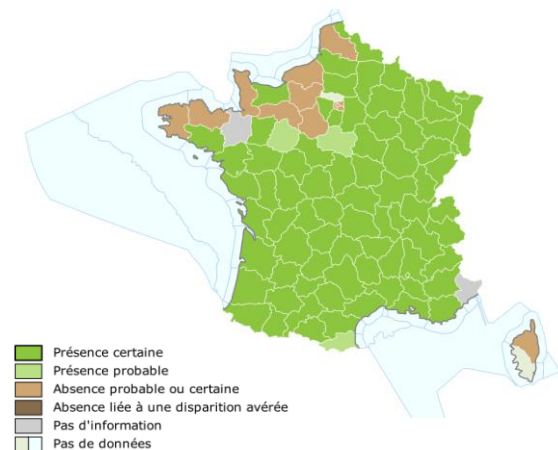
Milan noir *Milvus migrans*

© M. de Nardi

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Préoccupation mineure
Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)
Protection nationale : oui
Liste rouge France : Préoccupation mineure (nicheur)
Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : Vulnérable

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.

Etat de la population française :

Population nicheuse : 25 700 à 36200 couples (2000-2012), augmentation modérée (2000-2012).

Population hivernante : inconnue (2010-2013) forte augmentation (1980-2013).

Biologie, 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.

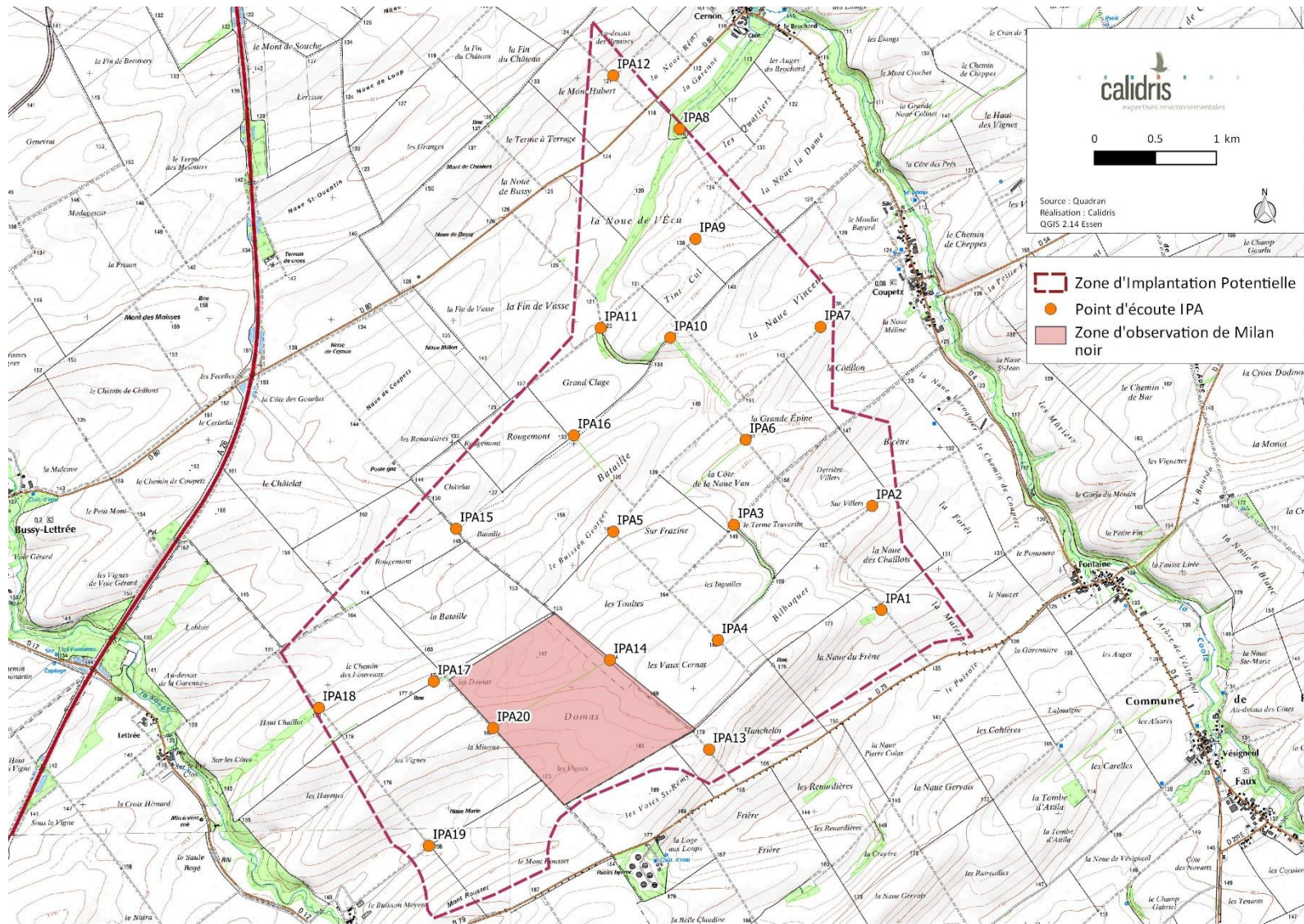
Charognard, le Milan noir ramasse volontiers les poissons morts à la surface de l'eau et de dédaigne pas les déchets. Il peut également attraper des vertébrés et des invertébrés jusqu'à un poids de 600 grammes. Dans les prairies fauchées, sa proie principale est alors le campagnol des champs.

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. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

En période de nidification, un Milan noir a été observé en chasse le 21 juin vers le lieu-dit « Domas » lors d'une fauche. Etant donné qu'il n'avait jamais été observé auparavant, on peut supposer que c'est la fauche qui l'a attiré et que le site ne constitue pas une zone de chasse régulière pour l'espèce ni une zone de nidification.



Carte 23 : Localisation de l'observation de Milan noir sur le site



Milan royal *Milvus milvus*

© A. Van der Yeugt

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Quasi-menacée

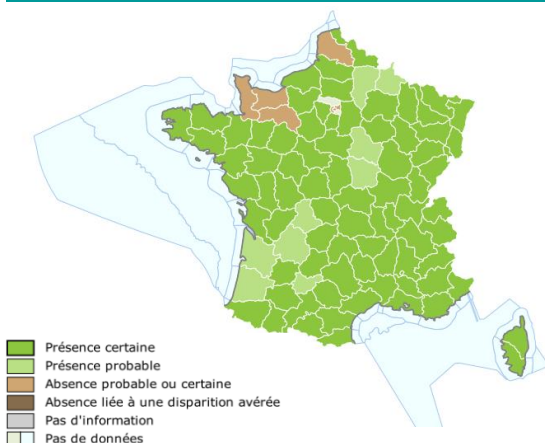
Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Statut de protection : Nationale

Liste rouge France : Vulnérable (nicheur)

Liste rouge nicheur Champagne-Ardenne : En danger

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

En période de reproduction, le Milan royal est présent dans cinq grands secteurs, 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 and Muller, 2015).

État de la population française :

Population nicheuse : 2 700 couples (2012), stable (2008-2012).

Population hivernante : 5000 à 7500 individus (2010-2013) fluctuante (2007-2013).

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.

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. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

En période de migration post-nuptiale, trois individus ont été observés en migration active début octobre.

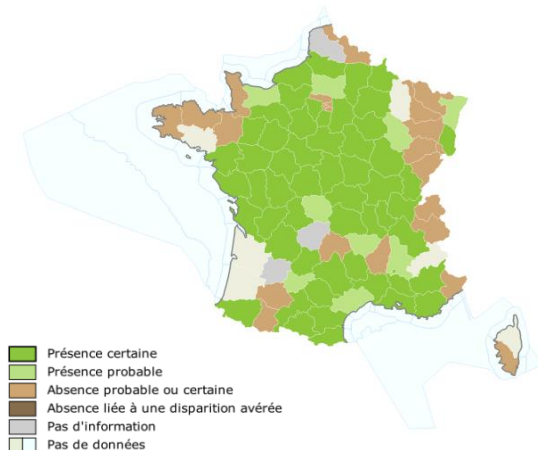


Oedicnème criard *Burhinus oedicnemus*

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC
 Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)
 Protection nationale : Oui
 Liste rouge France : LC (nicheur)
 Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : Vulnérable

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

L'Oedicnème criard est principalement présent dans les grandes régions agricoles de la Champagne-Ardenne aux Charentes. On le retrouve également en moindre importance dans les régions d'Occitanie et de Provence-Alpes-Côte d'Azur, ainsi que les vallées des grands fleuves comme l'Allier, la Loire ou encore la Seine et le Rhin.

En France, les dernières estimations montrent une augmentation des populations nicheuses et hivernante.

Etat de la population française :

Population nicheuse : 19 000 - 28 000 couples (2009-2012)

Population hivernante : > 500 individus (2009-2013)

Biologie et écologie

L'Oedicnème criard est une espèce thermophile, qui s'installe pour effectuer sa nidification sur des terrains pauvres en végétation, généralement sableux ou

caillouteux (landes, plaines sableuses, semi-désert...). On le retrouve également comme sur le site dans des zones agricoles, généralement dans les cultures tardives (maïs, tournesol). Cette espèce se nourrit principalement d'invertébrés mais peut aussi consommer des reptiles, des micromammifères, ou encore des petits oiseaux (Issa and Muller, 2015).

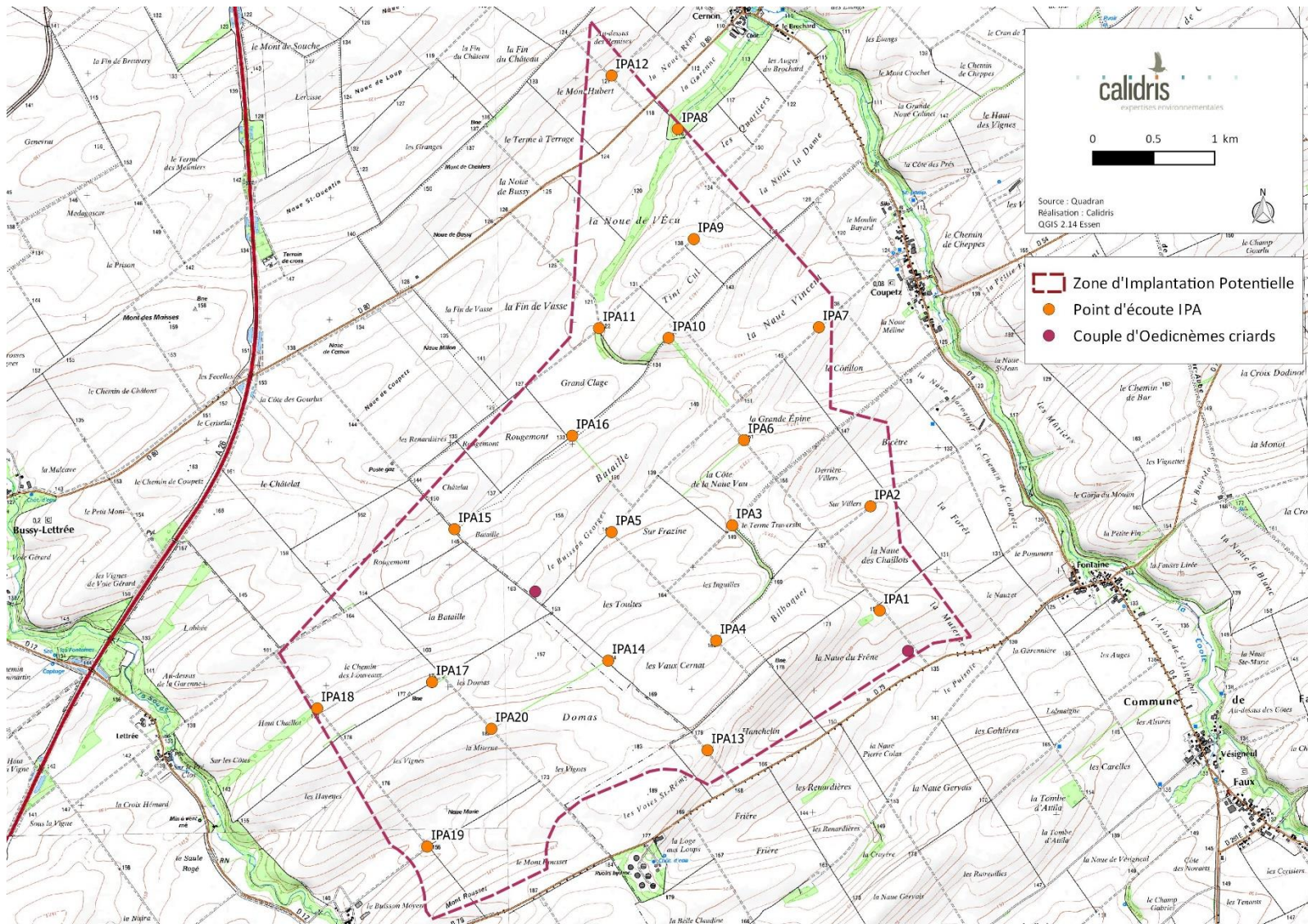
La majorité de la population européenne est migratrice et hiverne principalement dans la péninsule ibérique et en Afrique. A la fin de la saison de reproduction, de grands groupes postnuptiaux d'Oedicnème criard se forment pouvant atteindre 300 individus (Issa and Muller, 2015).

Statut régional

La répartition de l'Oedicnème criard a progressé de 56% depuis 1989 et couvre maintenant 37% des mailles. La population nicheuse régionale a été réévaluée à 1200-1500 couples en 2014. Il est peu commun à localement commun des Ardennes à l'Aube et très rare en Haute-Marne (LPO Champagne-Ardenne coord. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, l'Oedicnème criard a été observé et entendu près des lieux-dits « la nœue du Frêne » et « le buisson Georges » lors des prospections chiropères. Sa nidification est possible sur le site avec un nombre de couple estimé à 2.



Carte 24 : Localisation des couples d'Oedicnèmes criards sur le site



Pluvier doré *Pluvialis apricaria* (Linnaeus, 1758)

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

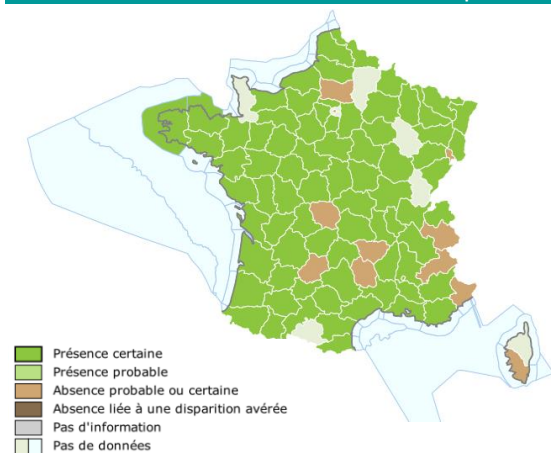
Liste rouge Europe : LC

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce chassable

Liste rouge France : NA (hivernant)

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.

Etat de la population française :

Population hivernante : plus 1,5 millions d'individus (2007) tendance inconnue

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.

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 millions d'individus (Issa & Muller, 2015 ; Cahier d'habitats Natura 2000, 2012).

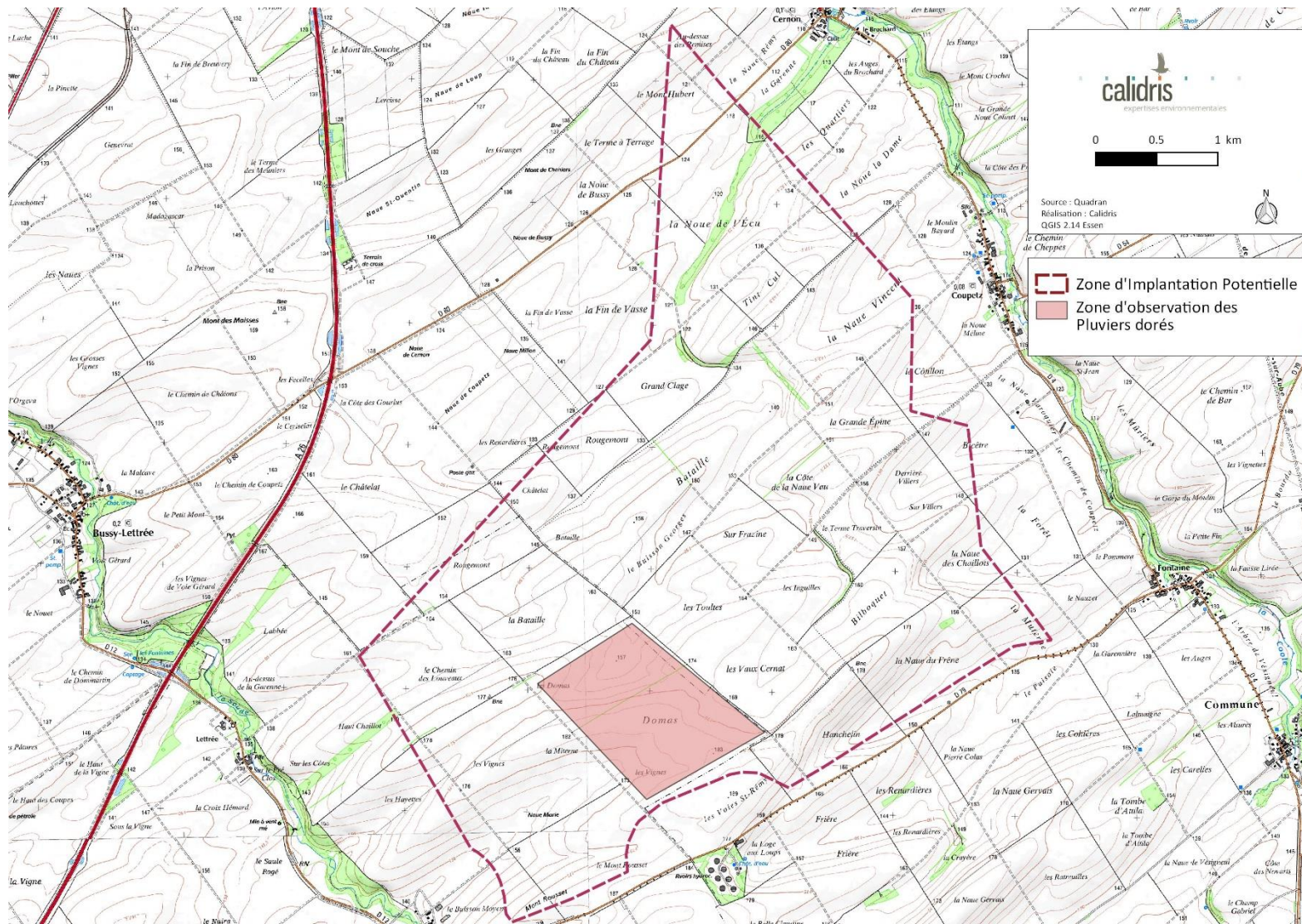
Néanmoins, malgré son inscription à l'Annexe 1 de la directive « Oiseaux », le Pluvier doré reste chassable en France. Les prélèvements cynégétiques étaient estimés à environ 63 000 individus en France durant la saison 1998-1999 (Vallance *et al.*, 2008).

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. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, en période d'hivernage, un groupe d'une trentaine d'individus a été observé en vol tournant au dessus du lieu-dit « Domas » le 15 février 2018.



Carte 25 : Localisation de la zone d'observation de Pluviers dorés en période d'hivernage sur le site



Pouillot de Bonelli *Phylloscopus bonelli*

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

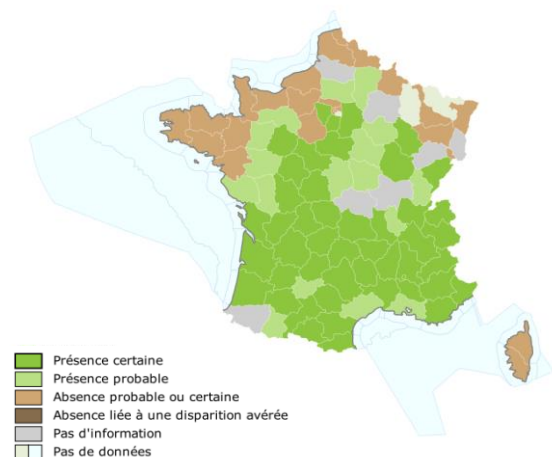
Statut européen : NA

Protection nationale : oui

Liste rouge France : LC (nicheur)

Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : En danger

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de répartition du Pouillot de Bonelli s'étend sur toute la moitié sud de la France métropolitaine ainsi que dans les départements d'Ile-de-France.

Etat de la population française :

Population nicheuse : 150 000 – 300 000 Couples (2009 - 2012).

Tendance en France : Déclin modéré (1989 – 2012). Forte augmentation (2001 – 2012)

L'essentiel de la population nicheuse se répartit dans les régions méridionales, du Midi aux Alpes.

Biologie et écologie

Le Pouillot de Bonelli affectionne les forêts mixtes ou les forêts caducifoliées purs. On le retrouve en particulier dans les futaies clairiérées à Chêne pédonculé ou pubescent clairsemées de Pin sylvestre ou maritime. Il fuit l'humidité

et préfère les côteaux, les carrières abandonnées mais niche aussi en terrain plat.

Présent en France uniquement en période de nidification, le Pouillot de Bonelli est un migrateur transsaharien et passe l'hiver en Afrique occidentale.

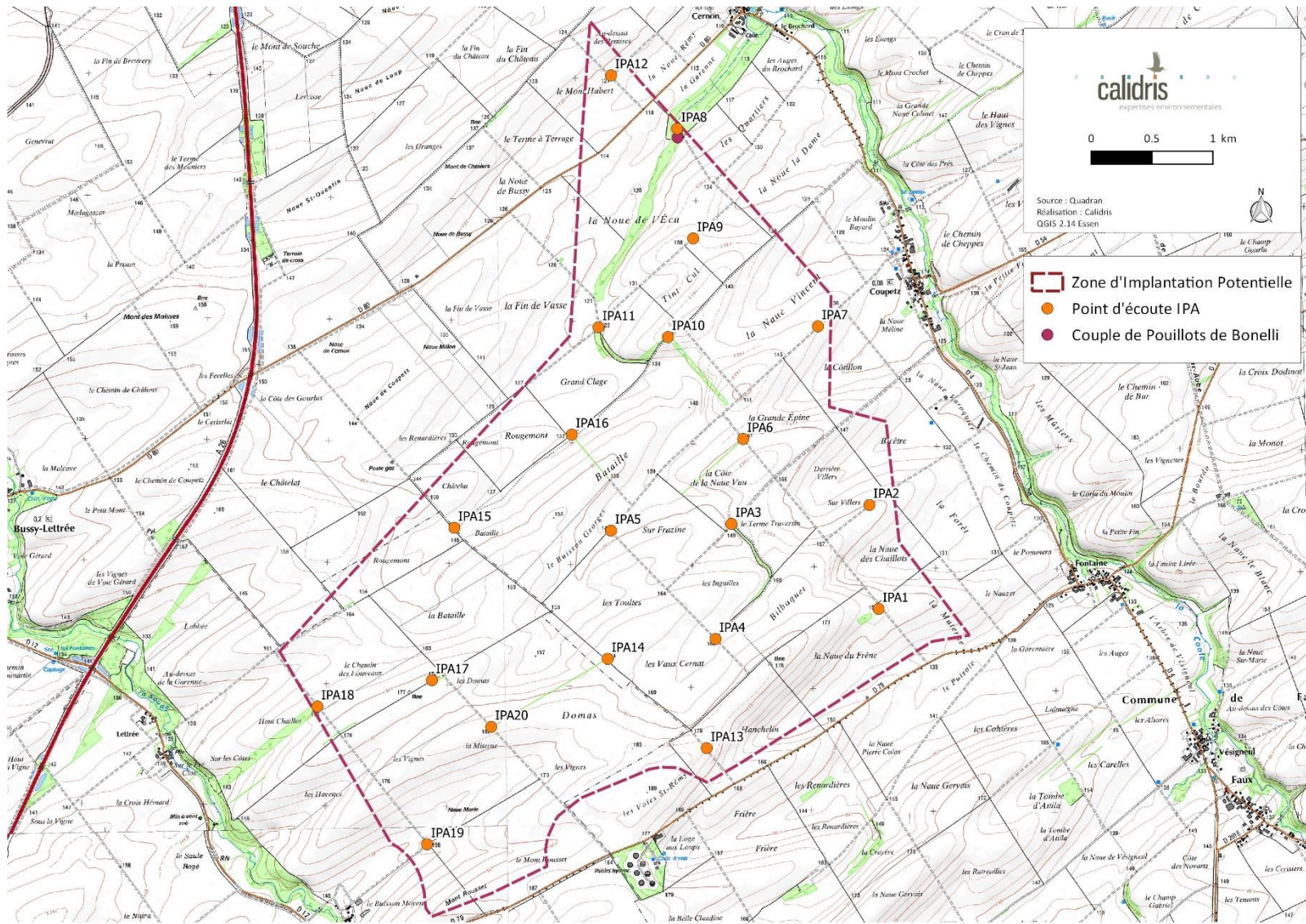
Comme les autres pouillots, le Pouillot de Bonelli est quasi exclusivement insectivore. Il attrape ses proies dans le feuillage.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, le département de l'Aube abrite la majorité de la population régionale. Sa répartition a peu évolué depuis les années 1980. La région abrite la dernière population significative du Nord-est, de l'ordre de 150 à 250 couples (LPO Champagne-Ardenne coord. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site, l'espèce est rare puisqu'elle n'est retrouvée que sur 2,5 % des relevés avec un seul couple.



Carte 26 : Localisation du couple de Pouillots de Bonelli sur le site



Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Vulnérable

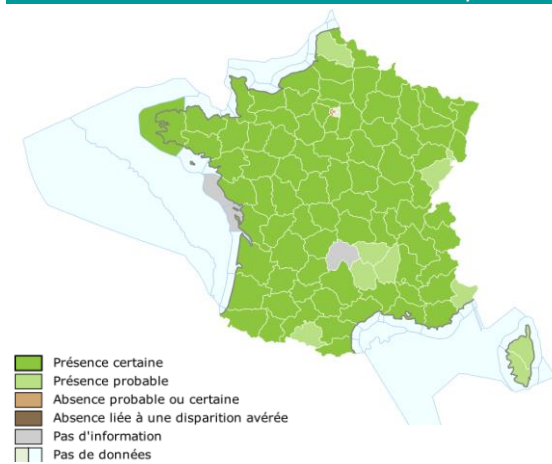
Statut européen : NA

Protection nationale : Chassable

Liste rouge France : Vulnérable (nicheur)

Liste rouge nicheurs Champagne-Ardenne : A surveiller

Répartition



La Tourterelle des bois se retrouve sur l'ensemble du territoire national, à l'exception des massifs montagneux.

Malgré un effectif important estimé entre 300 000 et 500 000 couples (période 2009-2012), il s'agit d'une des espèces qui décline le plus fortement ces dernières années en France. En effet, entre les années 1970 et 1990, l'espèce aurait perdu 50 % de son effectif nicheur. Depuis, un déclin modéré semble se poursuivre, sans que la tendance paraisse vouloir s'inverser (Issa and Muller, 2015). Notons par ailleurs, que malgré ce statut inquiétant qui a justifié le classement de la Tourterelle des bois en espèce « Vulnérable » sur la réactualisation 2016 de la Liste Rouge des oiseaux de France (UICN France et al., 2016), l'espèce reste chassable en France, avec un effectif prélevé compris entre 60 000 et 75 000 individus sur la période 2007-2008 (Issa and Muller, 2015).

Etat de la population française :

Population nicheuse : 300 000 à 500 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012)

Biologie et écologie

La Tourterelle des bois est une espèce qui affectionne une large gamme de milieux semi-ouverts : campagnes cultivées, bocages, ripisylves, garrigues partiellement boisées, boisements ouverts...

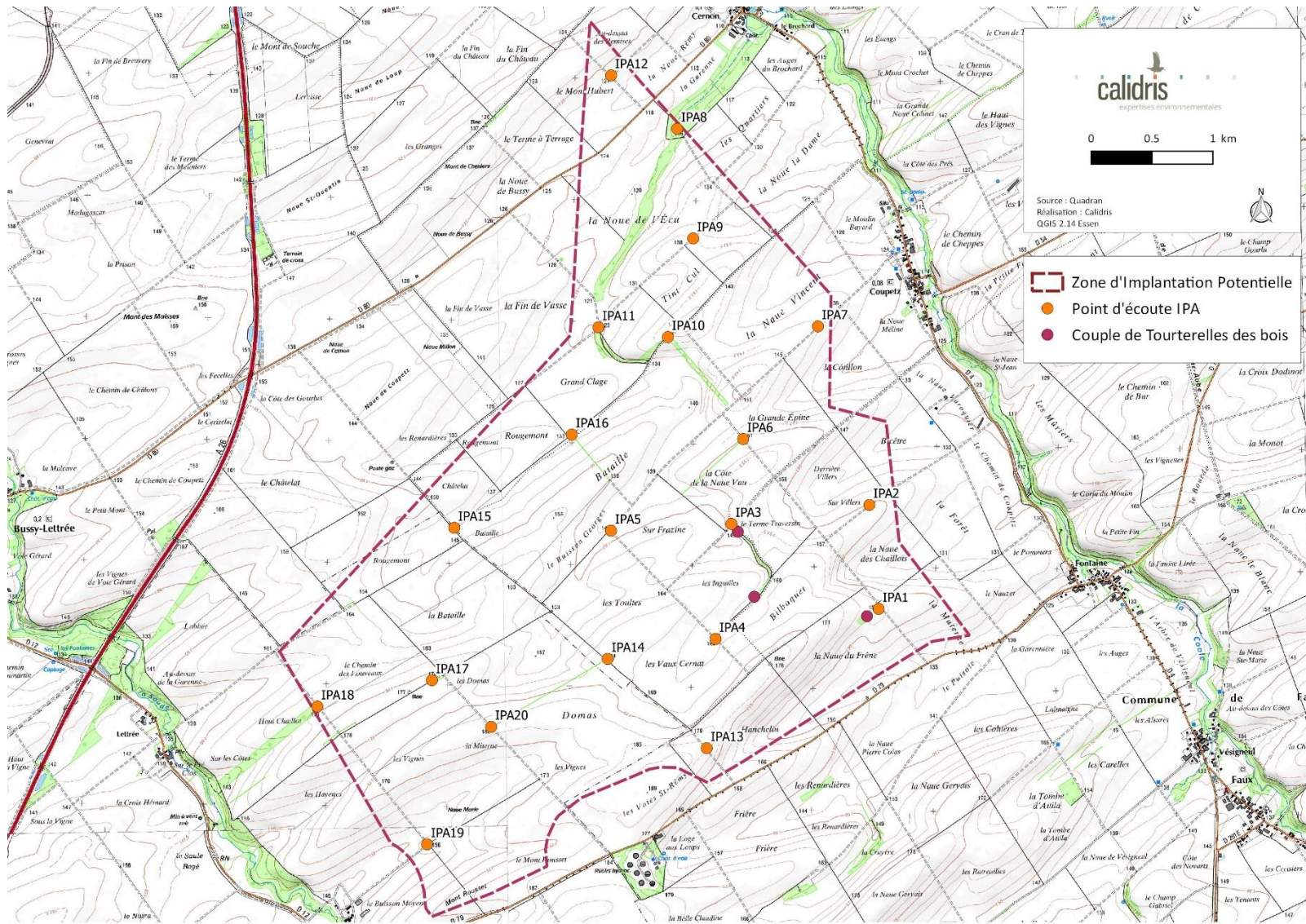
Cette espèce se nourrit essentiellement de graines et de fruits et plus rarement de petits invertébrés.

Statut régional

En Champagne-Ardenne, l'espèce est présente sur tout le territoire bien que les régions plus forestières et plus froides semblent moins densément peuplées. La population régionale ne semble pas connue, néanmoins cette espèce aurait fortement décliné lors des quatre dernières décennies (LPO Champagne-Ardenne coord. and Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016).

Répartition sur le site

Sur le site, l'espèce est rare puisqu'elle n'est retrouvée que sur 7,5 % des relevés avec un nombre de couples estimé à 3.



Carte 27 : Localisation des couples de Tourterelles des bois sur le site

3.6.2. Enjeux par secteurs

Oiseaux nicheurs

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






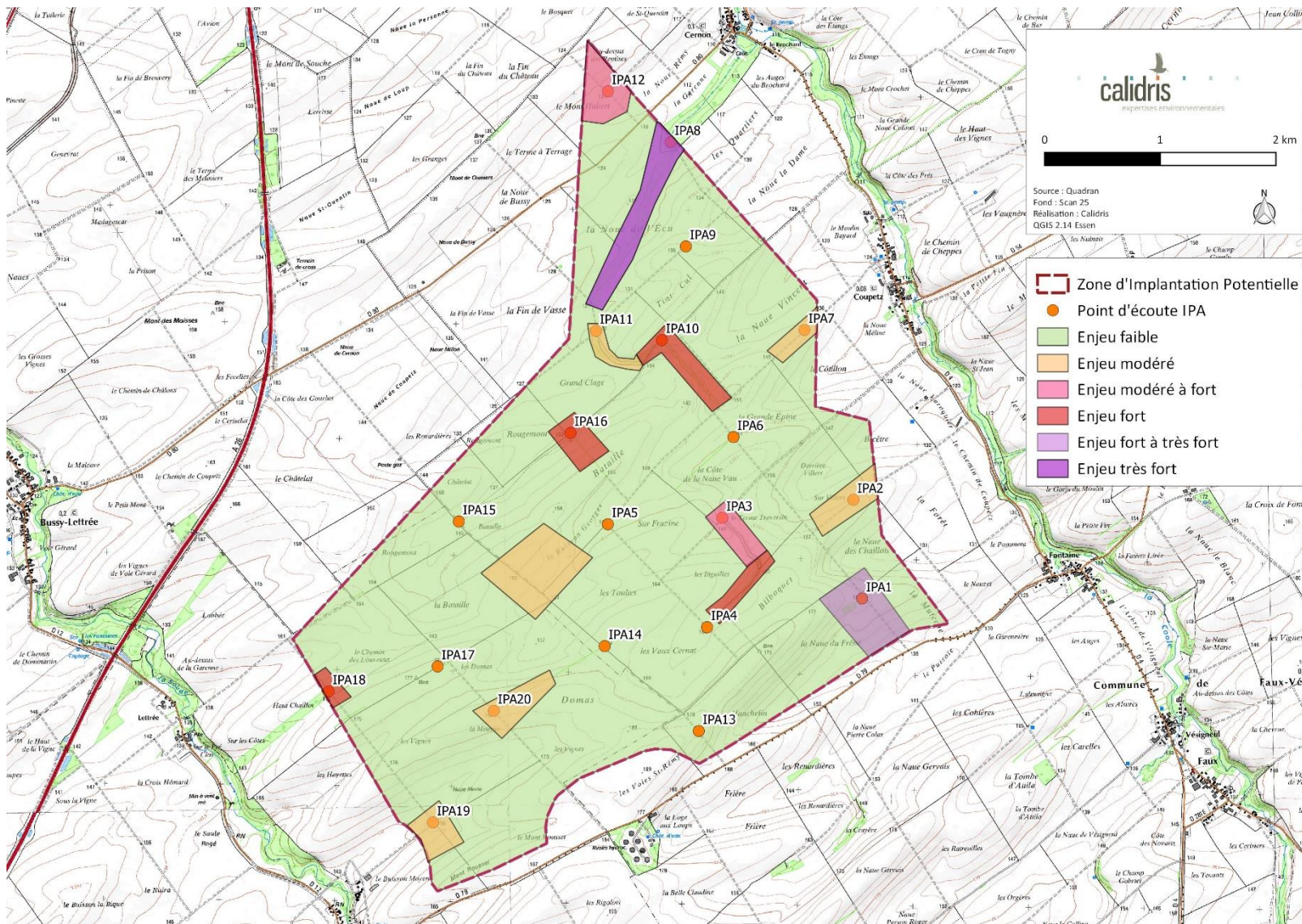
-  Présence d'un nid ou d'un couple cantonné d'une espèce patrimoniale,
-  La richesse spécifique en période de reproduction en trois catégories :
 -  Elevée, présentant un résultat supérieur à la moyenne du site,
 -  Moyenne, présentant un résultat égal à la moyenne du site,
 -  Faible, présentant un résultat inférieur à la moyenne du site.

Tableau 35 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse du site

	Richesse spécifique élevée	Richesse spécifique moyenne	Richesse spécifique faible
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses en danger critique ("en danger" Champagne-Ardenne)	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses en danger ("Vulnérable" Champagne-Ardenne)	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses vulnérables ("Rare" Champagne-Ardenne)	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Absence d'espèces patrimoniales nicheuses	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

Les enjeux sont surtout localisés au niveau des boisements et haies présents sur le site.



Carte 28 : Localisation des enjeux en période de nidification sur le site

Oiseaux migrateurs

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

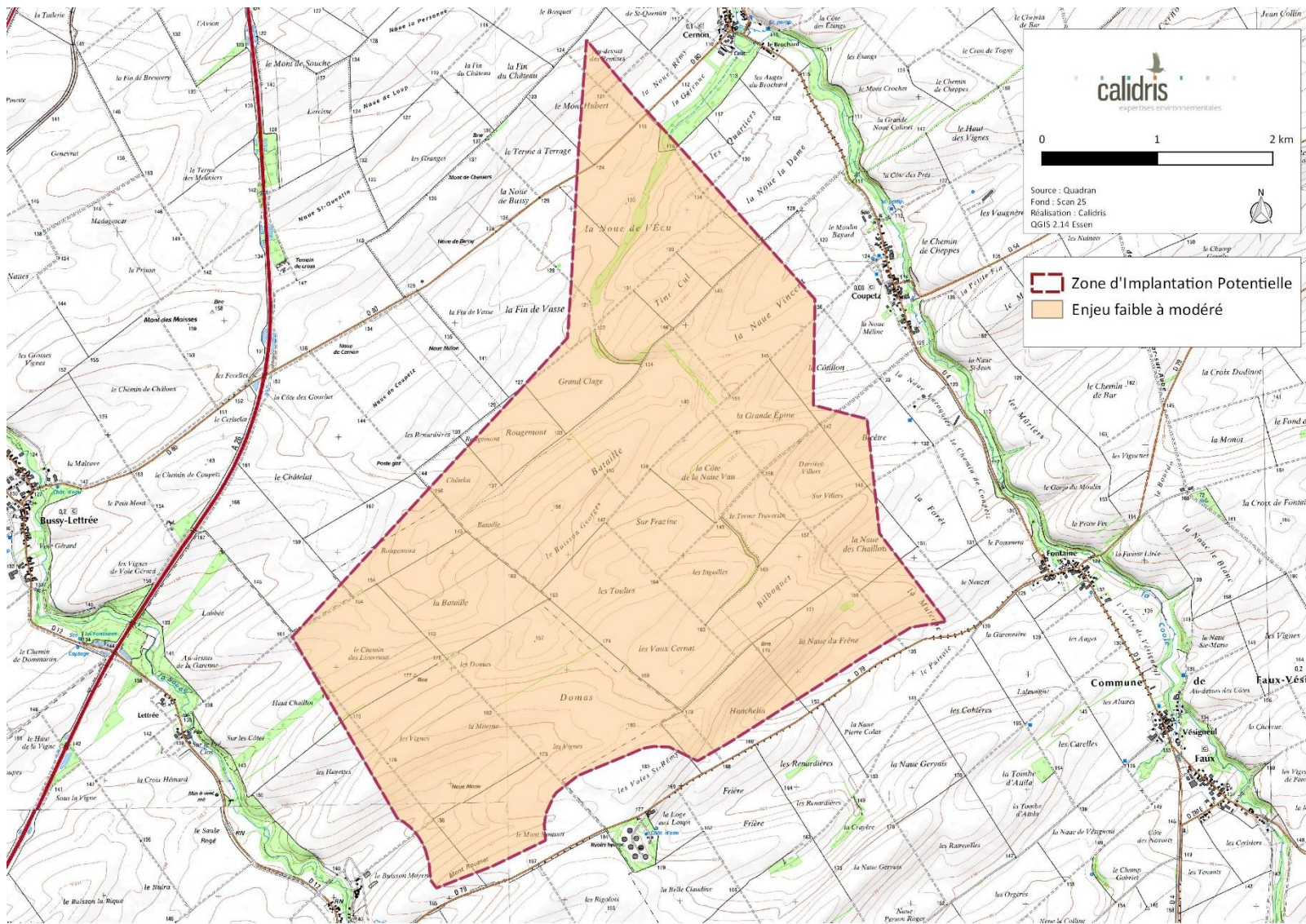
- ✎ La valeur quantitative du flux migratoire en deux catégories :
 - ✎ Flux localisé (couloir de migration) ou flux diffus
 - ✎ Effectif important ou remarquable pour la région considérée ou effectif modéré et peu remarquable pour la région considérée
- ✎ La valeur qualitative du flux migratoire :
 - ✎ Présence ou absence d'espèces patrimoniales
- ✎ La présence de halte migratoire

Tableau 36 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site

		Flux localisé	Flux diffus	Halte migratoire
Effectif important	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger critique	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu très fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu fort à très fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices vulnérables	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu modéré
	Absence d'espèces patrimoniales migratrices	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu modéré
Effectif classique	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger critique	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu fort à très fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices vulnérables	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu modéré à fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré
	Absence d'espèces patrimoniales migratrices	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

		Flux localisé	Flux diffus	Halte migratoire
Effectif faible	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger critique	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices en danger	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu modéré à fort
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices vulnérables	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré	Enjeu modéré
	Présence d'espèces patrimoniales migratrices de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu faible à modéré	Enjeu faible	Enjeu faible à modéré
	Absence d'espèces patrimoniales migratrices	Enjeu faible	Enjeu faible	Enjeu faible

Sur le site, le flux est diffus avec des effectifs relativement peu élevés. Plusieurs espèces faisant partie de l'Annexe 1 de la Directive Oiseaux ont été répertoriées en halte migratoire ou en migration active comme le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux ou encore la Grue cendrée. L'enjeu est donc **faible à modéré** sur l'ensemble de la ZIP.



Carte 29 : Localisation des enjeux en période de migration sur le site

Oiseaux hivernants

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




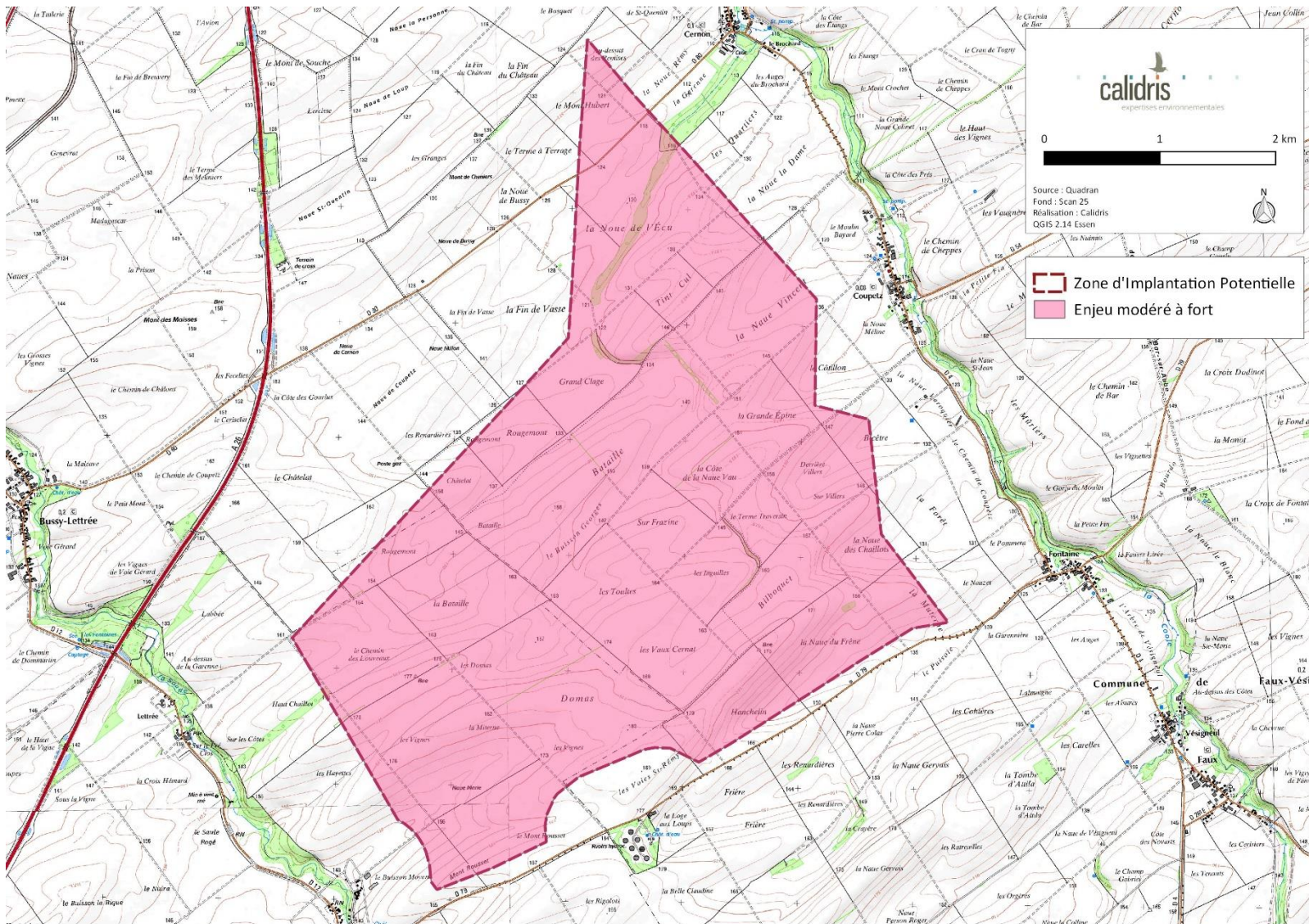
-  Présence ou absence d'espèces patrimoniales
-  Présence ou absence de dortoir et/ou de site de stationnement récurrent
-  Habitat favorable ou défavorable aux stationnements et/ou aux rassemblements

Tableau 37 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune hivernante du site

	Présence de dortoir / site de stationnement récurrent	Absence de dortoir / Présence de site de stationnement ponctuel	
		Habitat favorable aux stationnements ou rassemblements	Habitat défavorable aux stationnements ou rassemblements
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes en danger critique	Enjeu très fort	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes en danger	Enjeu fort à très fort	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes vulnérables	Enjeu fort	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré
Présence d'espèces patrimoniales de la directive "Oiseaux" non menacées nationalement ou régionalement	Enjeu modéré à fort	Enjeu modéré	Enjeu faible à modéré
Absence d'espèces patrimoniales	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu faible

Les Busards Saint-Martin et les Pluviers dorés peuvent être présents ponctuellement à différents endroits du site d'étude en période d'hivernage. De plus, des rassemblements importants de Vanneaux huppés ou Pigeons colombins peuvent être observés sur le site. Tout ceci conduit à un enjeu **modéré à fort** sur l'ensemble du site de par la mobilité de ces espèces.



Carte 30 : Localisation des enjeux en période d'hivernage sur le site

4. Chiroptères

4.1. Consultations

La LPO Champagne-Ardenne a été consultée afin d'obtenir une synthèse bibliographique des données d'espèces en reproduction, en transit et en hivernage, concernant les chiroptères, dans un rayon de 20 km autour de la zone d'étude (LPO Champagne-Ardenne, 2018).

19 espèces sont recensées dans un rayon de 20 km autour du projet.

4.1.1. Les gîtes d'hivernation

Neuf sites d'hivernation sont connus au sein de l'aire d'étude éloignée de la ZIP, la plupart en étant assez éloignés. Le plus proche se situe à 10,4 km du site et possède un fort intérêt au niveau départemental. Au minimum 13 espèces sont recensées sur l'ensemble de ces sites d'hivernation, les plus fréquentes semblant être des murins et des oreillards.

4.1.2. Les gîtes d'estivage et de mise-bas

Cinq espèces sont connues pour se reproduire dans un rayon de 20km : la Noctule commune, la Sérotine commune, le Murin de Daubenton, la Pipistrelle commune et un Oreillard sp. La plupart des sites de parturition connus à proximité immédiate se trouvent sur l'ensemble du linéaire de la vallée de la Marne et concernent le Murin de Daubenton et la Pipistrelle commune. En effet, la colonie la plus proche se trouve à 5,6km du site et concerne la Pipistrelle commune. La colonie de Noctule commune se situe à plus de 17km de la zone d'étude ce qui limite la sensibilité de cette espèce face au projet.

A noter que l'ensemble des zones urbanisées se trouvant à proximité de la zone d'étude est susceptible d'accueillir une ou plusieurs colonies de mise-bas de Pipistrelle commune, Barbastelle d'Europe, Oreillard gris, Murin à moustaches, Sérotine commune ou autres espèces.

4.1.3. Les espèces migratrices

La ZIP se situe en périphérie d'un « couloir de migration » mis en évidence par le Schéma régional éolien. Quatre espèces peuvent potentiellement transiter par ce couloir : la Grande Noctule, la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius.

4.1.4. Conclusion

Les principaux enjeux que relèvent cette synthèse concernent des sites de mise-bas à proximité de la ZIP et la présence d'un couloir de migration au niveau de la vallée de la Marne. Une attention particulière devra donc être portée sur les espèces migratrices en période de transit et sur la Pipistrelle commune, le Murin de Daubenton et la Noctule commune en période estivale.

4.2. Recherche de gîtes

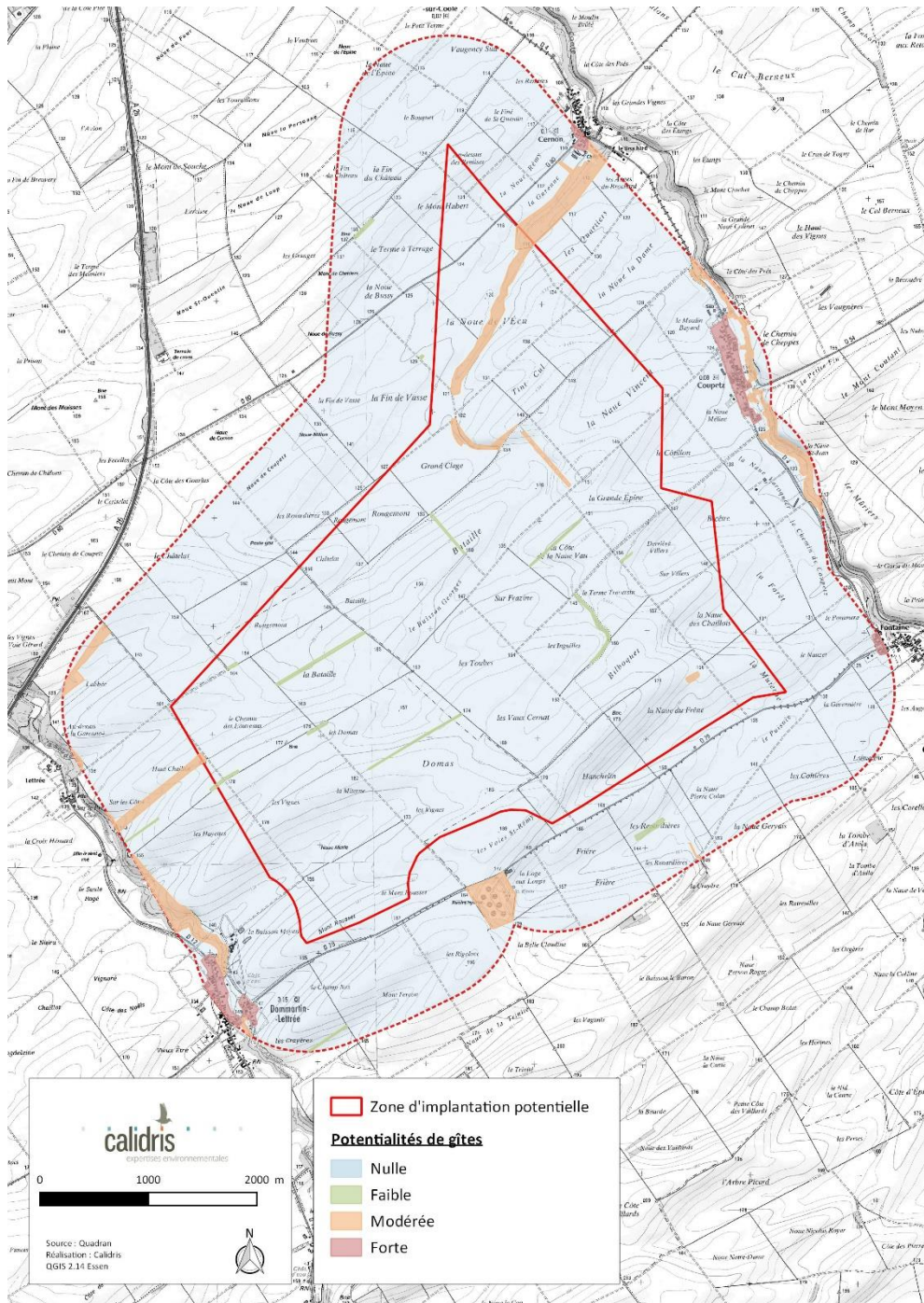
La ZIP est dépourvue de bâtis et d'avens, grottes ou gouffres ce qui limite l'installation de colonies d'espèces cavernicoles et anthropophiles.

Les prospections concernant la recherche de gîtes arboricoles n'ont pas permis de trouver de gîtes avérés de chauves-souris. Les haies et bosquets présents au sein et en limite de ZIP montrent une potentialité **faible** : ces milieux se composent d'arbustes, d'arbres jeunes et non matures et aucun arbre ne possède de trous de pics ou de cavités favorables à l'installation de colonies. Les boisements présents en limite de ZIP montrent une potentialité plus élevée avec quelques arbres matures pouvant devenir intéressants pour l'accueil de colonies d'ici quelques années, notamment en lisière. Ces parcelles présentent donc une potentialité de gîtes **modérée**.



Exemple d'arbre mature trouvé en limite de ZIP

Les prospections ont été poussées jusqu'à un kilomètre autour du projet. Les potentialités du bâti n'ont pu être évaluées de façon exhaustive en raison des difficultés inhérentes à l'accès aux propriétés privées. Cependant, plusieurs vieux bâtiments (au niveau de Bussy-Lettrée et Cernon notamment) présentent des trous au niveau des toitures et pouvant mener aux combles. De plus, la synthèse bibliographique de la LPO Champagne-Ardenne révèle la présence de plusieurs colonies d'estivage au sein des villages alentours. L'observation de plusieurs individus de Pipistrelle commune au sein du village de Cernon, en début de nuit grâce aux écoutes actives, permet également de suspecter la présence de colonies de mise-bas au sein des habitations. La potentialité d'accueil pour les villages alentours doit donc être considérée comme **forte**.



Carte 31 : Potentialité de la présence de gîtes sur la zone d'étude

4.3. Richesse spécifique et abondance sur la zone d'étude

4.3.1. Richesse spécifique

Au total, 13 espèces au minimum ont été inventoriées sur le site d'étude durant l'ensemble des prospections, sur les 24 espèces de chauves-souris actuellement recensées dans l'ancienne région Champagne-Ardenne (données issues du Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-

Ardenne). La richesse spécifique du site est donc moyenne à l'échelle de l'ancienne région car la moitié des espèces régionales fréquentent le site.

4.3.2. Intérêt patrimonial des espèces

Tableau 38 : Liste des espèces présentes sur le site et enjeu patrimonial

Noms vernaculaires	Noms scientifiques	Directive « Habitats »	Liste rouge France (2017)	Enjeu patrimonial
Noctule commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An IV	VU	Fort
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	An II & IV	LC	Modéré
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An II & IV	LC	Modéré
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	An II & IV	NT	Modéré
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An IV	NT	Modéré
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An IV	NT	Modéré
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An IV	NT	Modéré
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An IV	NT	Modéré
Murin à moustaches	<i>Myotis mystacinus</i>	An IV	LC	Faible
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	An IV	LC	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	An IV	LC	Faible
Oreillard sp.	<i>Plecotus sp</i>	An IV	LC	Faible
Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	An IV	LC	Faible

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

Liste rouge France : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; DD : données insuffisantes ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable.

Parmi les espèces inventoriées sur le site, la Noctule commune possède un **fort** enjeu patrimonial du fait de son classement en espèce vulnérable au niveau national.

Sept espèces possèdent un enjeu patrimonial **modéré**. Pour la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe et le Grand Murin cet enjeu se justifie par leur inscription à l'annexe II de la directive « Habitats ». La Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune possèdent un enjeu **modéré** du fait de leur classement en espèce quasi-menacée au niveau national.

Les cinq autres espèces – Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, Pipistrelle pygmée et Oreillards - possèdent une patrimonialité **faible** et ne montrent pas d'enjeu de conservation particulier.

4.3.3. Abondance des espèces

Les figures Figure 8 et Figure 9 représentent la répartition de la part d'activité par espèce, tous points d'écoute confondus. Pour plus de lisibilité, les espèces sont séparées en deux groupes : d'une part, celles avec une activité supérieure à 10 %, et d'autre part celles avec une activité inférieure à 10 %.

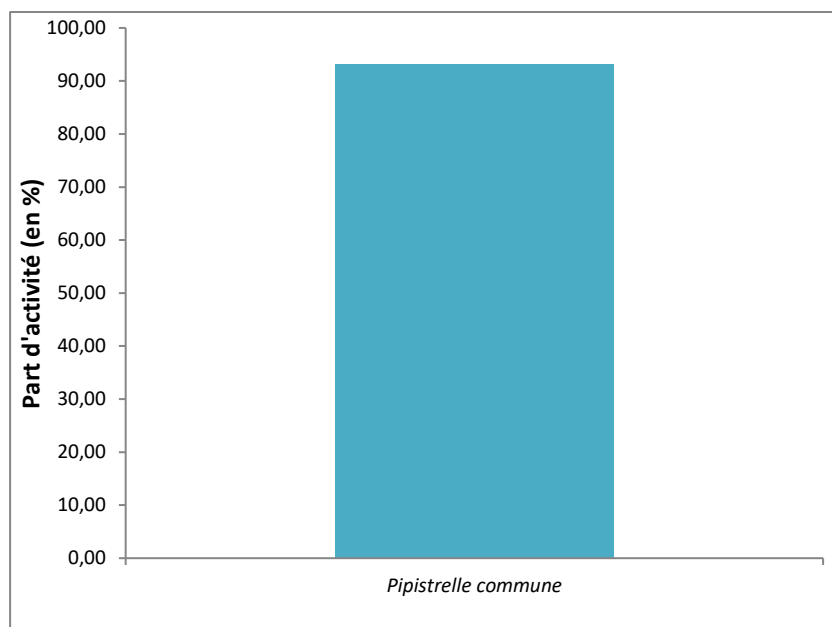


Figure 8 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité supérieure à 10 %)

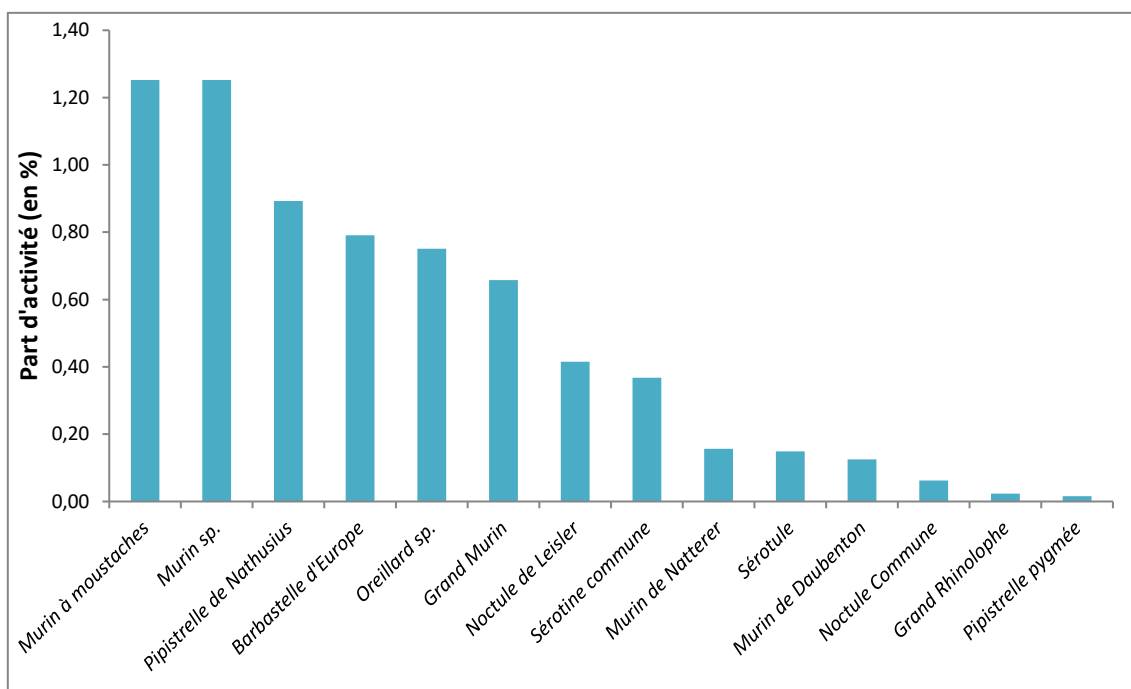


Figure 9 : Répartition de l'activité des espèces sur l'ensemble du site (en %), toutes saisons confondues (part d'activité inférieure à 10 %)

La Pipistrelle commune domine largement le peuplement chiroptérologique du site et représente 93 % de l'activité totale, soit 11 893 contacts. Les autres espèces les plus fréquentes sont le Murin à moustaches, espèce plus spécialiste, avec une part d'activité de seulement 1 % soit 160 contacts, la Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice, qui cumule 114 séquences sur l'année, et la Barbastelle d'Europe avec un total de 101 contacts. Plus de la moitié des espèces inventoriées possèdent une activité négligeable lors des prospections, puisque leur part d'activité représente moins d'1 % de l'activité globale.

Le peuplement chiroptérologique de la ZIP apparaît largement déséquilibré en faveur de la Pipistrelle commune, espèce ubiquiste de lisière. 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, Barbastelle d'Europe) 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 lors des prospections : la Pipistrelle de Nathusius, lors des périodes de transit dans tous les habitats, la Noctule de Leisler, en faible abondance à chaque saison, et la Noctule commune, de manière anecdotique lors de la période estivale et du transit automnal. Aucun fort épisode de transit local ou migratoire n'a permis de mettre en évidence un couloir de migration.

Tableau 39 : Nombre de contacts total par mois pour chaque espèce, après correction par le coefficient de détectabilité

Espèces	Transit printanier			Mise-bas et élevage des jeunes		Transit automnal				Toutes saisons	Part d'activité (en %)
	Avril 1	Avril 2	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre 1	Septembre 2	Octobre		
Pipistrelle commune	0	295	3482	1850	1409	2062	737	124	1934	11893	93,1
Murin à moustaches	0	0	0	14	11	38	80	17	0	160	1,3
Murin sp.	0	4	8	10	21	35	22	50	10	160	1,3
Pipistrelle de Nathusius	0	0	8	0	0	11	11	14	70	114	0,9
Barbastelle d'Europe	2	2	0	4	2	14	50	8	19	101	0,8
Oreillard sp.	0	0	19	25	23	11	7	7	4	96	0,8
Grand Murin	0	2	4	22	15	13	12	13	3	84	0,7
Noctule de Leisler	0	0	14	3	16	16	4	0	0	53	0,41
Sérotine commune	0	0	2	0	39	6	0	0	0	47	0,37
Murin de Natterer	0	4	0	8	0	2	4	0	2	20	0,16
Sérotule	0	0	1	1	14	2	0	1	0	19	0,15
Murin de Daubenton	0	0	6	0	0	0	0	10	0	16	0,13
Noctule Commune	0	0	0	0	1	7	0	0	0	8	0,06
Grand Rhinolophe	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0,02
Pipistrelle pygmée	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0,02
TOTAL	2	307	3544	1937	1551	2222	927	244	2042	12776	100,0

Certaines espèces montrent une plus forte abondance lors de la période estivale, comme la Séroline commune, le Grand Murin. D'autres montrent cependant une plus forte activité lors de la du transit automnal. C'est le cas notamment de la Barbastelle d'Europe, du Murin à moustaches et de la Pipistrelle de Nathusius. Seule la Pipistrelle commune est plus abondante lors du transit printanier.

4.3.4. Fréquentation globale et saisonnière

Remarque : afin de ne pas biaiser la représentativité des résultats, la nuit du 04 au 05 avril n'a pas été insérée dans les analyses du fait des mauvaises conditions météorologiques lors des enregistrements.

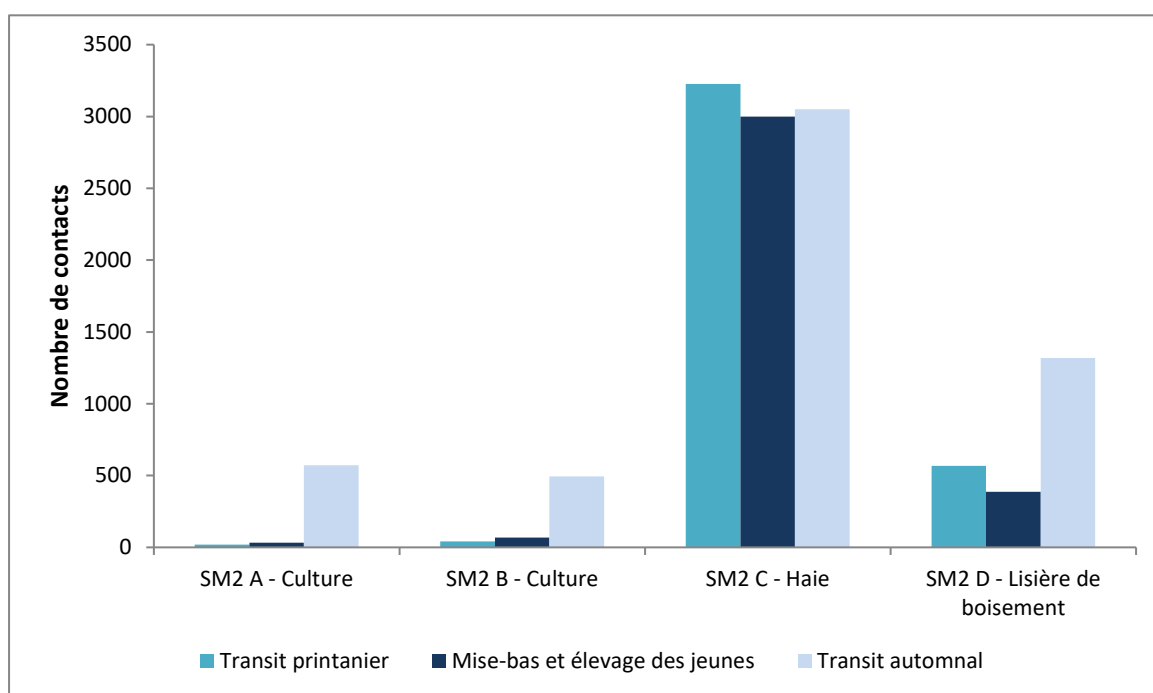


Figure 10 : Nombre de contacts - non pondéré - par point d'écoute passive et par saison

Au total, **12 776 contacts** ont été enregistrés lors des prospections. Cette forte activité est principalement dû à l'attractivité de la haie où 9 277 contacts ont été enregistrés. Vu le contexte paysager, l'activité chiroptérologique peut être considérée comme **faible** à **modérée** selon les habitats. En effet, certains milieux paraissent plus fréquentés que d'autres par les chiroptères. L'activité enregistrée le long du linéaire de haie en SM2 C est élevée au regard des autres habitats présents sur la zone, avec un total de 9 277 contacts sur l'année soit 73 % de l'activité globale. La lisière de boisement est également plus fréquentée, puisqu'elle représente 18 % de l'activité sur le site (2 272 contacts au total). Les cultures SM2 A et SM2 B sont logiquement le milieu le moins utilisé par les chiroptères, avec respectivement 623 et 604 séquences sur l'ensemble des prospections.

L'activité saisonnière du site paraît marquée en faveur de la période printanière, principalement du fait de la forte activité de la Pipistrelle commune. En moyenne, 1 927 contacts ont été enregistrés lors du transit printanier, contre 1 359 lors du transit automnal et 1 744 en période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

En regardant plus précisément les activités par mois (cf. graphique ci-dessous), aucune tendance ne ressort sur l'ensemble du cycle d'étude. On remarque que la forte activité du transit printanier s'explique par une forte fréquentation lors d'une sortie en mai.

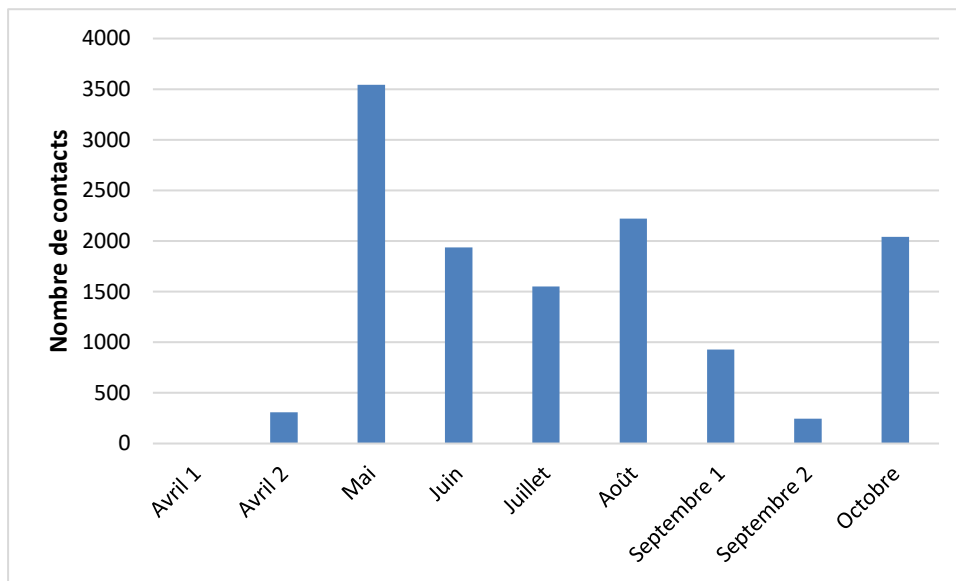


Figure 11 : Nombre de contacts cumulés par mois, toutes espèces confondues

Avec les données brutes des enregistrements, il est possible d'obtenir une activité horaire sur l'année. Le graphique ci-après représente cette activité horaire avec le nombre de contacts total cumulé.

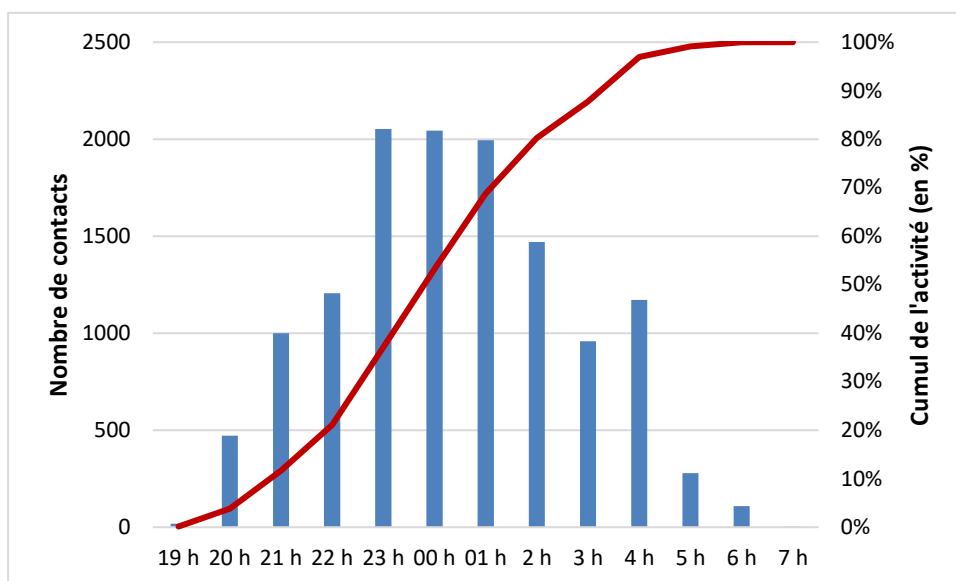


Figure 12 : Activité horaire chiroptérologique tous habitats confondus, sur l'ensemble des prospections

Sur le site, la majeure partie de l'activité a lieu entre 23h et 2h, où 43 % de l'activité a lieu sur cette plage horaire. Ces résultats laissent supposer que le site est principalement utilisé comme zone de transit (entre le gîte et les territoires de chasse) en début de nuit mais également comme zone de chasse le reste de la nuit par quelques individus, notamment par la Pipistrelle commune au niveau des éléments arborés.

4.4. Résultats des points d'écoute passive (SM2) et détermination de la fonctionnalité des milieux

Remarque: Au vu du nombre hétérogène de prospections en fonction des saisons (i.e. deux prospections au printemps et en été et quatre en automne), les contacts ont été pondérés en moyenne par nuit et arrondis au supérieur pour tous les points d'écoute passive, afin de procéder à une analyse plus cohérente des résultats dans les paragraphes suivants.

4.4.1. Activité en culture : SM2 A et SM2 B

Tableau 40 : Activités moyennes pour les cultures SM2 A et SM2 B durant le cycle complet et par saison

Détecteur	Nombre contacts total	Richesse spécifique	Nombre de contacts moyen			
			Toutes saisons	Transit printanier	Elevage des jeunes	Transit automnal
SM2 A	623	9	77,9	9,5	16,5	142,8
SM2 B	604	6	75,5	20,5	34,5	123,5

Les deux cultures échantillonnées ici montrent globalement une activité faible et une richesse spécifique limitée. En effet, peu d'espèces à patrimonialité modérée semblent utiliser cet habitat.

La saisonnalité dans ces milieux ouverts est marquée en faveur du transit automnal. C'est également durant le transit printanier que la fréquentation est la plus basse.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2 A

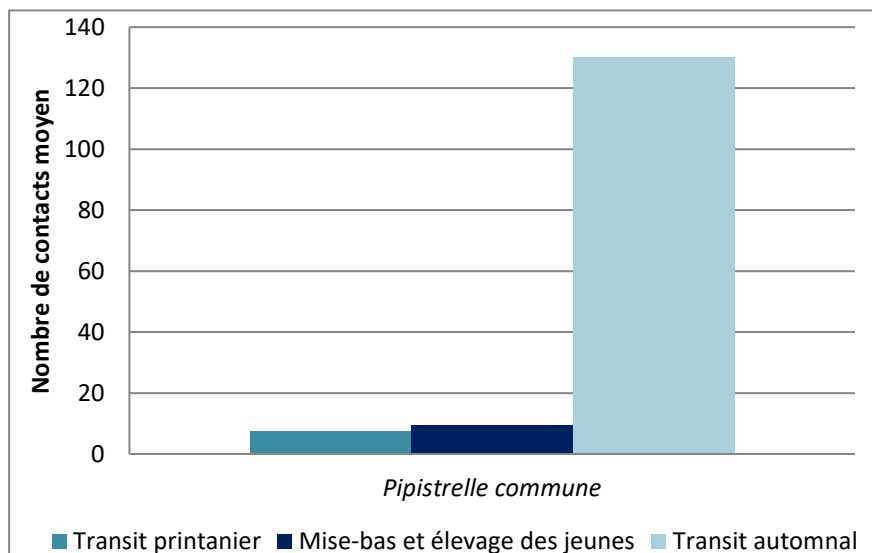


Figure 13 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 A (nb cts toutes saison > 100)

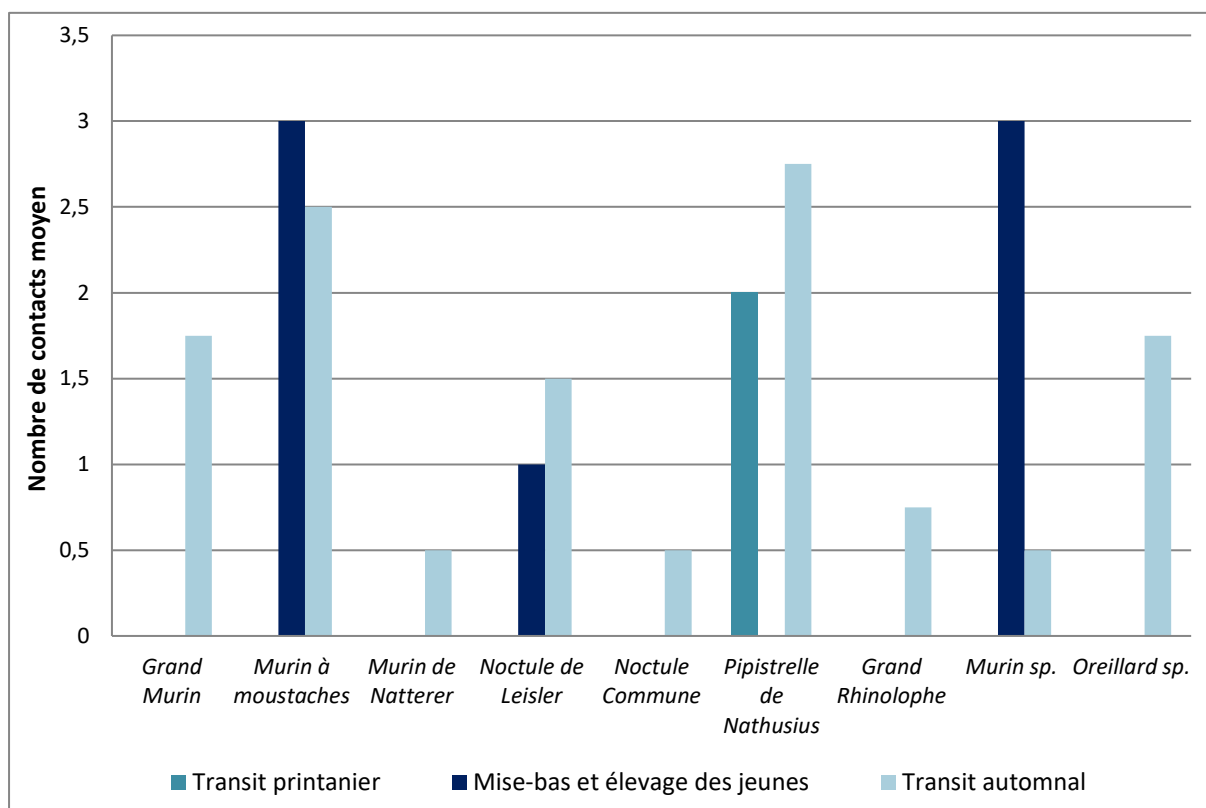


Figure 14 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 A (nb cts toutes saison < 100)

Sur ce point, l'activité chiroptérologique est largement dominée par la Pipistrelle commune avec une moyenne de 69 contacts sur l'ensemble des prospections (soit 89 % de l'activité totale). L'augmentation d'activité en période automnale est d'ailleurs principalement le fait de cette espèce ubiquiste.

Les autres espèces contactées fréquentent ce point de manière ponctuelle, la plupart n'ayant d'ailleurs été observées que lors du transit automnal. A noter à cette période la présence anecdotique du Grand Rhinolophe en transit. Trois espèces migratrices fréquentent ce point : la Noctule de Leisler a été contactée en faible abondance, en transit, lors des phases estivale et automnale, la Noctule commune a été enregistrée une unique fois lors du transit automnal, et la Pipistrelle de Nathusius utilise cet habitat ponctuellement en périodes de transit.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2 B

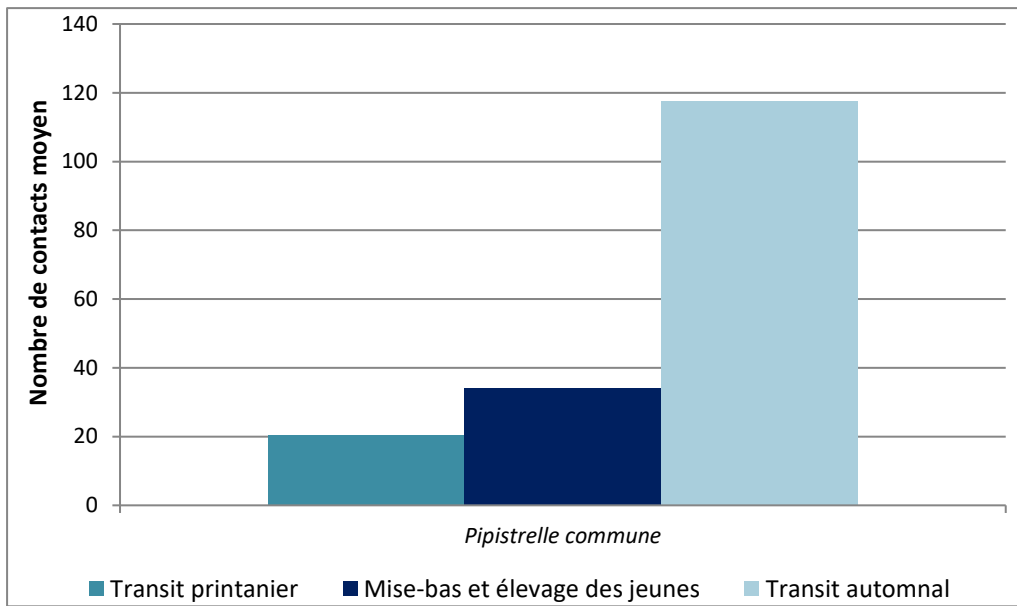


Figure 16 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 B (nb cts toutes saison > 100)

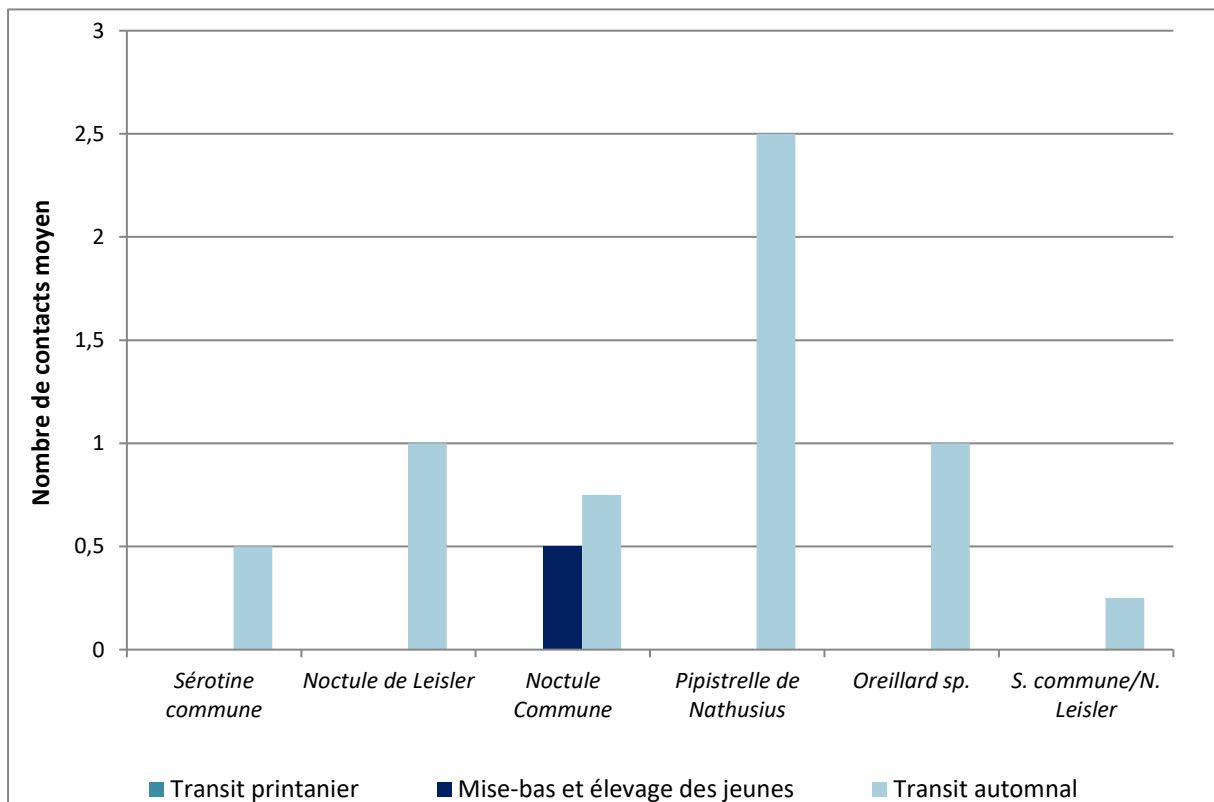


Figure 15 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 B (nb cts toutes saison < 100)

La fréquentation de la culture SM2 B est similaire à la précédente : l'espèce la plus abondante reste la Pipistrelle commune avec une part d'activité de 96 % sur l'ensemble des prospections (579 contacts). Les autres espèces recensées présentent une très faible activité et la majorité n'ont été contactées qu'en période de transit automnal, leur utilisation de l'habitat s'apparentant à du transit. Seule la Noctule commune a également été enregistrée de manière ponctuelle en période estivale. Deux autres espèces migratrices fréquentent cette culture : la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius, en faible abondance lors du transit automnal.

Fonctionnalité de l'habitat culture

Les cultures échantillonnées ici paraissent peu attractives pour les chiroptères, surtout en l'absence de linéaires délimitant les parcelles. Seules les espèces avec une grande plasticité écologique peuvent chasser dans ces milieux ouverts. De ce fait, très peu de séquences de chasse ont été enregistrées sur les deux SM2, mis à part la Pipistrelle commune qui utilise cet habitat pour la chasse. De plus, la plupart des espèces contactées sont rencontrées ponctuellement, ce qui suggère que les individus ont une activité de chasse faible ou qu'ils sont en simple transit. **L'intérêt des cultures pour la chasse et le transit des chiroptères est donc globalement faible.**

4.4.2. Activité au niveau des haies : SM2 C

Tableau 41 : Activités moyennes pour le linéaire de haie SM2 C durant le cycle complet et par saison

Détecteur	Nombre contacts total	Richesse spécifique	Nombre de contacts moyen			
			Toutes saisons	Transit printanier	Elevage des jeunes	Transit automnal
SM2 C	9277	10	1159,6	1613	1500,0	762,8

C'est au niveau de cette haie que la plus forte activité du site a été enregistrée avec un total de 9 277 contacts sur l'ensemble des prospections. La richesse spécifique est moyenne puisque 10 des 13 espèces du site fréquentent ce linéaire.

Sur ce point, la saisonnalité est marquée en faveur du transit printanier : en moyenne, 1 613 contacts ont été enregistrés à cette période contre 1 500 en période estivale et 763 en automne.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2 C

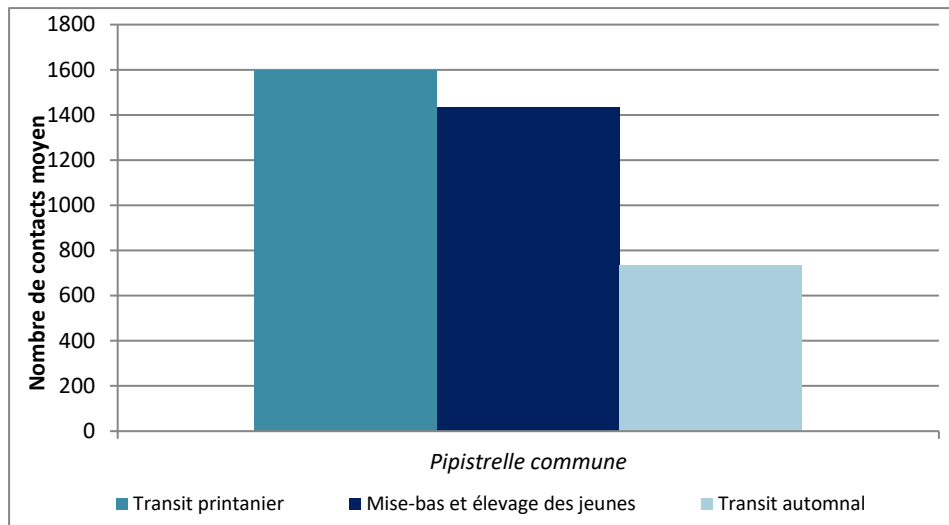


Figure 17 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 C (nb cts toutes saison > 100)

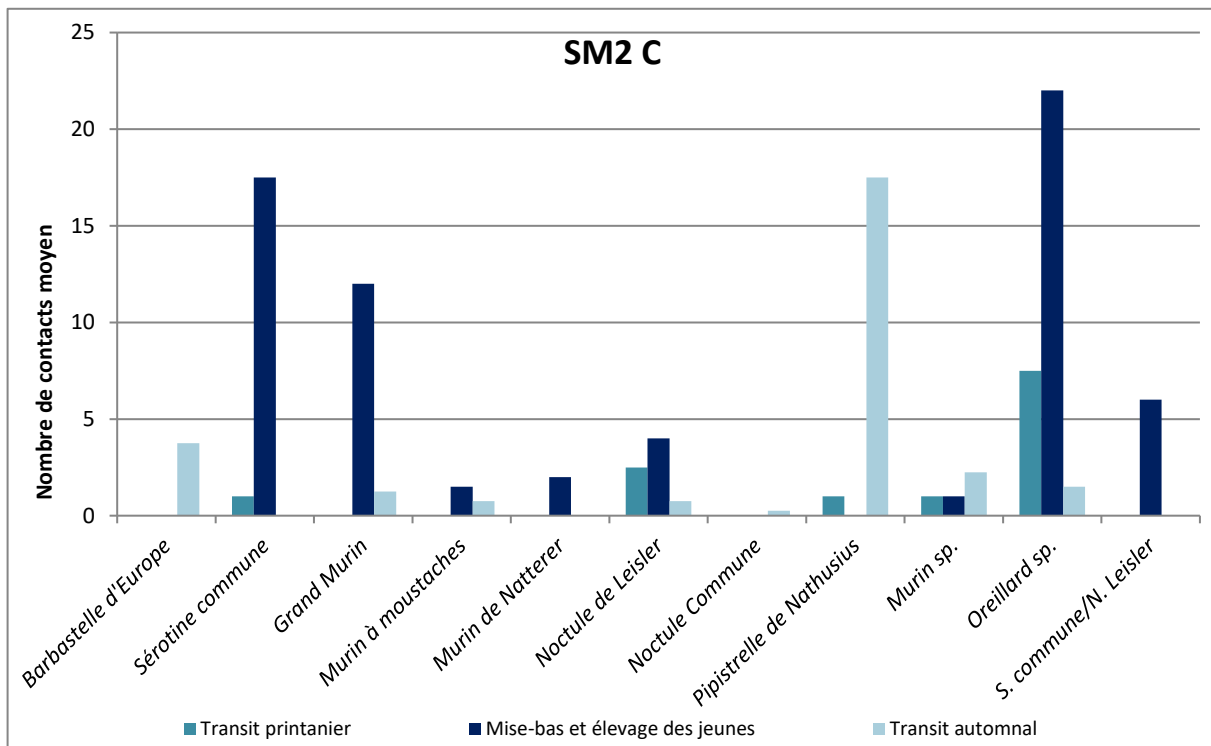


Figure 18 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 C (nb cts toutes saison < 100)

Le peuplement chiroptérologique du linéaire de haie est largement dominée par la Pipistrelle commune, espèce ubiquiste de lisière, qui cumule 9 007 sur l'année soit une part d'activité de 97 %.

La saisonnalité de la haie est principalement dû à la forte activité de la Pipistrelle commune à cette période. En effet, les autres espèces contactées semblent plus fréquentes lors de la période de mise-bas et d'élevage des jeunes. Parmi elles, on peut remarquer la plus forte abondance de la Sérotine commune (18 contacts en moyenne à cette saison) et du Grand Murin (une moyenne de 12 contacts en période estivale), espèces à patrimonialité modérée. Le groupe des Oreillards, présent à chaque saison, semble également plus abondant en période estivale avec une moyenne de 22 séquences.

Trois espèces migratrices utilisent cet élément arboré : la Noctule commune, une unique fois lors du transit automnal, la Noctule de Leisler, en faible abondance à chaque saison, et la Pipistrelle de Nathusius en périodes de transit, avec notamment une plus forte fréquentation en automne (18 contacts en moyenne sur la saison).

Fonctionnalité de l'habitat haie

La diversité spécifique de cet habitat montre qu'il est utilisé par plusieurs espèces tout au long de l'année. Lors de l'analyse des enregistrements, de nombreuses séquences liées à l'activité de chasse (séquences comportant des accélérations dans le rythme d'émission des signaux) ont été observées chez la Pipistrelle commune. Sa fonction principale est de servir de zone de chasse pour les espèces ubiquistes de lisière comme la Pipistrelle commune. Sa fonctionnalité en tant que couloir de transit est limitée du fait de l'absence de connexion paysagère avec les autres éléments arborés du site. **L'intérêt de cet habitat pour la conservation des chiroptères locaux est fort.**

4.4.3. Activité en lisière de boisement : SM2 D

Tableau 42 : Activités moyennes pour la lisière de boisement SM2 D durant le cycle complet et par saison

Détecteur	Nombre contacts total	Richesse spécifique	Nombre de contacts moyen			
			Toutes saisons	Transit printanier	Elevage des jeunes	Transit automnal
SM2 D	2272	12	284,0	283,5	193,0	329,8

Le SM2 D montre une activité élevée et cumule 2 272 séquences sur l'année. La richesse spécifique est intéressante avec 12 espèces recensées, dont plusieurs à patrimonialité modérée. La saisonnalité sur cette lisière est largement marquée en faveur des périodes de transit.

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour le point SM2 D

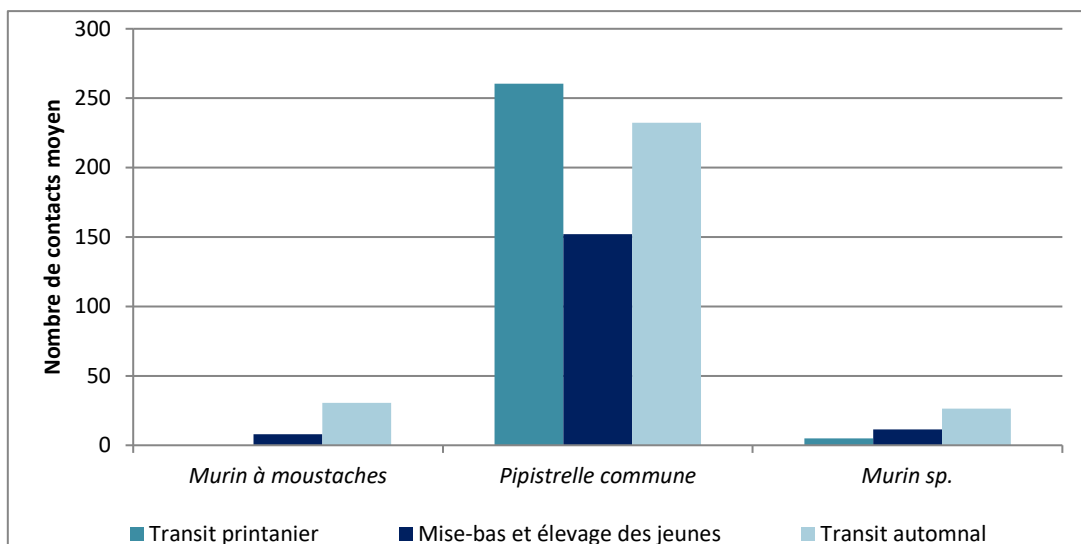


Figure 19 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 D (nb cts toutes saison > 100)

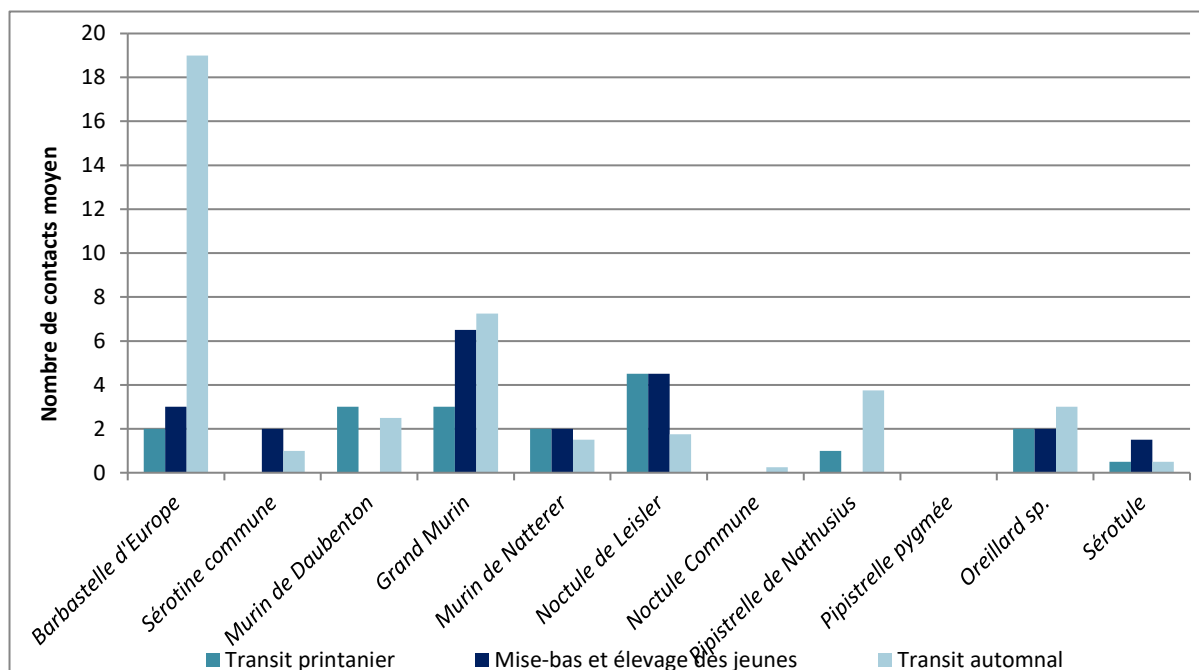


Figure 20 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison pour le point SM2 D (nb cts toutes saison < 100)

Le peuplement chiroptérologique de la lisière SM2 D est dominé par la Pipistrelle commune qui cumule 1 754 contacts (soit 77 % de part d'activité) et le groupe des murins avec notamment le Murin à moustaches qui représente 7 % des contacts. Plusieurs séquences de chasse appartenant à ces espèces ont été enregistrées le long de cette lisière. Les autres espèces possèdent une activité négligeable et la plupart ont d'ailleurs été contactées de façon anecdotique. A noter la présence ponctuelle de la Pipistrelle pygmée le long de cet élément arboré lors du transit automnal.

Les trois espèces migratrices ont été contactées sur ce point : la Noctule de Leisler avec des taux d'activité modérés au printemps et en été, la Noctule commune une unique fois en automne, et la Pipistrelle de Nathusius en faible abondance lors des périodes de transit.

Fonctionnalité de l'habitat lisière de boisement

L'activité de cet élément arboré paraît modérée pour cet habitat. Le peuplement chiroptérologique de la lisière est plus diversifié qu'en milieu ouvert avec la présence de plusieurs espèces de murins, de la Pipistrelle pygmée. L'abondance de la Pipistrelle commune, espèce de lisières, prouve la fonctionnalité de l'habitat en tant que couloir de transit. Quelques séquences de chasse, appartenant principalement à la Pipistrelle commune, ont également été observées dans les enregistrements, ce qui suggère que ce milieu peut être exploité occasionnellement pour la chasse. Il semble donc que les zones arborées soit un territoire de chasse pour quelques espèces du secteur, ainsi qu'un axe de déplacement privilégié.

De ce fait, les lisières de boisement et les bosquets présents sur la ZIP possèdent un enjeu modéré pour la conservation des chiroptères locaux.

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

Au total, 5 heures d'écoute ont été réalisées pour le transit printanier, 3h20 pour la période de mise-bas et d'élevage des jeunes et 6h40 pour le transit automnal.

Il est à préciser que les aspects semi-quantitatifs de ces écoutes ne peuvent être agrégés à ceux issus des écoutes avec SM2, du fait de modes opératoires différents.

Rappel des habitats prospectés : EMt 1 : village, EMt 2 : haie, EMt 3 : culture, EMt 4 : haie.

Au total, 290 contacts bruts ont été enregistrés lors des prospections. 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. Le tableau suivant montre le nombre de contacts/heure à chaque prospection pour chaque point d'écoute active.

Tableau 43 : Nombre de contacts par heure, pour chaque sortie et pour chaque point d'écoute, après application du coefficient de détectabilité

		Emt 1 - Village	Emt 2 - Haie	Emt 3 - Culture	Emt 4 - Haie
Transit printanier	Avril 1	0	0	0	0
	Avril 2	60	12	3	9
	Mai	15	48	0	222
Mise-bas et élevage des jeunes	Juin	21	15	0	24
	Juillet	24	6	0	45
Transit automnal	Août	33	153	0	0
	Septembre 1	27	15	0	12
	Septembre 2	18	18	12	36
	Octobre	30	6	0	6
Cumul du nb de cts/h		228	273	15	354

Comme lors des écoutes passives, l'activité enregistrée avec les écoutes actives paraît plus importante lors de la période printanière. Le point ayant enregistré le plus d'activité est le point EMT4, le long d'une haie, avec 118 contacts bruts.

Tableau 44 : Nombre de contacts total par session et par espèce pour l'écoute active, après application du coefficient de détectabilité

Espèces	Transit printanier			Mise-bas et élevage des jeunes		Transit automnal				Toutes saisons
	Avril 1	Avril 2	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre 1	Septembre 2	Octobre	
Pipistrelle commune	0	28	81	18	21	55	13	28	14	258
Noctule Commune	0	0	0	0	0	18	0	0	0	18
Pipistrelle de Nathusius	0	0	14	0	0	0	3	0	0	17
Sérotule	0	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Oreillard sp.	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Grand Murin	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1

Espèces	Transit printanier			Mise-bas et élevage des jeunes		Transit automnal				Toutes saisons
	Avril 1	Avril 2	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre 1	Septembre 2	Octobre	
Noctule de Leisler	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
TOTAL	0	28	95	19	27	74	17	28	14	302

Aucune nouvelle espèce n'a été contactée par rapport aux écoutes avec les SM2, parmi les 13 espèces contactées durant les nuits d'écoute passive.

La Pipistrelle commune reste l'espèce la plus abondante sur l'ensemble des points d'écoute. Trois espèces migratrices ont été contactées en écoutes actives : la Pipistrelle de Nathusius, lors des périodes de transit, la Noctule commune lors du transit automnal au niveau du village, et la Noctule de Leisler une unique fois en transit lors de période estivale, au niveau du village.

Village (EMt 1) : la forte activité enregistrée sur ce point est quasi uniquement le fait de la Pipistrelle commune. Cette espèce a été contactée à plusieurs reprises dans les rues du village en début de nuit : cela laisse supposer la présence d'une colonie de mise-bas ou d'un gîte temporaire durant les périodes de transit. Deux autres espèces ont été contactées ponctuellement : les Noctules commune et de Leisler en transit.

Culture (EMt 3) : la culture échantillonnée en écoute active montre une très faible fréquentation des chiroptères. La seule espèce contactée sur ce point est la Pipistrelle commune, principalement en activité de transit.

Haies (EMt 2 et EMt 4) : c'est au niveau de ces linéaires que les plus fortes activités ont été enregistrées. La majorité des contacts appartiennent à la Pipistrelle commune qui a été contactée quelques fois en recherche active de proies. Quatre autres espèces ont été contactées le long de ces éléments arborés : la Pipistrelle de Nathusius, le Grand Murin, la Noctule commune et le groupe des Oreillard.

4.6. Résultats des écoutes en altitude

Tableau 45 : Nombre de contacts par espèce et par mois, après application du coefficient de détectabilité, à 80 m d'altitude

Espèce	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Total	Part d'activité (en %)
Pipistrelle commune	0	3	33	26	4	18	84	31,8
Noctule de Leisler	0,31	3,72	0	8,06	62,93	7,75	82,77	31,4
Noctule commune	0	0	0	3	31,25	15,5	49,75	18,9
Pipistrelle de Nathusius	7	1	0	6	0	12	26	9,9
Sérotine commune	0	0	0	0,63	11,34	0	11,97	4,5
Sérotule	0	0	0	0,5	4,5	0	5	1,9
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	0	0	2	2	0,7
Oreillard sp.	0	0	0	0	0	1,25	1,25	0,5
Pipistrelle sp.	0	1	0	0	0	0	1	0,4
Total	7,31	8,72	33	44,19	114,02	56,5	263,74	100

Les graphiques ci-dessous représentent l'activité en nombre de contacts bruts par nuit d'enregistrement et par année de suivi.

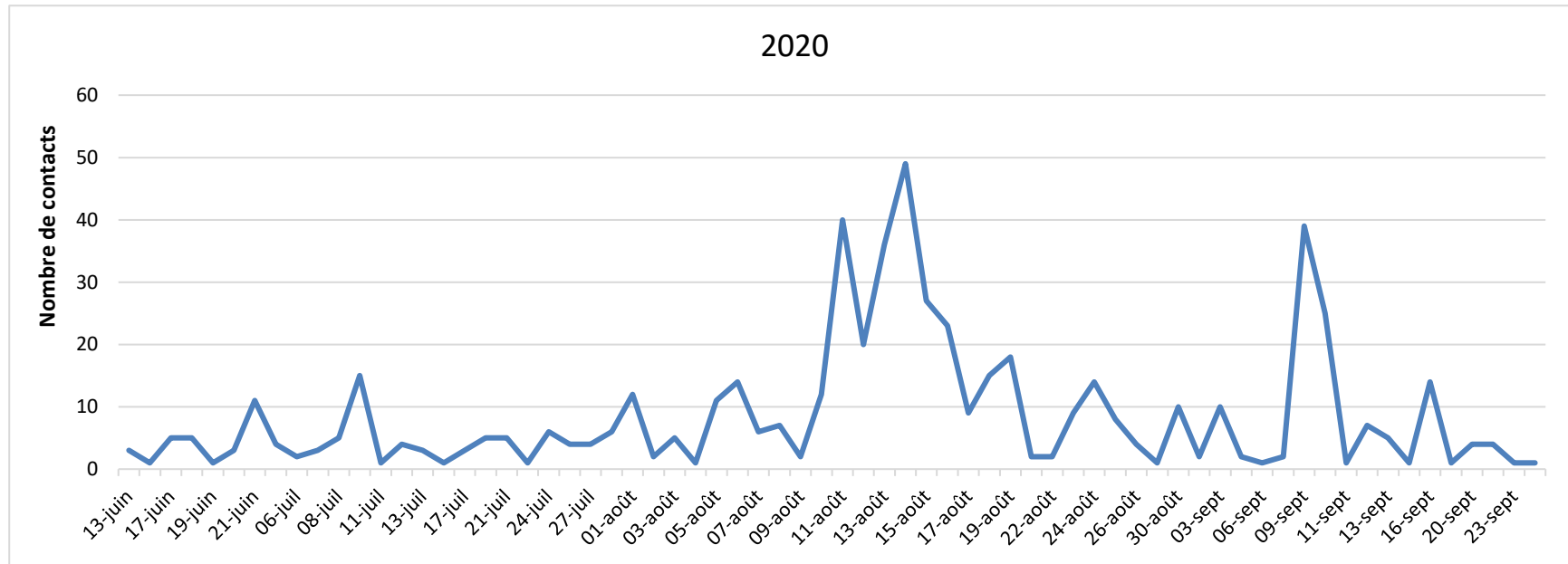


Figure 21 : Evolution journalière de l'activité chiroptérologique (cts/nuit) à 80 m, du 13 juin au 30 septembre 2020

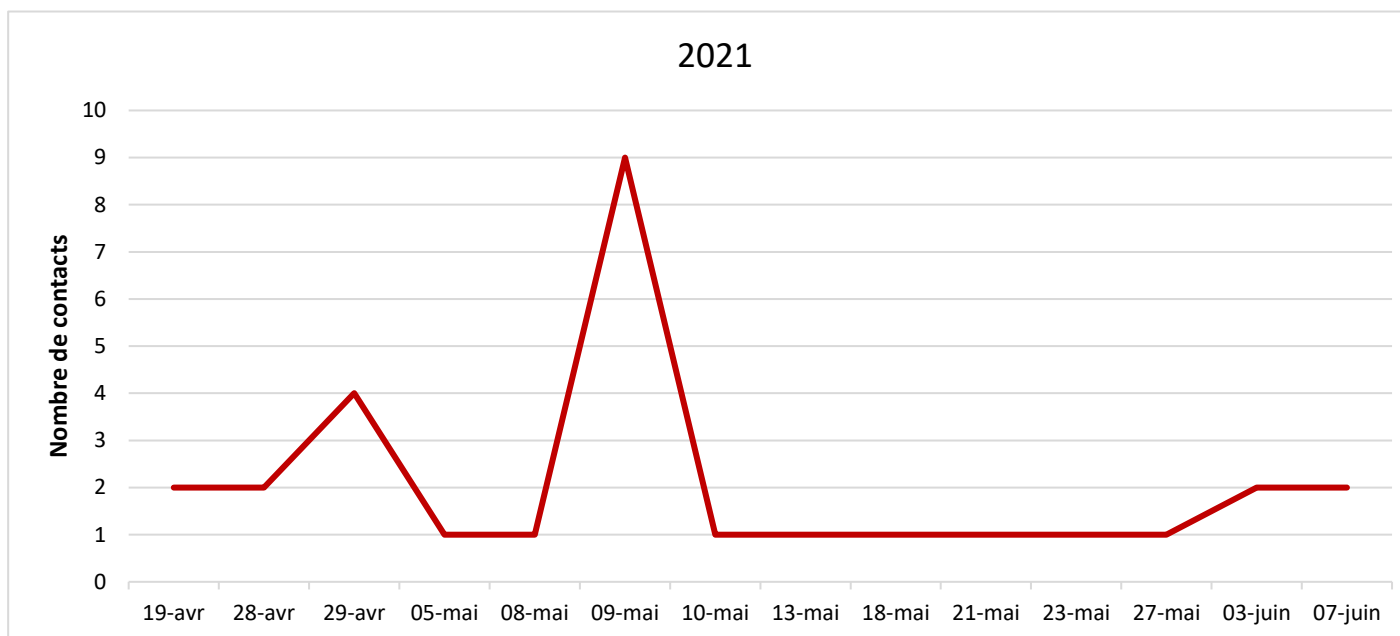


Figure 22 : Evolution journalière de l'activité chiroptérologique (cts/nuit) à 80 m, du 15 avril au 12 juin 2021

Au total, 264 contacts ont été enregistrés sur l'ensemble du suivi et au minimum sept espèces ont été identifiées en altitude. L'activité chiroptérologique paraît limitée à cette hauteur sur le site d'étude.

Trois espèces ressortent des relevés en altitude par leur abondance : la Pipistrelle commune, avec un total de 84 contacts (soit 32 % de part d'activité), la Noctule de Leisler avec 83 séquences enregistrées (soit 31,4 % de part d'activité), puis dans une moindre mesure la Noctule commune avec un total de 50 contacts soit 18,9 % de part d'activité.

L'activité des chiroptères à cette altitude se concentre sur le mois d'août où 114 contacts ont été enregistrés, avec notamment un pic de plus forte activité à la mi-août (en moyenne 32 contacts/nuit à cette période). La très faible activité enregistrée lors du transit printanier s'explique probablement par les mauvaises conditions météorologiques rencontrées durant le printemps 2021 au niveau régional et national (mois d'avril en-dessous des normales de saisons et des précipitations plus fréquentes et abondantes durant le mois de mai, source : MétéoFrance).

Les pics de plus faible intensité, observés notamment en mai et septembre, sont à relier à une activité de chasse aléatoire et ponctuelle, en fonction du déplacement de nuage d'insectes.

4.6.1. Activité horaire

Avec les données brutes des enregistrements il est possible d'obtenir une activité horaire sur l'année. Les graphiques ci-dessous représentent cette activité horaire avec le nombre de contacts total cumulés par tranche horaire, non pondéré, en heure après le coucher du soleil.

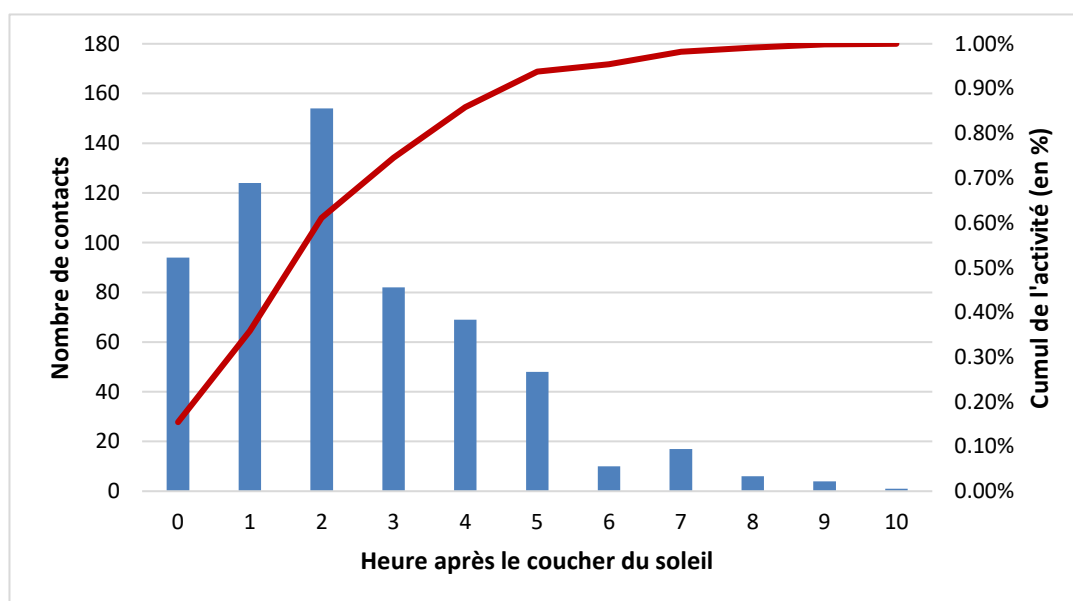


Figure 23 : Activité horaire chiroptérologique, toutes espèces et saisons confondues

Sur le site d'étude, l'activité horaire en altitude se concentre sur les premières heures de la nuit. En effet, 75 % de l'activité a lieu durant les trois premières heures après le coucher du soleil. Un pic de plus forte activité est d'ailleurs observable deux heures après le coucher, où 25 % de l'activité a lieu. Passé cet horaire l'activité diminue et à partir de 6h après le coucher du soleil, moins de 5 % de l'activité a lieu à chaque tranche horaire.

En conclusion, les chauves-souris semblent peu s'écarter des habitats favorables (lisières et boisements) et fréquentent peu les milieux ouverts. Les milieux ouverts de la ZIP serviraient donc principalement de zone de transit en début de nuit pour des espèces ubiquistes comme la Pipistrelle commune et les Noctules commune et de Leisler.

4.6.2. *Activité en fonction des données météorologiques*

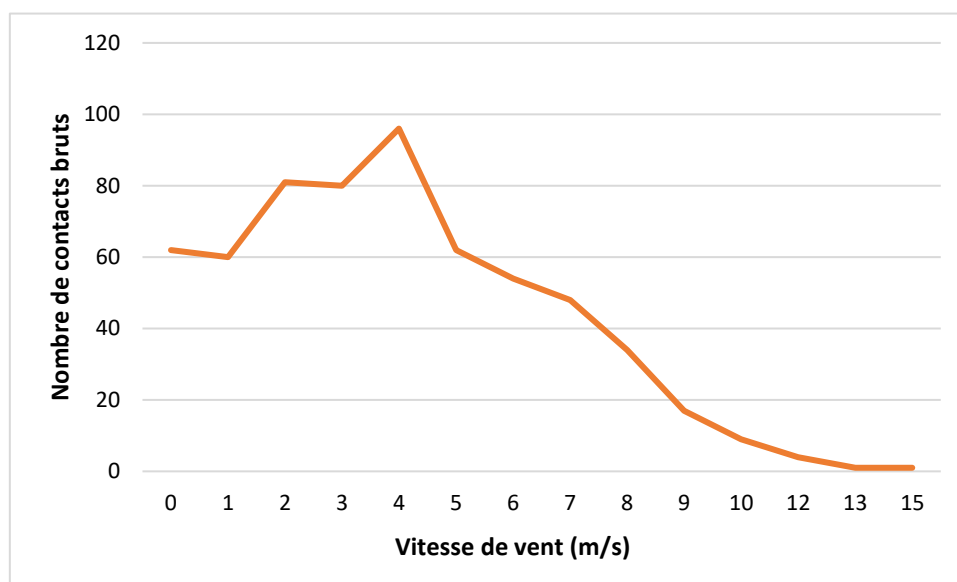


Figure 24 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m/s) à 80 m

Sur le site d'étude, l'activité à haute altitude est maximale pour une vitesse de vent comprise entre 0 et 7 m.s⁻¹. En effet, 89 % de l'activité a lieu pour des vitesses de vent inférieures à 7 m.s⁻¹. A partir de 8 m.s⁻¹, où 6 % de l'activité a lieu, celle-ci diminue fortement, ce qui est cohérent avec la littérature.

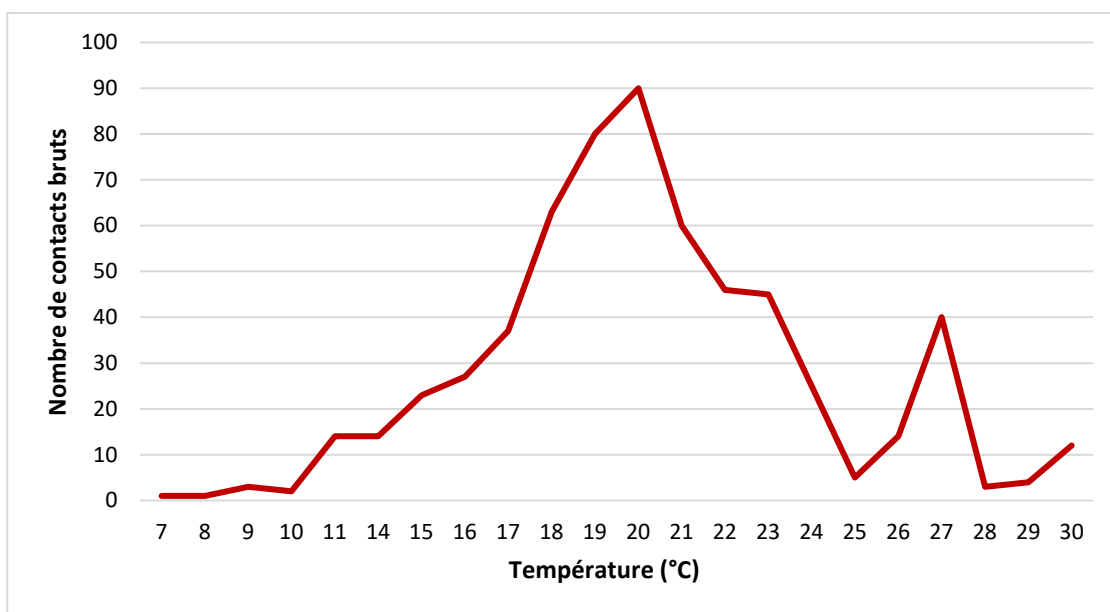


Figure 25 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) à 80 m

Les écoutes en altitude sur le site montrent que l'activité des chiroptères est maximale pour des températures allant de 15 à 24 C. En effet, moins de 6 % de l'activité a lieu pour des températures inférieures à 15°C. A l'inverse, moins de 10 % de l'activité a lieu passé le seuil des 25°C. Un pic de plus forte activité est également observé pour une température de 27°C mais cela semble plus anecdotique.

4.7. Synthèse des observations par espèce

Afin de définir les enjeux concernant les espèces et d'apprécier leurs utilisations des habitats présents sur le site, les données brutes du protocole d'écoute au sol ont été utilisées.



Barbastelle d'Europe *Barbastellus barbastellus*

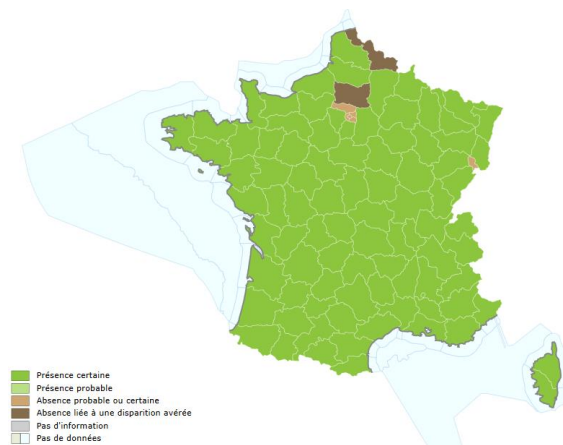
© Calidris

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Barbastelle est présente dans pratiquement toute la France. L'évaluation N2000 (2007-2013) montre une tendance à l'accroissement de la population dans tous les domaines biogéographiques, hormis le méditerranéen.

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. 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. 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 (Arthur and Lemaire, 2009).

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 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 répercutions notables sur la disponibilité en proies (Meschede and 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).

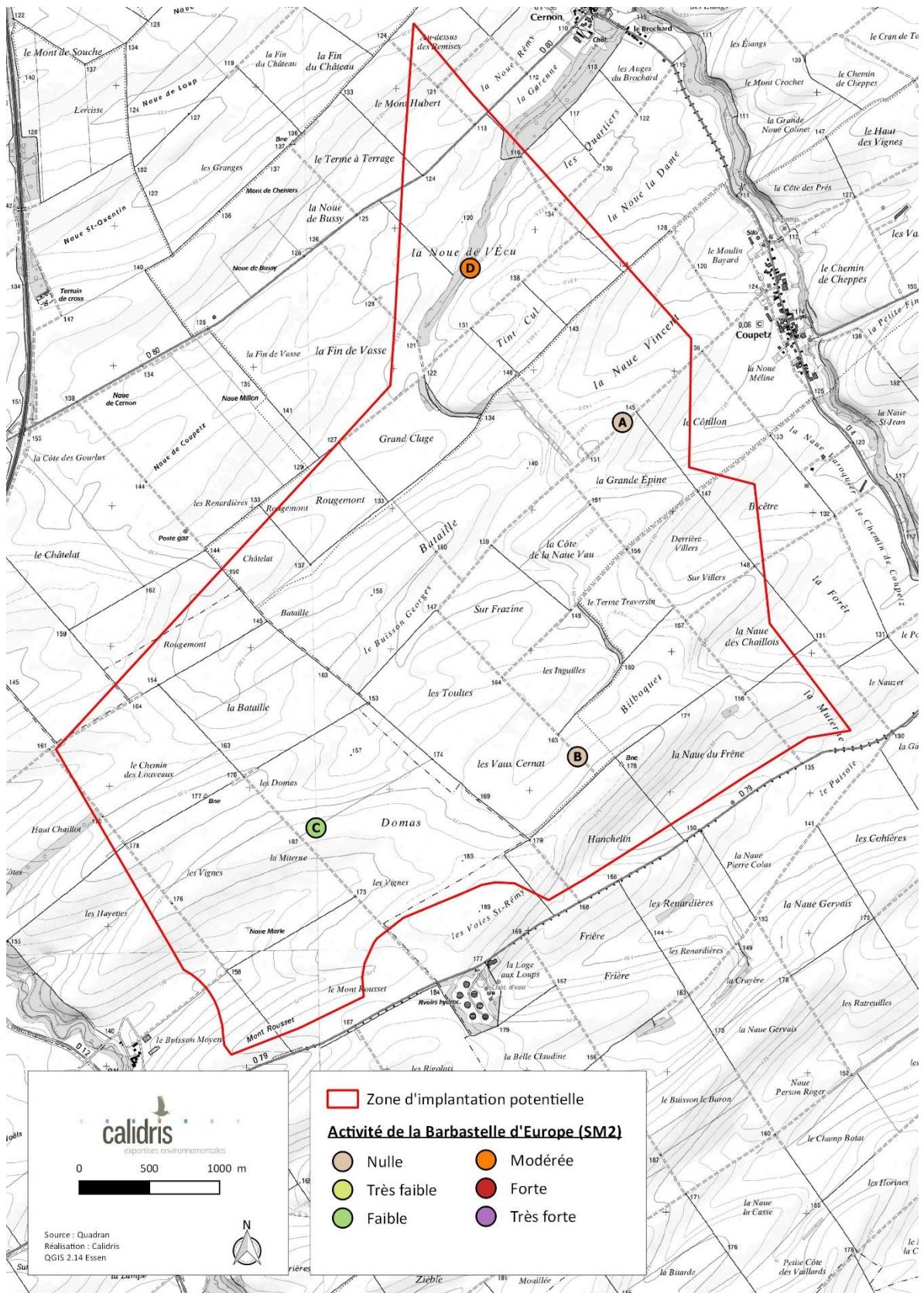
Répartition sur le site

Dans un rayon de 20km autour de la zone d'étude, deux sites d'hibernation de Barbastelle d'Europe sont connus. L'espèce est également suspectée dans les villages alentours durant la période d'estivage.

Sur le site, la Barbastelle d'Europe est peu présente puisqu'elle comptabilise 0,8 % des contacts sur l'ensemble des prospections (soit 101 contacts). Elle utilise essentiellement les milieux arborés et plus particulièrement la lisière SM2 D qu'elle fréquente à chaque saison, avec une plus forte abondance lors du transit automnal. Ces habitats semblent donc jouer un rôle important dans la conservation de l'espèce. Elle n'a pas été contactée lors des écoutes actives. La présence de la Barbastelle d'Europe sur le site est globalement faible mais **sa patrimonialité modérée et sa plus forte présence le long de la lisière augmentent les enjeux qui paraissent modérés.**

Tableau 46 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Barbastelle d'Europe	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	0
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	0	2
SM2 D - Lisière	1	1,5	10



Carte 32 : Localisation des contacts de Barbastelle d'Europe sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



Grand Murin *Myotis Myotis*

© M. Vasseur

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Largement réparti sur l'ensemble de la France, le Grand Murin reste relativement rare et dispersé. Actuellement, les effectifs tendent à se stabiliser, voire à augmenter localement (domaine méditerranéen) (Tapiero, 2015). En 2014, les effectifs nationaux hivernaux sont au minimum de 23 844 individus et les effectifs estivaux de 91 362 individus (Vincent, 2014).

Biologie et écologie

Le Grand Murin installe généralement ses colonies de parturition au niveau des combles de bâtiments et hiverne en milieu souterrain. Il chasse généralement au niveau des lisières de boisements, le long des haies dans un contexte pastoral faisant intervenir une importante mosaïque de milieux (Arthur and Lemaire, 2015). Il peut effectuer des déplacements quotidiens jusqu'à 25-30 km du gîte de mise bas pour gagner son terrain de chasse (Albalat and Cosson, 2003).

Menaces

Du fait de leurs grands déplacements, les individus peuvent être affectés par les éoliennes qui se dressent sur leurs chemins (EuroBats, 2014). Néanmoins ils ne

représentent que 0,2% des cadavres retrouvés sous éolienne en France (Rodrigues et al., 2015).

Les principales menaces du Grand Murin sont l'utilisation non raisonnée d'insecticides et l'intensification de l'agriculture. La fragmentation de son habitat de chasse par les infrastructures est aussi un problème.

Statut régional

Le Grand Murin est relativement bien réparti sur l'ensemble de l'ex-région Champagne-Ardenne, hormis en Champagne crayeuse où il se fait nettement plus rare (LPO Champagne-Ardenne, 2012). Il reste cependant considéré comme en danger au niveau régional.

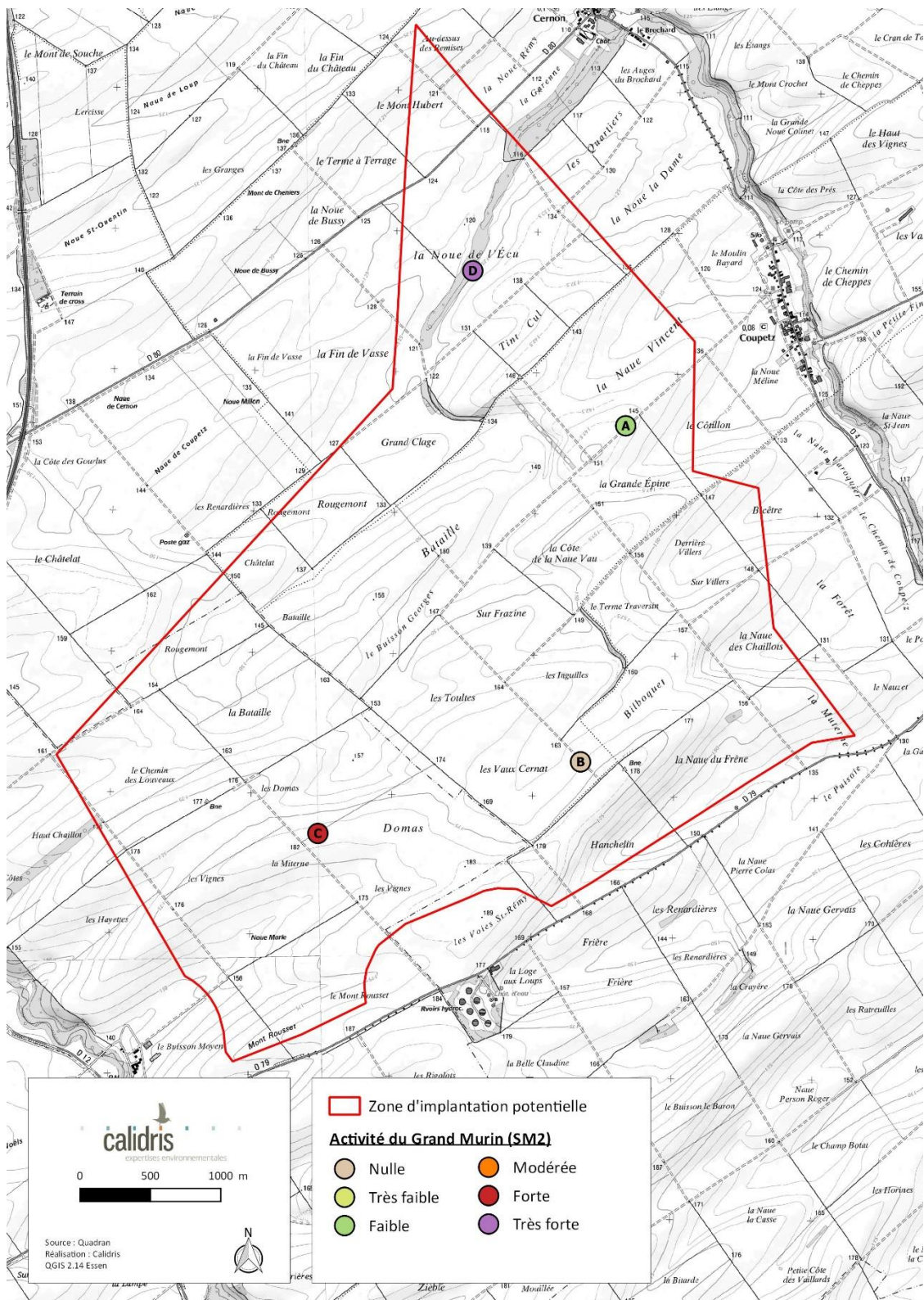
Répartition sur le site

Le Grand Murin est présent dans 4 des 9 sites d'hibernation connus au sein de l'aire d'étude éloignée. Les communes à proximité de la ZIP sont susceptibles d'accueillir des colonies de reproduction de l'espèce, bien qu'aucune n'a encore été découverte.

Sur la zone d'étude, le Grand Murin est présent principalement le long des éléments arborés. Sa fréquentation est plus élevée lors de la période de mise-bas où son activité est jugée très forte le long de la haie et de la lisière. Lors des écoutes actives, l'espèce a été contactée une unique fois le long de la haie EMt 2. **Compte-tenu de sa patrimonialité modérée et de son activité ponctuellement soutenue, l'enjeu local du Grand Murin est fort.**

Tableau 47 : Activités moyennes du Grand Murin sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grand Murin	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	1
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	9	0,8
SM2 D - Lisière	1,5	4,5	4,8



Carte 33 : Localisation des contacts de Grand Murin sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*

© Kriss de Niort

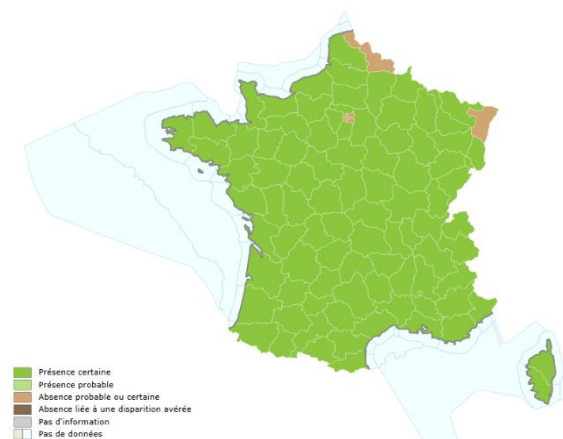
Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV

France : NT

Bourgogne : EN

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

L'aire de distribution et les effectifs du Grand Rhinolophe se sont dramatiquement réduits au cours du XXe siècle et ce principalement au nord et au centre de l'Europe. Les populations tendent à augmenter (TAPIERO, 2015).

Biologie et écologie

Le Grand Rhinolophe installe ses colonies de reproduction au sein des bâtiments chauds, au niveau des combles, et passe l'hiver sous terre, dans des cavités de toute sorte : anciennes carrières souterraines, blockhaus ou caves (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Il chasse principalement au niveau des pâturages extensifs bordés de haies, des lisières de forêts de feuillus, des haies et de la végétation riveraine (PIR, 1994 ; RANSOME & HUTSON, 2000). A l'aide de son uropatagium, il attrape ses proies en vol : lépidoptères, coléoptères, diptères, trichoptères et hyménoptères (RANSOME & HUTSON, 2000 ; BOIREAU & LEJEUNE, 2007). Ce régime alimentaire implique un vol qui ne semble jamais dépasser les 6m de haut (DIETZ *et al.*,

2009). Le Grand Rhinolophe est sédentaire. Il parcourt généralement de 10 à 60 km entre ses gîtes d'hibernation et de mise bas (Gaisler, 2001).

Menaces

Ce sédentarisme le rend particulièrement sensible à la rupture de ses voies de déplacements qui permettent les échanges entre colonies ou de rejoindre ses terrains de chasse. L'intensification des pratiques agricoles est l'une des principales raisons du déclin de l'espèce.

Statut régional

Le Grand Rhinolophe est rare sur l'ensemble de l'ancienne région Champagne-Ardenne (LPO Champagne-Ardenne, 2012). Cette région possède un intérêt majeur pour les colonies de reproduction et d'hibernation (Parise, 2009).

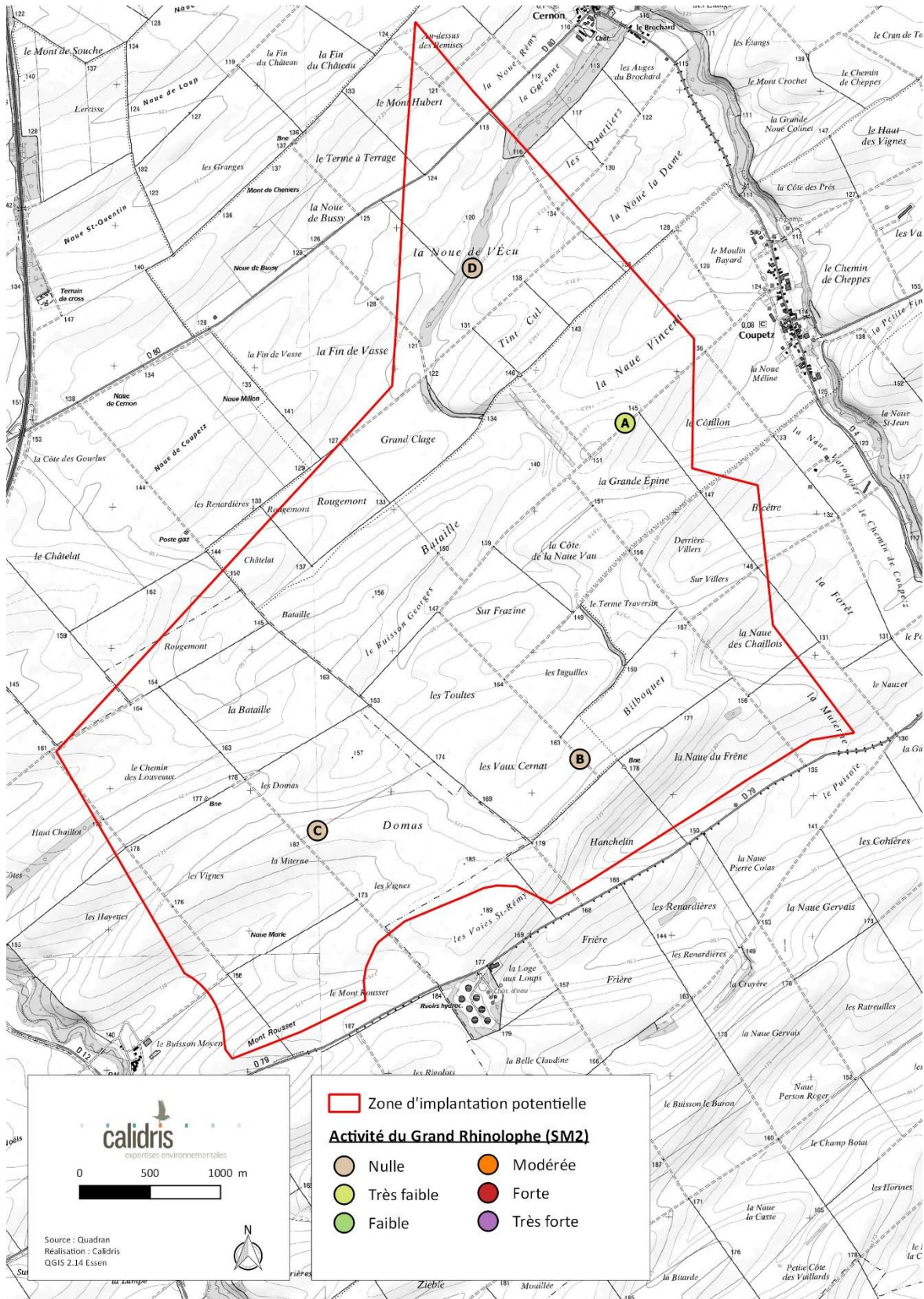
Répartition sur le site

Au sein de l'aire d'étude éloignée, le Grand Rhinolophe n'est connu qu'en période d'hivernage. L'espèce est recensée dans trois sites.

En raison de sa présence anecdotique en cultures, lors du transit automnal, le Grand Rhinolophe possède un **très faible enjeu local**.

Tableau 48 : Activités moyennes du Grand Rhinolophe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grand Rhinolophe	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	0,3
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	0	0
SM2 D - Lisière	0	0	0



Carte 34 : Localisation des contacts du Grand Rhinophe sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



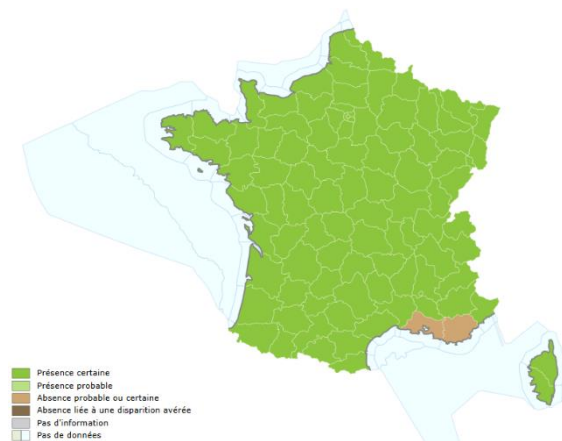
Murin à moustaches *Myotis mystacinus*

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Cette petite chauve-souris forestière est assez largement répandue en France, particulièrement dans les départements les plus boisés ou bocagers. Il est commun dans les régions nord mais n'est pas abondant, tandis que la région Méditerranéenne ne lui est pas favorable (Arthur and Lemaire, 2009).

Biologie et écologie

L'espèce établit généralement ses colonies dans les villages ou les bâtiments isolés, dans des espaces disjoints. Ses terrains de chasse sont très variés et composés d'une mosaïque d'habitats, mélangeant cours d'eau, haies, lisières, broussailles, forêts claires et dense, villages, parcs et jardins urbains (Meschede and Heller, 2003). L'espèce est considérée comme mobile au vu de ses nombreux changements de gîtes en période estivale. Les déplacements entre le gîte d'été et les zones de chasse vont de 650 m à 3 km (Cordes, 2004). Il ne s'éloigne que très rarement de la végétation et reste à faible hauteur, jamais à plus de 3 mètres.

Menaces

Son mode de vol ne l'expose que très peu aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur and Lemaire, 2015).

Les populations françaises semblent en bon état de conservation et aucune menace particulière n'est susceptible de venir mettre l'espèce en péril. Néanmoins, une gestion forestière uniforme et la disparition ou la rénovation des vieux bâtiments peuvent lui être néfastes. L'espèce peut souffrir des collisions routières et de la disparition d'un réseau bocager (Tapiero, 2015).

Statut régional

Le Murin à moustaches est bien répandu sur l'ensemble de la région. De ce fait, il ne semble pas en danger. La Champagne-Ardenne possède un intérêt majeur pour les colonies d'hibernation de cette espèce du fait des populations présentes (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

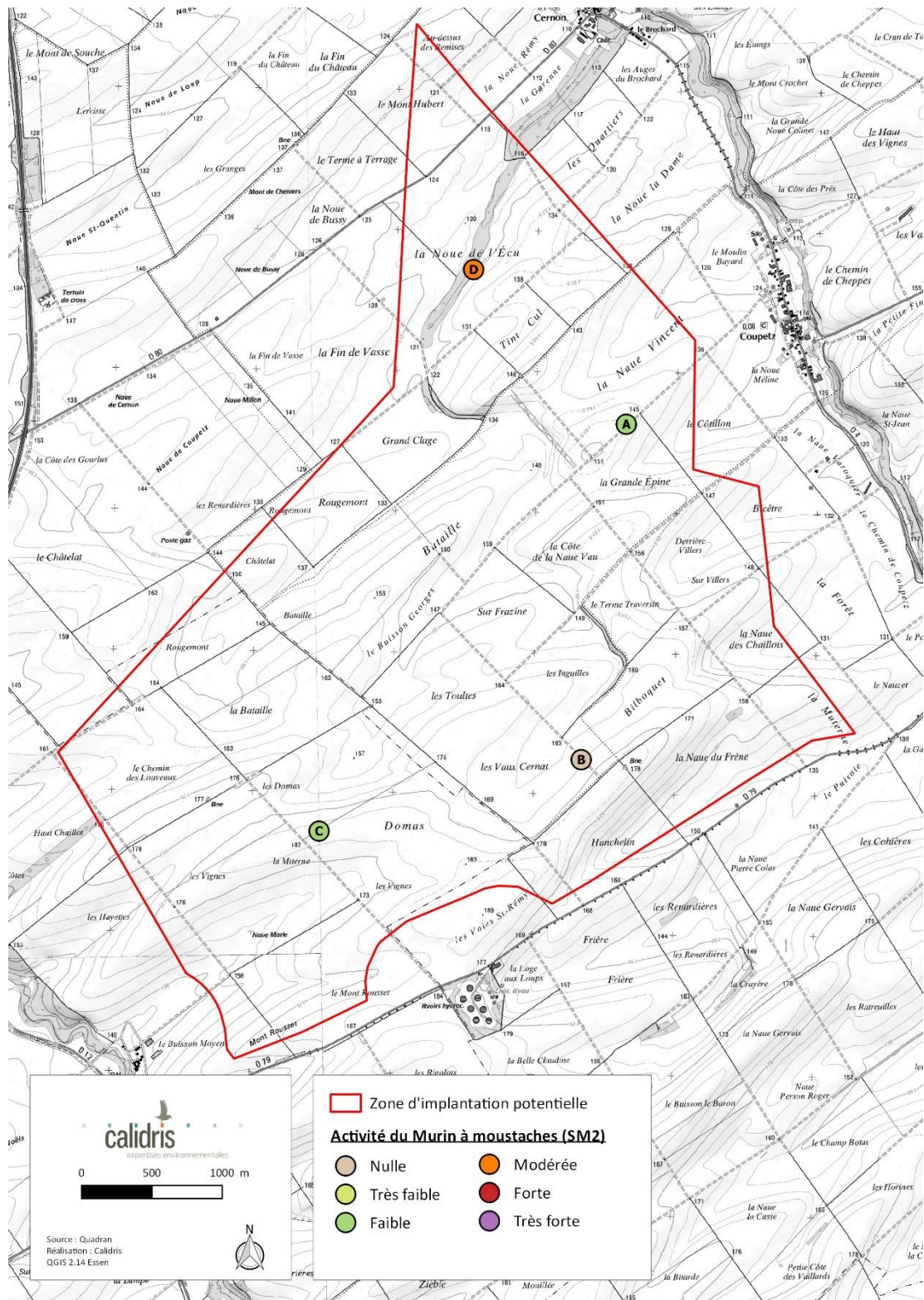
Répartition sur le site

D'après la LPO Champagne-Ardenne (2018), l'espèce est présente toute l'année aux alentours de la ZIP. Ce Murin est notamment recensé dans cinq sites d'hibernation suivis par l'association.

Le Murin à moustaches est la deuxième espèce la plus abondante sur la zone d'étude, bien qu'il ne représente que 1,3 % de l'activité totale (soit 160 contacts). Il a été observé dans tous les habitats échantillonnés lors de la période de mise-bas et de transit automnal. Il semble utiliser préférentiellement la lisière SM2 D où quelques séquences de chasse appartenant à l'espèce ont été enregistrées. Dans les autres habitats sa présence est faible et se limite à du transit. L'espèce n'a pas été enregistrée lors des écoutes actives. **Le Murin à moustaches ne présente pas d'enjeu de conservation particulier. De ce fait, il présente un enjeu local faible.**

Tableau 49 : Activités moyennes du Murin à moustaches sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin à moustaches	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	1	1
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	0,5	0,3
SM2 D - Lisière	0	3	11,8



Carte 35 : Localisation des contacts de Murin à moustaches sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*

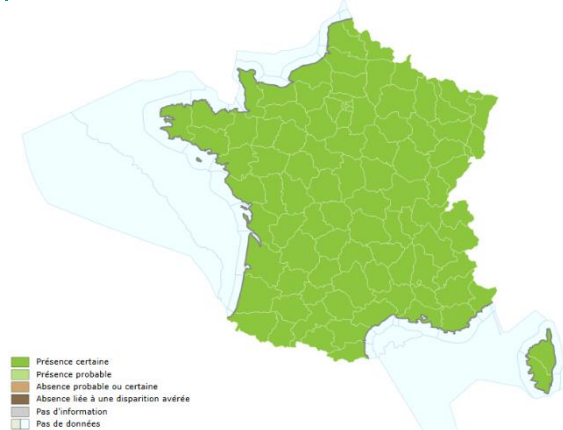
© Calidris

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Le Murin de Daubenton est considéré comme une des espèces européennes les plus communes, en particulier en Europe centrale. Sa distribution est assez homogène à l'échelle du continent et il est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement (Boireau, 2008; Tapiero, 2015). L'eutrophisation des rivières, en permettant la pullulation de petits diptères (chironomes), semble être l'un des facteurs clefs de cette évolution ; l'espèce étant assez inféodé aux milieux aquatiques (Dietz et al., 2009).

Biologie et écologie

Le Murin de Daubenton est rarement éloigné de l'eau et il est considéré comme une espèce forestière sur une grande partie de son aire de distribution. Ces gîtes arboricoles sont les plus observés en période estivale (Dietz et al., 2009; Meschede and Heller, 2003) mais il peut aussi être trouvé dans des disjointements en pierre ou sous des ponts (Bodin, 2011). Les gîtes d'hibernation sont majoritairement des cavités souterraines, naturelles ou artificielles.

Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la ripisylve, toujours à faible hauteur. En transit, le Murin de Daubenton suit généralement les haies et les lisières de boisement.

Menaces

L'espèce est menacée par l'abattage des arbres et l'assèchement des zones humides qui impliquent une disparition des gîtes, des proies et des terrains de chasse.

Suivant toujours des paysages arborés, il est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur and Lemaire, 2015), tant qu'elles ne sont pas implantées en forêt.

Statut régional

Le Murin de Daubenton est présent sur la quasi-totalité des rivières et étangs de Champagne-Ardenne. À ce titre, il ne constitue pas d'enjeu de conservation particulier (Parise, 2009). L'espèce reste toutefois cantonnée le long des vallées dans la grande plaine de Champagne (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

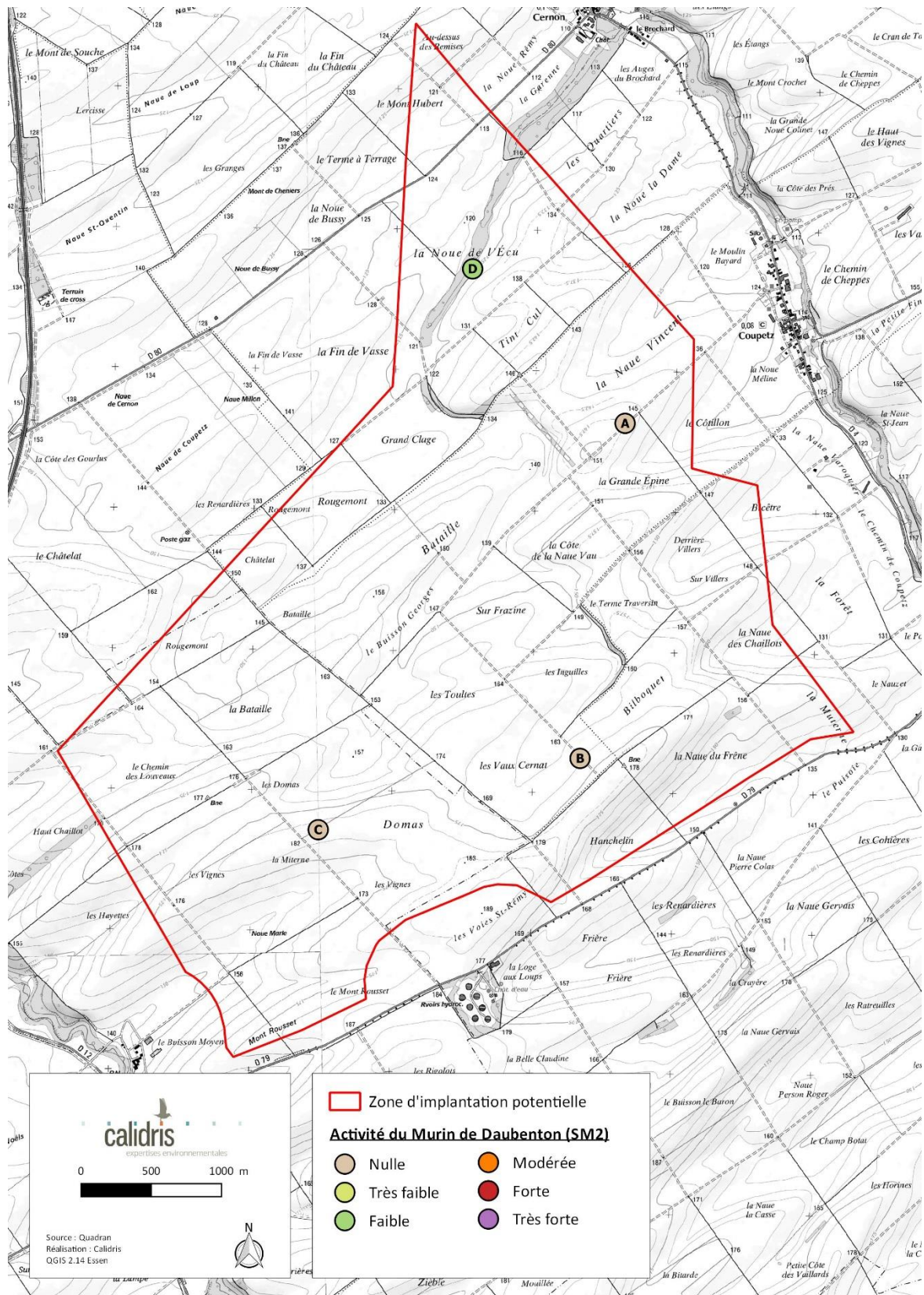
Répartition sur le site

Au sein de l'aire d'étude éloignée, le Murin de Daubenton est présent toute l'année, la colonie de reproduction la plus proche se situant à 8,6 km de la ZIP.

Le Murin de Daubenton a été contacté de manière anecdotique sur la zone, avec un total de 16 contacts sur l'ensemble des prospections. Sa présence se limite à une activité de transit le long de la lisière SM2 D, au printemps et en automne. Il n'a pas été contacté lors des écoutes actives. L'espèce semble peut s'éloigner de ses milieux de prédilection, comme la vallée de la Marne située à l'est de la ZIP. **Sa patrimonialité étant faible, l'enjeu pour le Murin de Daubenton est très faible.**

Tableau 50 : Activités moyennes du Murin de Daubenton sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Daubenton	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	0
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	0	0
SM2 D - Lisière	1,5	0	1,25



Carte 36 : Localisation des contacts de Murin de Daubenton sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



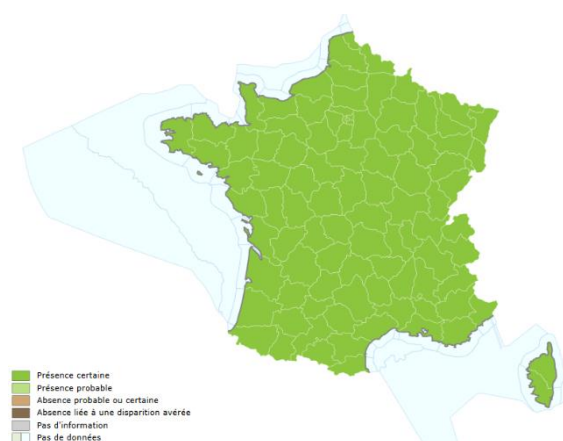
Murin de Natterer *Myotis nattereri*

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Le Murin de Natterer est présent dans l'ensemble du pays. C'est une espèce sédentaire et très casanière. Les gîtes occupés sont souvent difficiles à trouver et les rares colonies connues sont toujours de faibles effectifs.

Biologie et écologie

Les gîtes d'hibernation sont souvent des cavités naturelles ou artificielles telles que des grottes, tunnels et mines. Il est aussi trouvé dans des ouvrages d'art (ponts, aqueducs) ou encore dans des fissures de ruines. Pendant la période de mise bas, les fissures étroites des arbres sont les gîtes le plus souvent occupés.

C'est avant tout une espèce forestière qui n'est pas rencontrée de manière très fréquente. Il chasse le plus souvent dans les forêts, les parcs avec des zones humides. Son vol bas, lent et papillonnant lui permet de glaner ses proies dans la végétation où toute strate est visitée, de la strate arbustive à la strate supérieure des houppiers. Son alimentation est composée principalement de mouches et autres diptères (Arthur and Lemaire, 2015; Swift and Racey, 2002).

Menaces

Comme toutes les espèces forestières, le Murin de Natterer montre une certaine sensibilité aux pratiques sylvicoles intensives. Sa technique de vol l'expose très peu aux risques de collisions avec les éoliennes.

Statut régional

Dans l'ancienne région Champagne-Ardenne, le Murin de Natterer semble peu abondant mais relativement bien réparti sur l'ensemble de la région. Son aire de dispersion suit nettement une tendance à une répartition forestière et bocagère. Ainsi, il occupe le nord et le centre des Ardennes et est quasi absent de la Champagne crayeuse (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

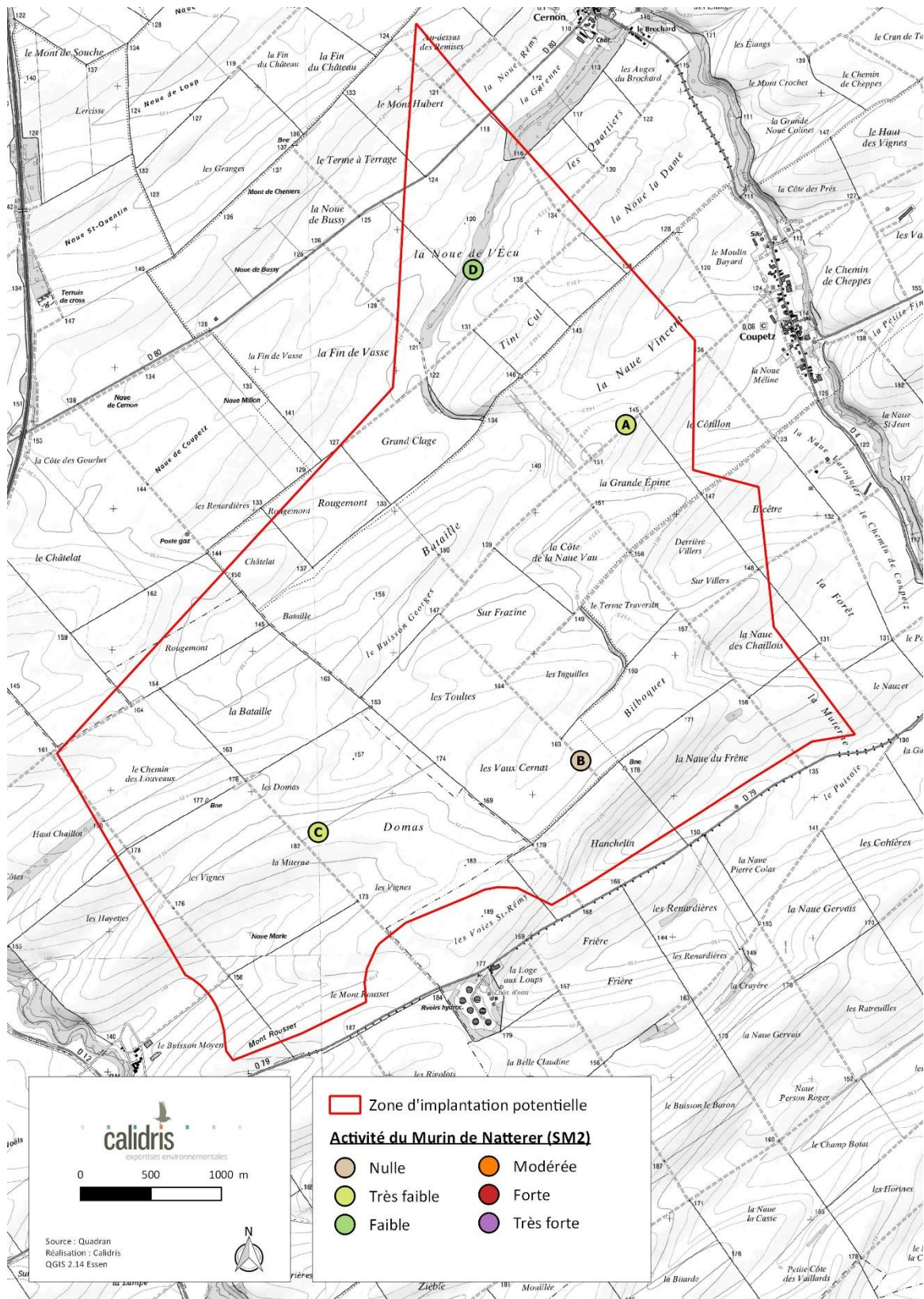
Répartition sur le site

L'espèce semble être présente à chaque saison aux alentours du site. Dans un rayon de 20km, cinq sites d'hibernation accueillant l'espèce sont connus.

Au sein de la zone étudiée, le Murin de Natterer est présent en faible abondance, avec un total de 20 contacts sur l'ensemble des prospections. De toute évidence la ZIP ne joue pas un rôle majeur dans la conservation de l'espèce : il a été contacté dans tous les habitats échantillonnés avec des taux d'activités faibles à très faibles. Il semble plus abondant le long de la lisière SM2 D. Il n'a pas été observé lors des écoutes actives. **Sa patrimonialité étant faible, l'enjeu pour le Murin de Natterer est faible.**

Tableau 51 : Activités moyennes du Murin de Natterer sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Natterer	Printemps	Été	Automne
SM2 A - Culture	0	0	0,3
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	1	0
SM2 D - Lisière	1	1	0,8



Carte 37 : Localisation des contacts de Murin de Natterer sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives

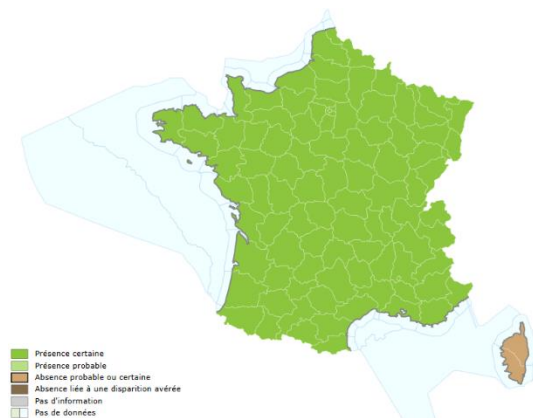


Noctule commune *Nyctalus noctula*

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV
France : VU

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Noctule commune est répandue dans toute l'Europe occidentale. 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 and Lemaire, 2015).

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. L'espèce exploite une grande diversité de territoires qu'elle survole le plus souvent à haute altitude (prairies, vastes étendues d'eau, alignements d'arbres, etc.) mais elle affectionne plus particulièrement les grands massifs boisés, préférentiellement caducifoliés (Ruczynski and Bogdanowicz, 2005).

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 le colmatage des cavités arboricoles.

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).

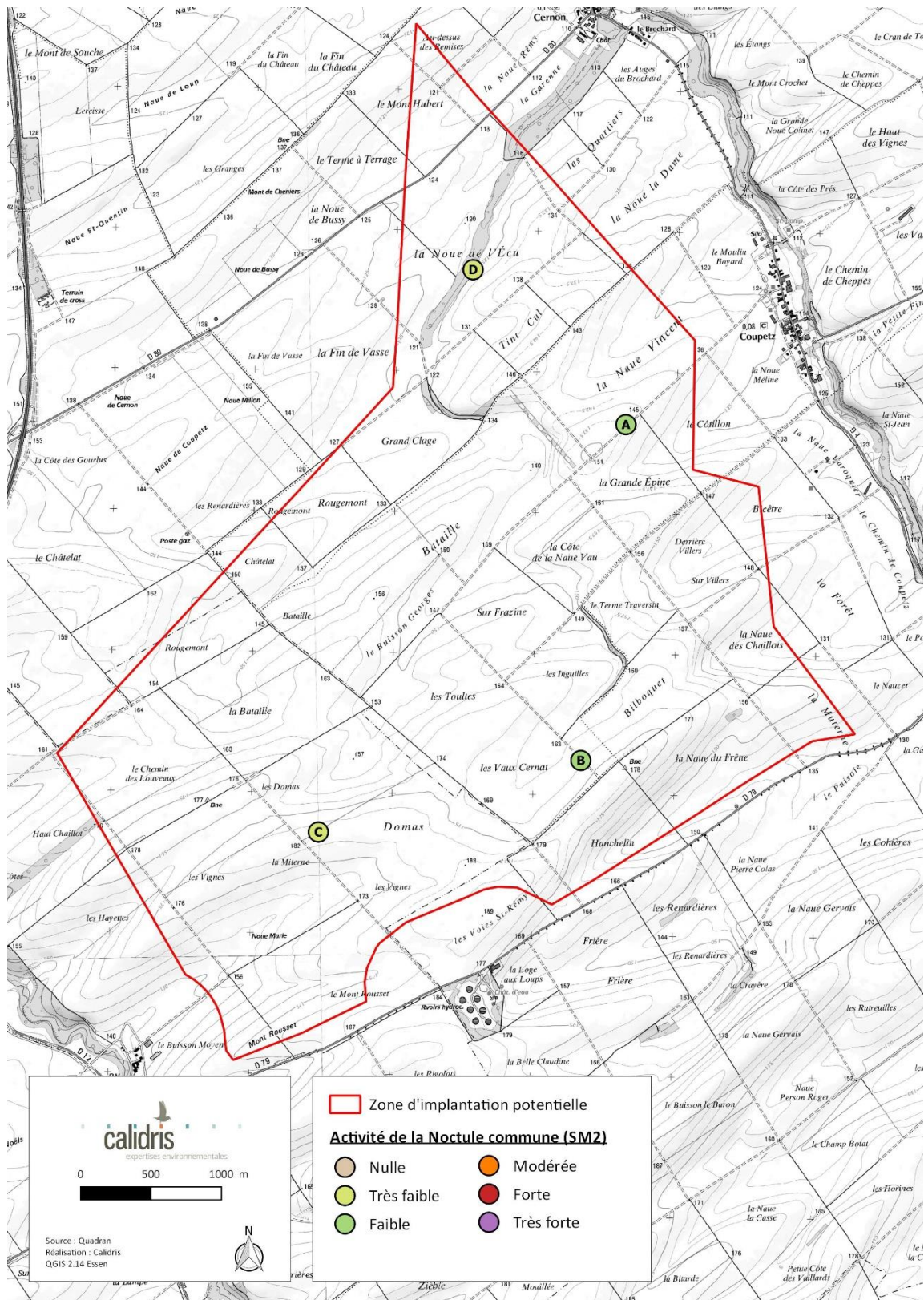
Répartition sur le site

Dans un rayon de 20km autour de la ZIP, il existe plusieurs données concernant la Noctule commune. Elle a été recensée dans un site d'hibernation et une colonie de parturition est connue à 17,5km du site. De plus, un couloir de migration, suivant la vallée de la Marne, semble être utilisé par l'espèce.

Au total, 8 contacts appartenant à la Noctule commune ont été enregistrés grâce aux écoutes passives sur le site d'étude. La majorité ont été observés lors du transit automnal au sein des habitats ouverts. A l'aide des écoutes actives, l'espèce a été contactée ponctuellement en culture et quelques individus ont été enregistrés dans le village de Cernon. Cela marque une attractivité de la zone limitée pour les individus migrateurs. Cependant un couloir migration pour l'espèce est connu à proximité directe du site et doit être pris en considération. De ce fait, **la Noctule commune possède un enjeu local modéré.**

Tableau 52 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule commune	Printemps	Été	Automne
SM2 A - Culture	0	0	1,8
SM2 B - Culture	0	0,5	1,8
SM2 C - Haie	0	0	0,3
SM2 D - Lisière	0	0	1



Carte 38 : Localisation des contacts de Noctule commune sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



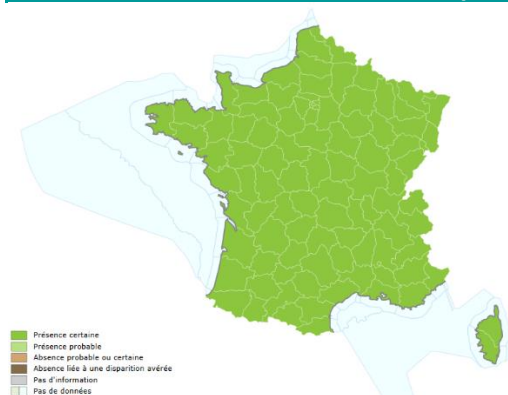
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : NT

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans 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 and Sirugue, 2006), en Normandie (Groupe Mammalogique Normand, 2004) et en Lorraine (CPEPESC Lorraine, 2009). La tendance d'évolution des populations semble être décroissante (- 42% notée en 8 ans, (Julien et al., 2014)).

Biologie et écologie

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. 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 and 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). 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 and 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.

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).

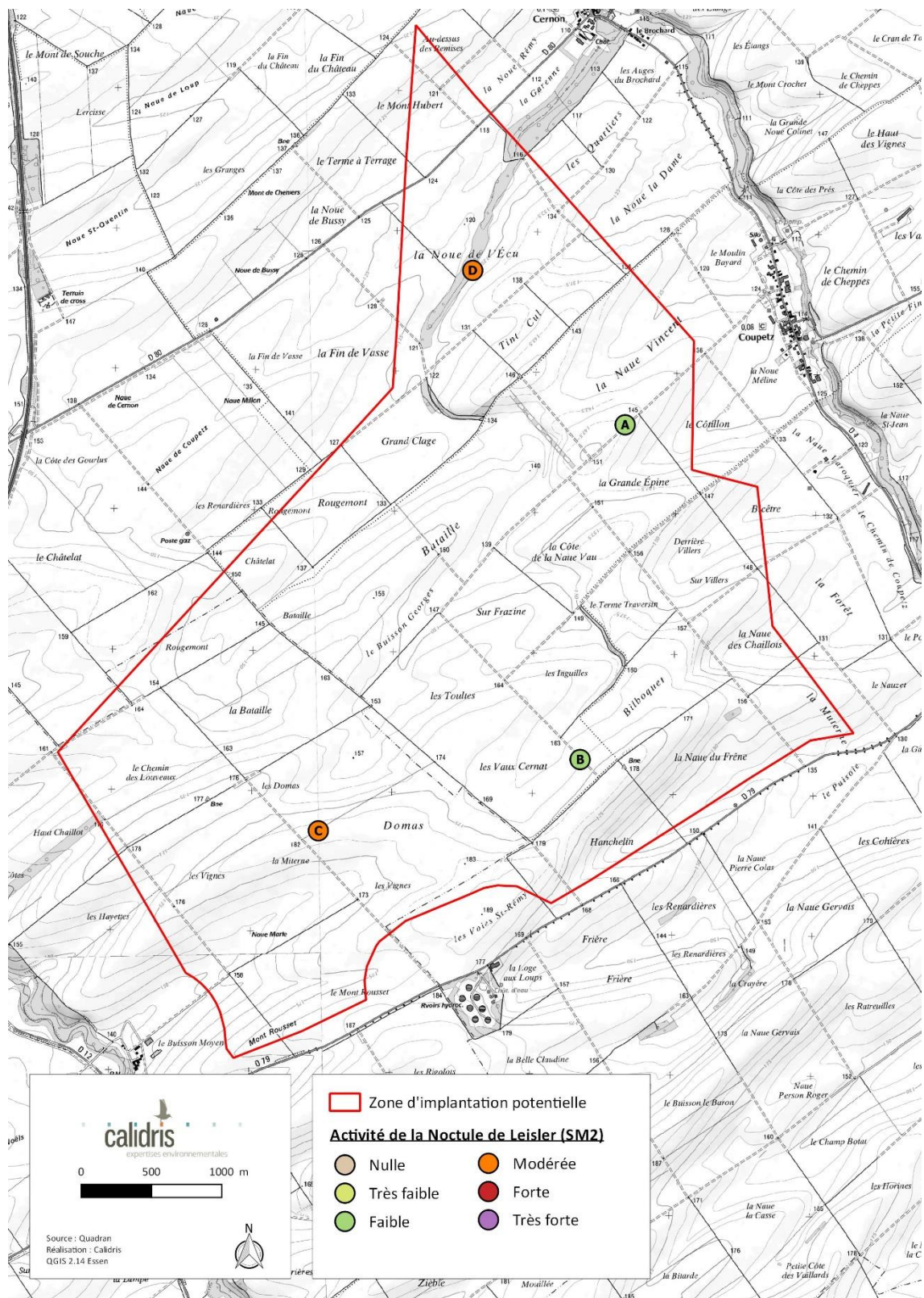
Répartition sur le site

Peu de données sur la Noctule de Leisler sont connues dans un rayon de 20km autour du site. Elle semble être plutôt présente en période estivale. Une zone de migration favorable à l'espèce se trouve en périphérie du site.

La Noctule de Leisler fréquente peu la zone d'étude puisqu'elle représente seulement 0,4 % des contacts enregistrés. Elle utilise les différents habitats échantillonnés à chaque saison, bien qu'elle soit plus abondante en période estivale. Elle a été observée en plus forte abondance au niveau du SM2 D où son activité est modérée à chaque saison. Avec les écoutes actives, l'espèce a été contactée une unique fois en été au sein du village. Compte-tenu de sa patrimonialité modérée, de son activité et des enjeux potentiels pour la migration de l'espèce, **la Noctule de Leisler présente un enjeu local modéré.**

Tableau 53 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule de Leisler	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	1	3,3
SM2 B - Culture	0	0	1,5
SM2 C - Haie	5,5	10	1,3
SM2 D - Lisière	9,5	11	3,5



Carte 39 : Localisation des contacts de Noctule de Leisler sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



Groupe des Oreillard

Plecotus austriacus/Plecotus auritus

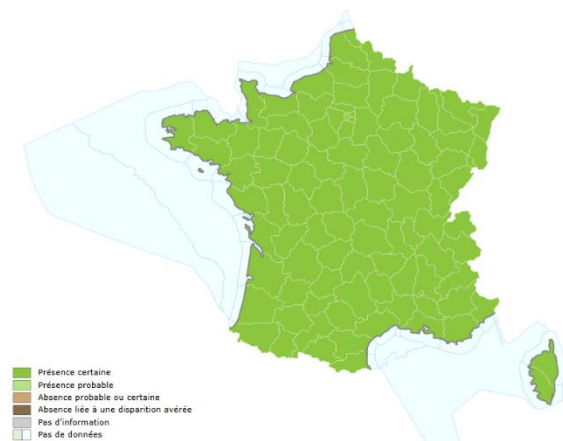
© Calidris

Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat 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.

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 (Barataud, 1990; Bauerova, 1982; Fluckiger and 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). Il affectionne les forêts bien stratifiées avec un sous étage arbustif fourni pour la chasse (Arthur and Lemaire, 2009). Il peut aussi fréquenter des lisières, haies, parcs, jardins et vergers (Meschede and Heller, 2003).

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

La technique de vol des Oreillards ne les expose que très peu aux risques de collisions avec les éoliennes. Les principales menaces sont une perte de gîtes ou de terrains de chasse due à la gestion forestière.

Statut régional

Les oreillards s'observent régulièrement en ex-Champagne-Ardenne et leurs répartitions semblent relativement homogènes (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

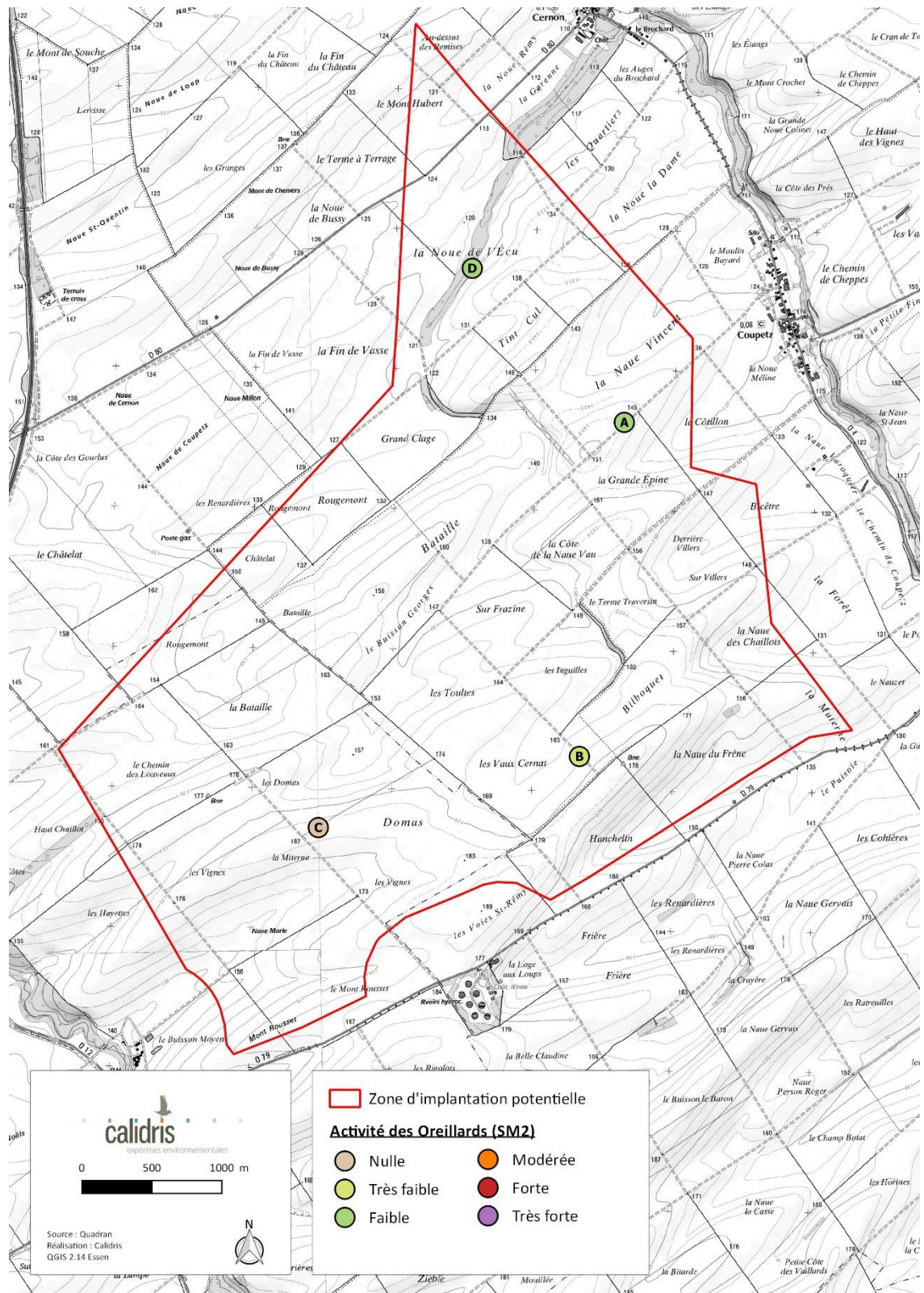
Répartition sur le site

Au sein de l'aire d'étude éloignée, sept sites d'hibernation recensent des individus d'oreillard indéterminé. Une colonie de parturition est également connue à 20 km du projet. D'autres colonies sont susceptibles d'être présentes dans les zones urbanisées alentours.

Sur le site, les oreillards sont peu abondants : 0,8 % des contacts leur sont attribués, soit un total de 96 séquences. Ces espèces fréquentent essentiellement la lisière SM2 D et n'ont été contactées que de façon anecdotique en cultures. Leur activité s'apparente principalement à du transit. Lors des écoutes actives, ce groupe a été contacté ponctuellement le long des haies durant l'été et l'automne. Compte-tenu de leur activité globalement faible et de leur patrimonialité faible, **les enjeux de conservation pour les oreillards au sein de l'aire d'étude sont faibles.**

Tableau 54 : Activités moyennes des Oreillards sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Oreillard sp.	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	1
SM2 B - Culture	0	0	0,5
SM2 C - Haie	0	0	0
SM2 D - Lisière	1	1	2,3



Carte 40 : Localisation des contacts d'Oreillards sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

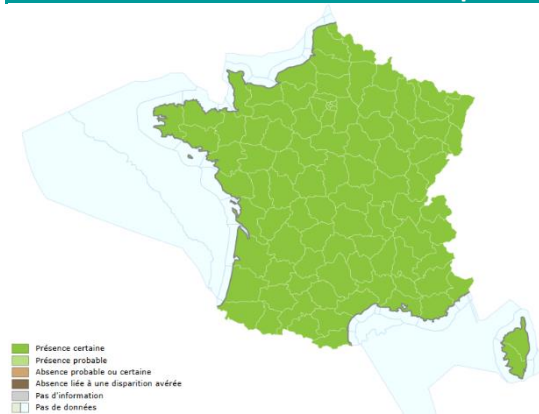
© H. Touzé - Calidris

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : NT

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat 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

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, dans les caves, tunnels et mines.

Ses zones de chasse, 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 (Rodrigues et al., 2015; Tapiero, 2015).

Statut régional

En Champagne-Ardenne, c'est probablement l'espèce la plus commune et elle est sédentaire, avec des déplacements limités (Parise, 2009).

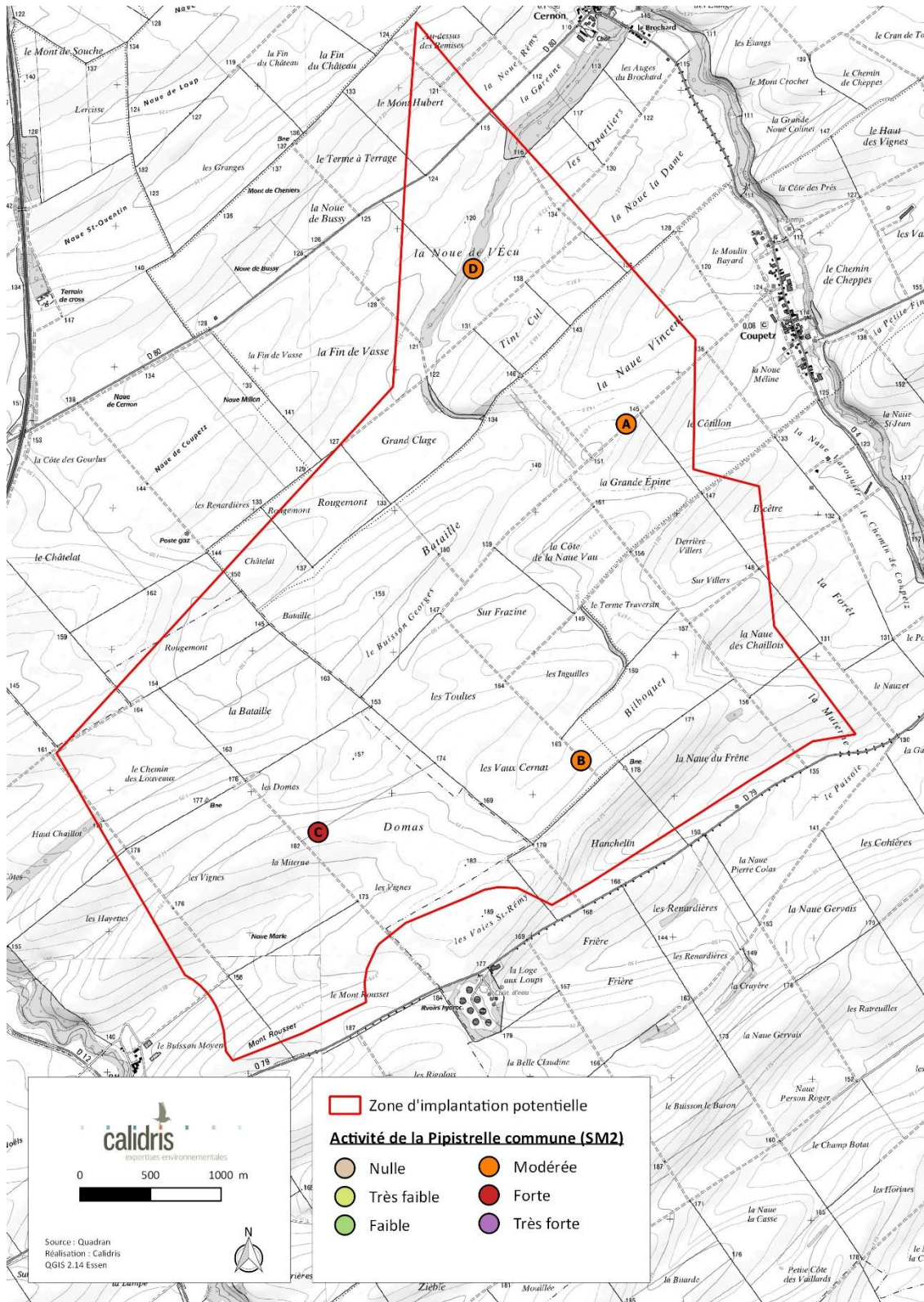
Répartition sur le site

La Pipistrelle commune fréquente les abords de la ZIP toute l'année. Des données d'individus en période estivale sont enregistrées dans les villages alentours. Une colonie de parturition est notamment connue à 5,6 km du site.

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante sur le site avec 93 % de part d'activité. Elle exploite tous les habitats présents à chaque saison, avec une nette préférence pour les éléments arborés et plus particulièrement la haie SM2 C. De nombreuses séquences de chasse appartenant à cette espèce ont d'ailleurs été observées dans ces habitats. Elle est plus fréquente en période printanière et estivale. Les résultats des écoutes actives montrent qu'elle reste l'espèce la plus abondante (85 % des contacts) et qu'elle fréquente tous les milieux échantillonnés. C'est notamment la seule espèce à avoir été observée en chasse au-dessus des cultures. Sa régularité sur le site témoigne d'individus gîtant à proximité, potentiellement dans les villages alentours. En effet, plusieurs individus ont été observés au sein du village de Cernon ce qui confirme la présence de colonies. Compte-tenu de sa patrimonialité modérée, de sa bonne représentation sur le site d'étude, et plus particulièrement le long des haies, **la Pipistrelle commune présente un enjeu local fort.**

Tableau 55 : Activités moyennes de la Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle commune	Printemps	Été	Automne
SM2 A - Culture	7,5	9,5	130,3
SM2 B - Culture	20,5	34	117,5
SM2 C - Haie	1600	1434	734,8
SM2 D - Lisière	260,5	152	231,8



Carte 41 : Localisation des contacts de Pipistrelle commune sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*

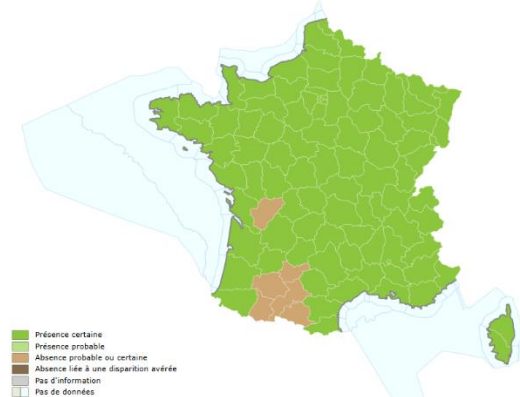
© P. van Hoof

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : NT

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat 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 and Lemaire, 2009).

Biologie et écologie

L'hiver, la Pipistrelle de Nathusius gîte dans des sites extérieurs comme les trous d'arbres, les tas de bois. Ses gîtes estivaux sont préférentiellement les cavités et fissures d'arbre et certains gîtes en bâtiment. Elle forme souvent des colonies mixtes avec le Murin à moustaches (Meschede and Heller, 2003; Parise and Herve, 2009).

L'espèce se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (Vierhaus, 2004) mais peut être observée en vol migratoire quasiment partout. Il ne semble pas qu'elle suive de couloirs migratoires bien définis mais plutôt un axe global Nord-Est/Sud-Ouest (Puechmaille, 2009).

Menaces

Cette espèce migratrice est une des principales victimes des collisions avec les éoliennes, surtout 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).

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).

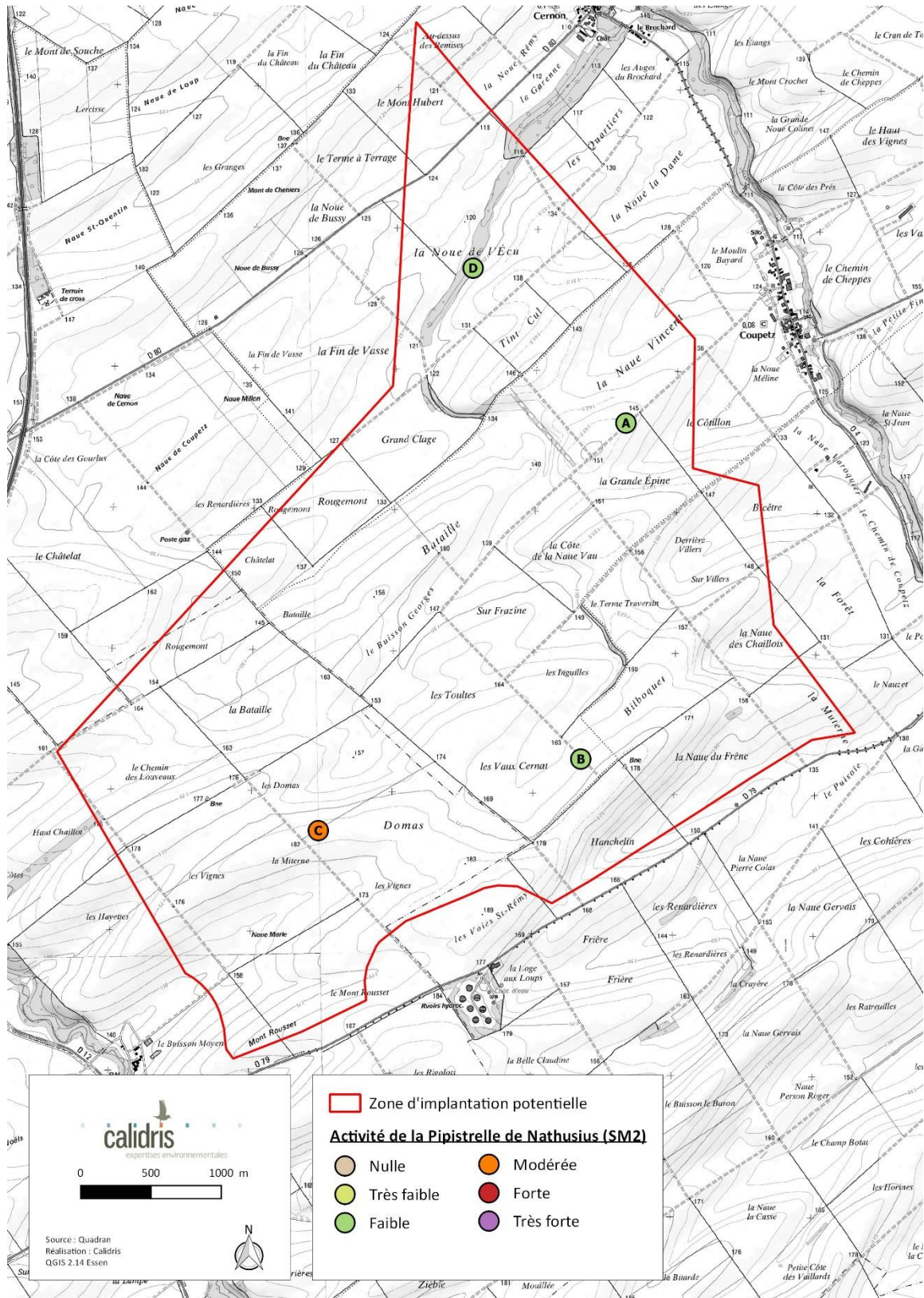
Répartition sur le site

Dans un rayon de 20 km autour du site, la Pipistrelle de Nathusius est connue en hivernage dans au moins un site. La vallée de la Marne, à proximité de la ZIP, semble être favorable aux déplacements migratoires de l'espèce.

La Pipistrelle de Nathusius exploite le site uniquement en périodes de transit et 0,9 % des contacts lui sont attribués (soit 114 séquences). Lors du transit printanier, son activité est faible et s'apparente essentiellement à du transit. Lors du transit automnal, son activité est plus élevée dans tous les habitats et plus particulièrement le long de la haie SM2 C où quelques séquences de chasse appartenant à l'espèce ont été observées. Il peut potentiellement s'agir d'individus en migration. Avec les écoutes actives, elle n'a été contactée également que lors des phases de transit, au niveau de la haie EMt 4, en faible abondance. **Avec une patrimonialité modérée et la présence d'un potentiel couloir de migration à proximité, les enjeux concernant la Pipistrelle de Nathusius sont modérés.**

Tableau 56 : Activités moyennes de la Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Nathusius	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	2	0	2,8
SM2 B - Culture	0	0	2,5
SM2 C - Haie	1	0	17,5
SM2 D - Lisière	1	0	3,8



Carte 42 : Localisation des contacts de Pipistrelle de Nathusius sur le site d'étude, grâce aux écouteurs passives



Pipistrelle pygmée *Pipistrellus pygmaeus*

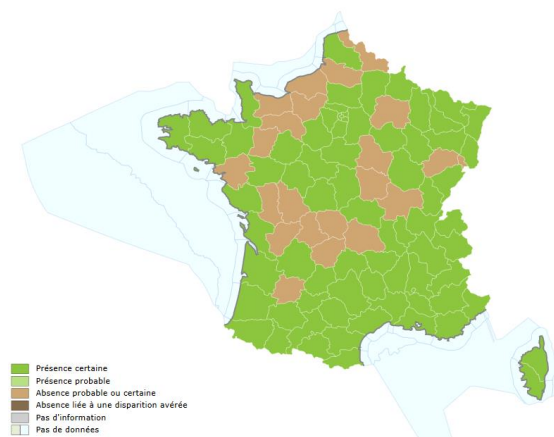
© L. Arthur

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Pipistrelle pygmée est bien représentée dans la région méditerranéenne, mais reste rare dans le reste du territoire français (Arthur and Lemaire, 2009). Séparée génétiquement de la Pipistrelle commune en 1997, ce taxon reste malgré tout peu connu et étudié. Le faible nombre de données ne permet pas d'évaluer une tendance d'évolution des populations (Tapiero, 2015).

Biologie et écologie

Les gîtes hivernaux de la Pipistrelle pygmée semblent être des arbres creux ou des bâtiments et gîtes artificiels (Dietz et al., 2009).

Fuyant les forêts denses, cette Pipistrelle semble montrer une nette préférence pour des habitats de chasse tels que les milieux riverains (bordures de cours d'eau et de lac) ainsi que certaines zones humides (forêts alluviales, marais, bras morts), généralement bordées de boisements clairs et de chemins forestiers (Davidson-Watts and Jones, 2005; Nicholls and A. Racey, 2006; Vaughan et al., 1997).

L'hypothèse de migration partielle est émise pour la Pipistrelle pygmée (Arthur and Lemaire, 2015) avec deux cas de recapture attestant de longs déplacements (775 et

178 km), mais aussi avec l'arrivée soudaine et temporaire de nombreux individus dans des régions où elle est habituellement absente, notamment à la fin de l'été et début de l'automne.

Menaces

C'est une espèce sensible aux éoliennes, elle représente 8 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (Rodrigues et al., 2015). L'espèce est aussi menacée par la rénovation des bâtiments et une dégradation des arbres-gîtes. Des changements de pratiques agricoles peuvent lui être préjudiciables (Tapiero, 2015).

Statut régional

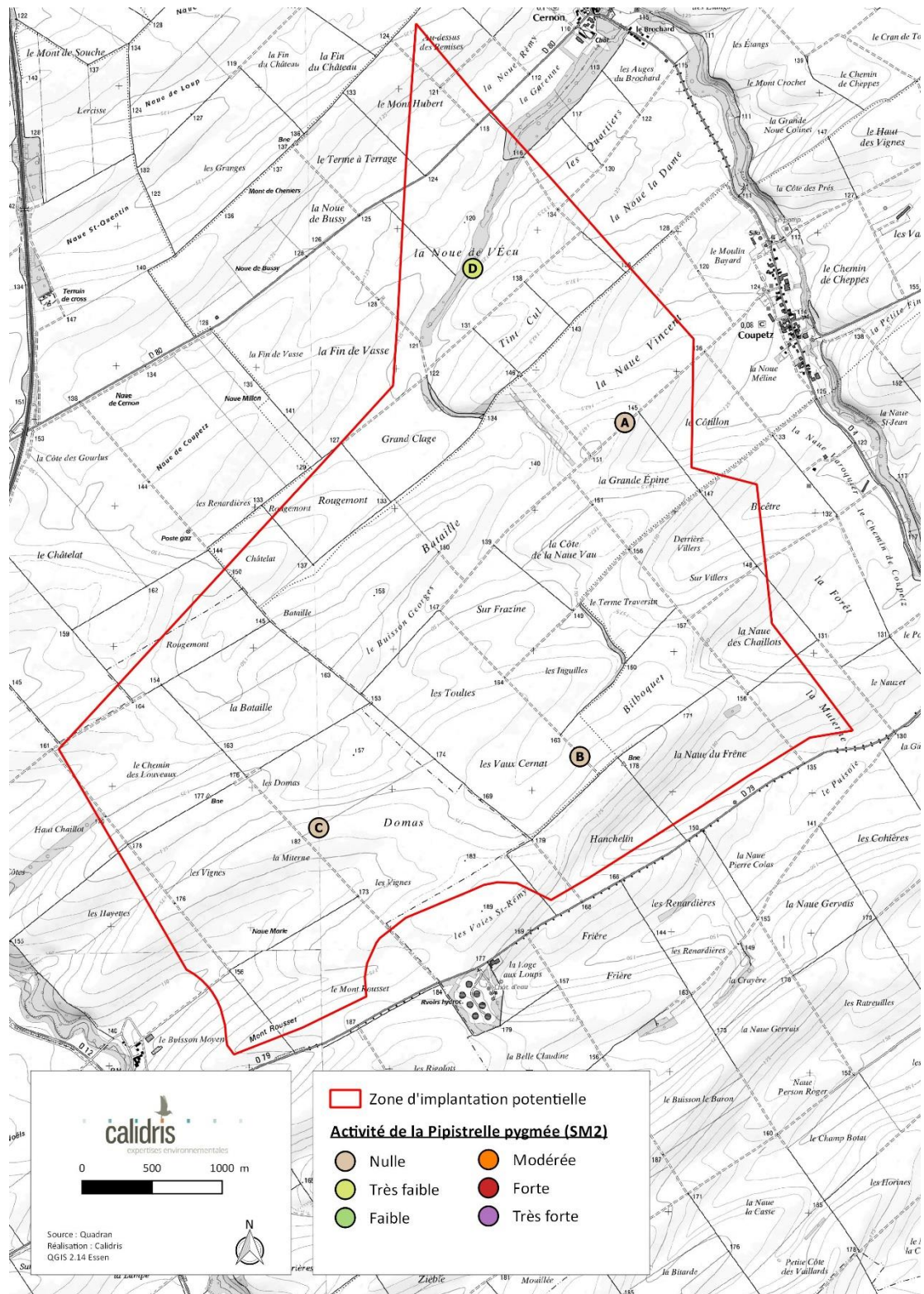
La connaissance de la Pipistrelle pygmée est fragmentaire dans l'ancienne région Champagne-Ardenne. Elle a été contactée principalement en Champagne humide et dans le Barrois et la présence de colonies de reproduction est suspectée dans le sud de l'Aube (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

Répartition sur le site

En raison de sa présence anecdotique lors du transit automnal le long de la lisière SM2 D, **les enjeux locaux concernant la Pipistrelle pygmée sont très faibles.**

Tableau 57 : Activités moyennes de la Pipistrelle pygmée sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle pygmée	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	0
SM2 B - Culture	0	0	0
SM2 C - Haie	0	0	0
SM2 D - Lisière	0	0	0,5



Carte 43 : Localisation des contacts de Pipistrelle pygmaea sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives



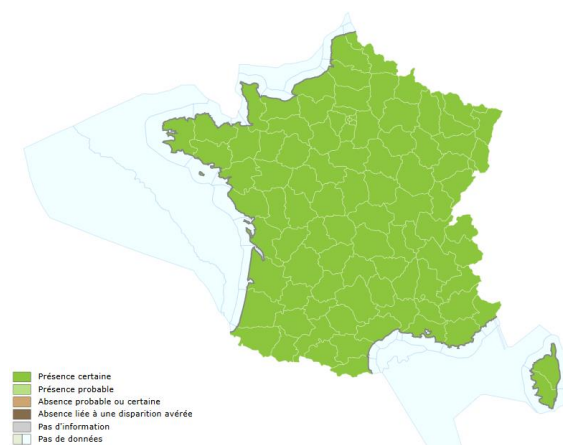
Sérotine commune *Eptesicus serotinus*

Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

France : NT

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

En Europe, la Sérotine commune est présente presque partout, y compris dans les îles de la Méditerranée. Elle est présente dans la majeure partie de la France, y compris la Corse, en dehors des régions montagneuses (Arthur and 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 ses colonies.

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 and Lemaire, 2015) et 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 and Racey, 2006).

Statut régional

C'est probablement une des espèces les plus communes dans l'ex-région Champagne-Ardenne et elle est présente dans tous les départements. Elle semble cependant peu présente dans les plaines cultivées (LPO Champagne-Ardenne, 2012).

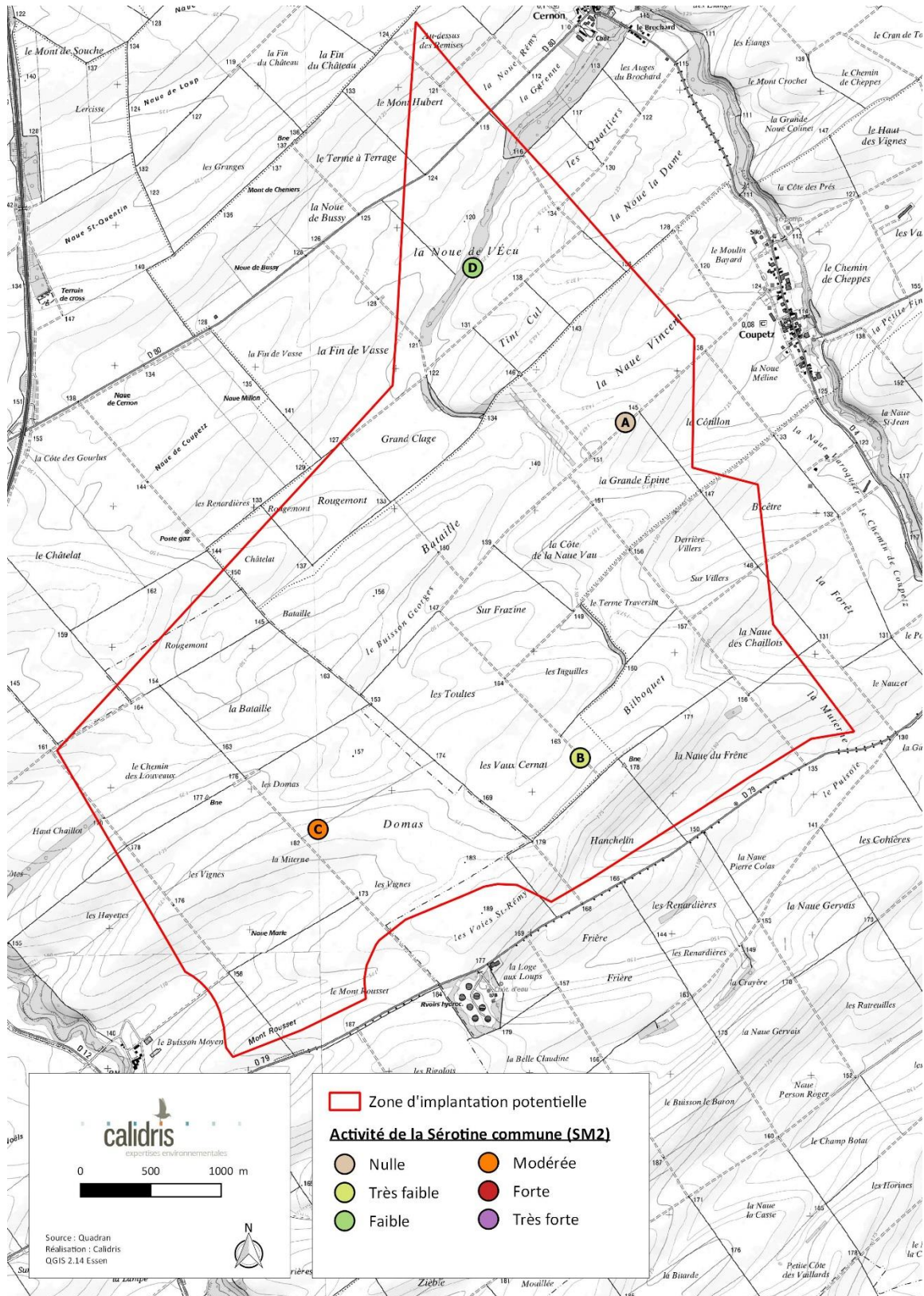
Répartition sur le site

La Sérotine commune est présente toute l'année à proximité de la ZIP. Elle a été comptabilisée dans deux sites d'hibernation et deux gîtes de parturition sont recensés, le plus proche étant à 13 km du site.

L'espèce est peu présente au sein de la ZIP et cumule 47 contacts sur l'ensemble des prospections. Elle est ponctuellement abondante le long de la haie SM2 C en période estivale. Au sein des autres habitats, son activité est faible et aléatoire. Elle n'a pas été enregistrée dans les milieux échantillonnés par écoute active. Compte-tenu de sa patrimonialité modérée et de son activité ponctuellement forte le long du linéaire de haie, **l'enjeu local pour la Sérotine commune est modéré.**

Tableau 58 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Sérotine commune	Printemps	Eté	Automne
SM2 A - Culture	0	0	0
SM2 B - Culture	0	0	0,5
SM2 C - Haie	1	27	0
SM2 D - Lisière	0	2	1



Carte 44 : Localisation des contacts de Séroline commune sur le site d'étude, grâce aux écoutes passives

4.8. Synthèse des enjeux chiroptères sur la ZIP

4.8.1. Enjeux liés aux espèces

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. Lorsqu'une espèce n'a pas été contacté dans un habitat, un enjeu nul est estimé.

Pour rappel voici la matrice utilisée pour la détermination des enjeux :

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

Pour rappel voici la classe d'enjeux chiroptérologique :

Classe d'enjeux	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul à très faible
Enjeu chiroptérologique	≥ 19	10 à 18	5 à 9	2 à 4	0 à 1

Tableau 59 : Détermination des enjeux liés aux espèces sur la ZIP, selon l'utilisation des habitats

Espèce	Patrimonialité	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
Noctule commune	Forte = 4	Cultures	Faible = 2	Modéré	Modéré
		Haie	Très faible = 1	Faible	
		Lisière	Très faible = 1	Faible	
Barbastelle d'Europe	Modérée = 3	Cultures	Nulle = 0	Nul	Modéré
		Haie	Faible = 2	Modéré	
		Lisière	Modérée = 3	Modéré	
Grand Murin	Modérée = 3	Cultures	Très faible = 1	Faible	Fort

Espèce	Patrimonialité	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
		Haie	Forte = 4	Fort	
		Lisière	Très forte = 5	Fort	
Grand Rhinolophe	Modérée = 3	Cultures	Très faible = 1	Faible	Très faible
		Haie	Nulle = 0	Nul	
		Lisière	Nulle = 0	Nul	
Noctule de Leisler	Modérée = 3	Cultures	Faible = 2	Modéré	Modéré
		Haie	Modérée = 3	Modéré	
		Lisière	Modérée = 3	Modéré	
Pipistrelle commune	Modérée = 3	Cultures	Modérée = 3	Modéré	Fort
		Haie	Forte = 4	Fort	
		Lisière	Modérée = 3	Modéré	
Pipistrelle de Nathusius	Modérée = 3	Cultures	Faible = 2	Modéré	Modéré
		Haie	Modérée = 3	Modéré	
		Lisière	Faible = 2	Modéré	
Sérotine commune	Modérée = 3	Cultures	Très faible = 1	Faible	Modéré
		Haie	Modérée = 3	Modéré	
		Lisière	Faible = 2	Modéré	
Murin à moustaches	Faible = 2	Cultures	Très faible = 1	Faible	Faible
		Haie	Faible = 2	Faible	
		Lisière	Modérée = 3	Modéré	
Murin de Daubenton	Faible = 2	Cultures	Nulle = 0	Nul	Très faible
		Haie	Nulle = 0	Nul	
		Lisière	Faible = 2	Faible	
Murin de Natterer	Faible = 2	Cultures	Très faible = 1	Faible	Faible
		Haie	Très faible = 1	Faible	
		Lisière	Faible = 2	Faible	
Oreillard sp.	Faible = 2	Cultures	Très faible = 1	Faible	Faible
		Haie	Nulle = 0	Nul	
		Lisière	Faible = 2	Faible	
Pipistrelle pygmée	Faible = 2	Cultures	Nulle = 0	Nul	Très faible
		Haie	Nulle = 0	Nul	
		Lisière	Très faible = 1	Faible	

L'enjeu peut être considéré comme **fort** pour deux espèces : le Grand Murin et la Pipistrelle commune. Ces espèces possèdent une patrimonialité modérée et leur activité est forte dans au moins un habitat.

Cinq espèces présentent un enjeu **modéré** sur l'ensemble du site : la Noctule commune, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune. La Noctule commune est peu présente sur la ZIP. Cependant, la forte patrimonialité et la vulnérabilité locale de l'espèce (couloir de migration et colonie de mise-bas connue à 17 km) augmentent les enjeux locaux qui paraissent modérés. Les enjeux autour des autres espèces tiennent compte à la fois de leur patrimonialité modérée et de leur présence modérée dans au moins un habitat.

Les autres espèces possèdent un enjeu local **faible à très faible** du fait de leur faible patrimonialité ou de leur fréquentation globale peu élevée.

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.

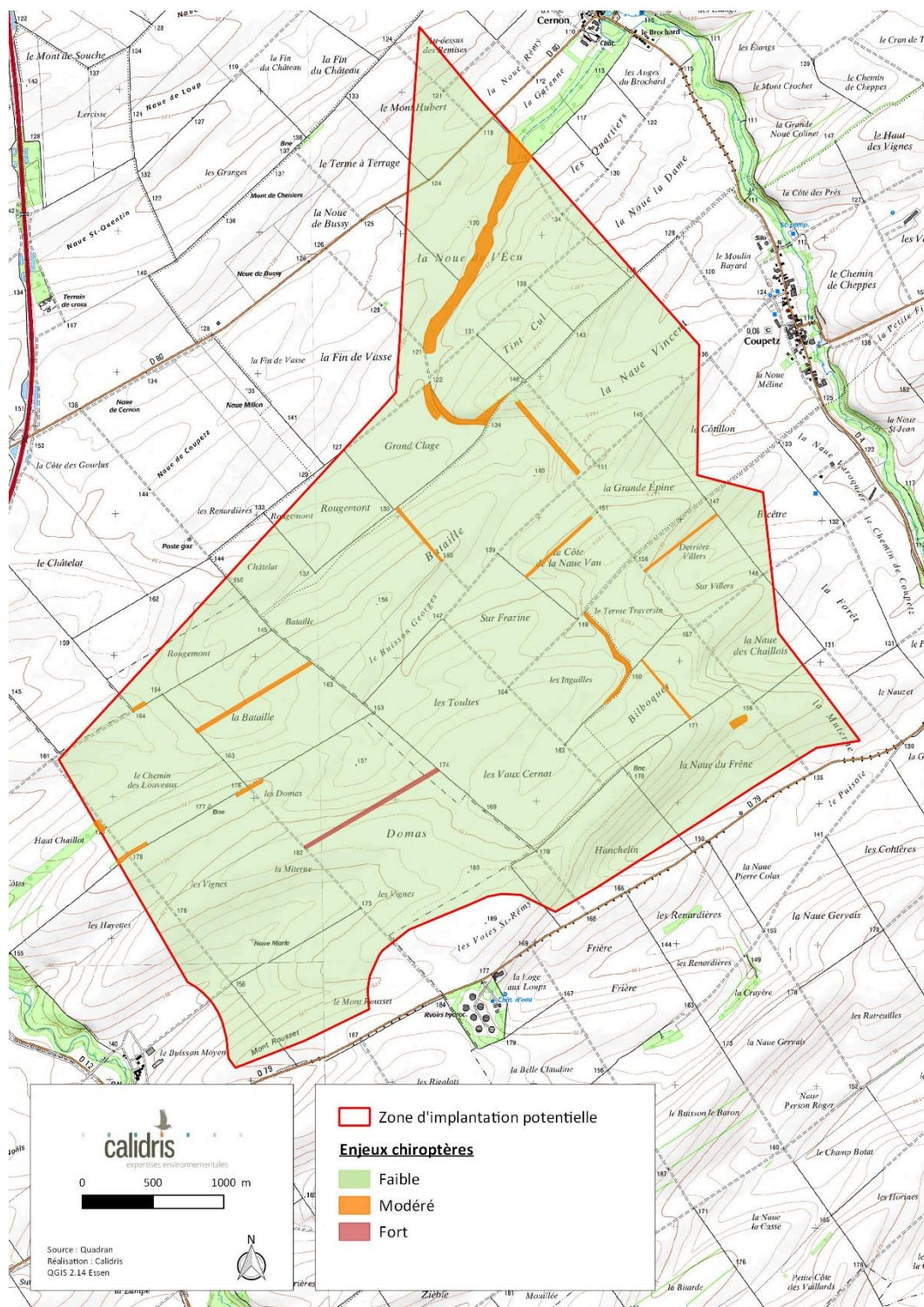
Tableau 60 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères

Habitat	Potentialité de gîtes	Activité de chasse	Activité de transit	Richesse spécifique	Intérêt pour les espèces patrimoniales	Enjeu de l'habitat
Lisières	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Faible à modéré	Modéré
Haie	Faible	Modérée à forte	Modérée	Faible	Faible	Modéré
Cultures	Nulle	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

La lisière de boisement montre une activité modérée, ponctuellement forte, par les chiroptères. Cette fréquentation élevée est principalement dû à l'activité soutenue de la Pipistrelle commune et dans une moindre mesure du Murin à moustaches. Quelques espèces à fortes exigences écologiques ont été contactées (Grand Murin, Murin de Natterer) le long de cet élément. Plusieurs séquences de chasse, appartenant principalement à la Pipistrelle commune, ont été observées. La fonctionnalité des éléments arborés en tant que corridor de transit et territoire de chasse est donc démontrée. **Cet habitat possède donc un enjeu modéré pour la conservation des chiroptères.**

Les haies, échantillonnées par écoute active, montrent une activité plus faible et une richesse spécifique moins intéressante. Cependant, plusieurs individus de Pipistrelles ont été observés en chasse le long de ces linéaires et ils se sont tout de même avérés plus fonctionnels que les milieux ouverts. De plus, la haie échantillonnée à l'aide du SM2 C montre une très forte activité de chasse pour la Pipistrelle commune sur l'année. Bien que leur fonctionnalité en tant que couloir de transit pour un panel d'espèces semble limitée, l'utilisation des haies comme territoire de chasse par les espèces ubiquistes de lisières est démontrée. **Cet habitat possède donc un enjeu modéré pour la conservation des chiroptères.** La haie échantillonnée en SM2 C montre quant à elle un enjeu fort car elle sert de réservoir de biomasse en insectes, dans un paysage ouvert offrant peu de ressources trophiques aux chiroptères.

Les zones cultivées sont beaucoup moins fréquentées que les habitats précédents. Aucune espèce n'y présente une activité forte au cours de l'année, signe que les ressources alimentaires disponibles y sont limitées et peu variées. Ceci est confirmé par la très faible fréquentation d'espèces plus spécialistes comme la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin. **L'enjeu des zones cultivées est donc faible pour la conservation des populations locales de chiroptères.**



Carte 45 : Enjeux liés aux habitats sur la ZIP pour les chiroptères

5. Autre faune

5.1. Mammifères (hors chiroptères)

Lors des sorties, quatre espèces de mammifères ont été répertoriées sur le site. Aucune espèce n'est patrimoniale.

Tableau 61 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensés sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	LC	-
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	LC	-
Lapin de Garenne	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	NT	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	LC	-

Légende : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (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.

5.2. Reptiles et amphibiens

Aucun reptile ni amphibien n'a été répertorié sur le site.

5.3. Insectes

Au cours des sorties, 14 espèces de papillons ont été répertoriées sur le site. Deux espèces font parties de la liste rouge régionale et sont donc patrimoniales : le Flambé et le Gazé.

Tableau 62 : Liste des espèces de Papillons recensés sur le site (en rouge = espèce patrimoniale)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale
Argus bleu céleste	<i>Lysandra bellargus</i>	-	-	LC	-
Azuré commun	<i>Polyommatus icarus</i>	-	-	LC	-
Belle-dame	<i>Cynthia cardui</i>	-	-	LC	-
Flambé	<i>Iphiclides podalirius</i>	-	-	LC	Oui

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale
Gazé	<i>Aporia crataegi</i>	-	-	LC	Oui
Grande tortue	<i>Nymphalis polychloros</i>	-	-	LC	-
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	-	-	LC	-
Petite tortue	<i>Aglais urticae</i>	-	-	LC	-
Piéride de la moutarde	<i>Leptidea sinapis</i>	-	-	LC	-
Piéride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	LC	-
Piéride du navet	<i>Pieris napi</i>	-	-	LC	-
Proscris	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	LC	-
Souci	<i>Colias crocea</i>	-	-	LC	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	LC	-

Légende : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (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.



Flambé *Iphiclides podalirius*

© M. de Nardi

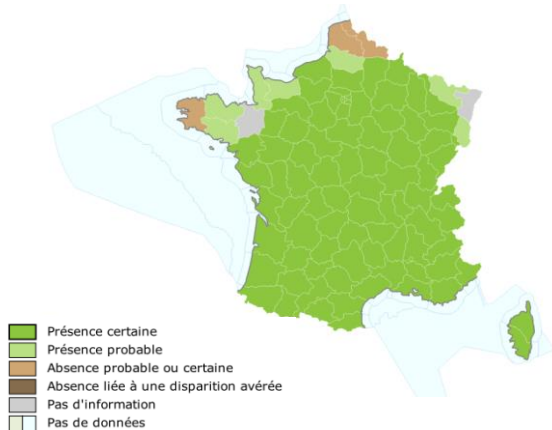
Statuts de conservation

Liste rouge Europe : Préoccupation mineure
Liste rouge France : Préoccupation mineure
Protection nationale : non
Liste rouge insectes Champagne-Ardenne : oui

Répartition sur le site

Sur le site, plusieurs individus ont été observés. L'espèce semble assez rare sur le site.

Répartition

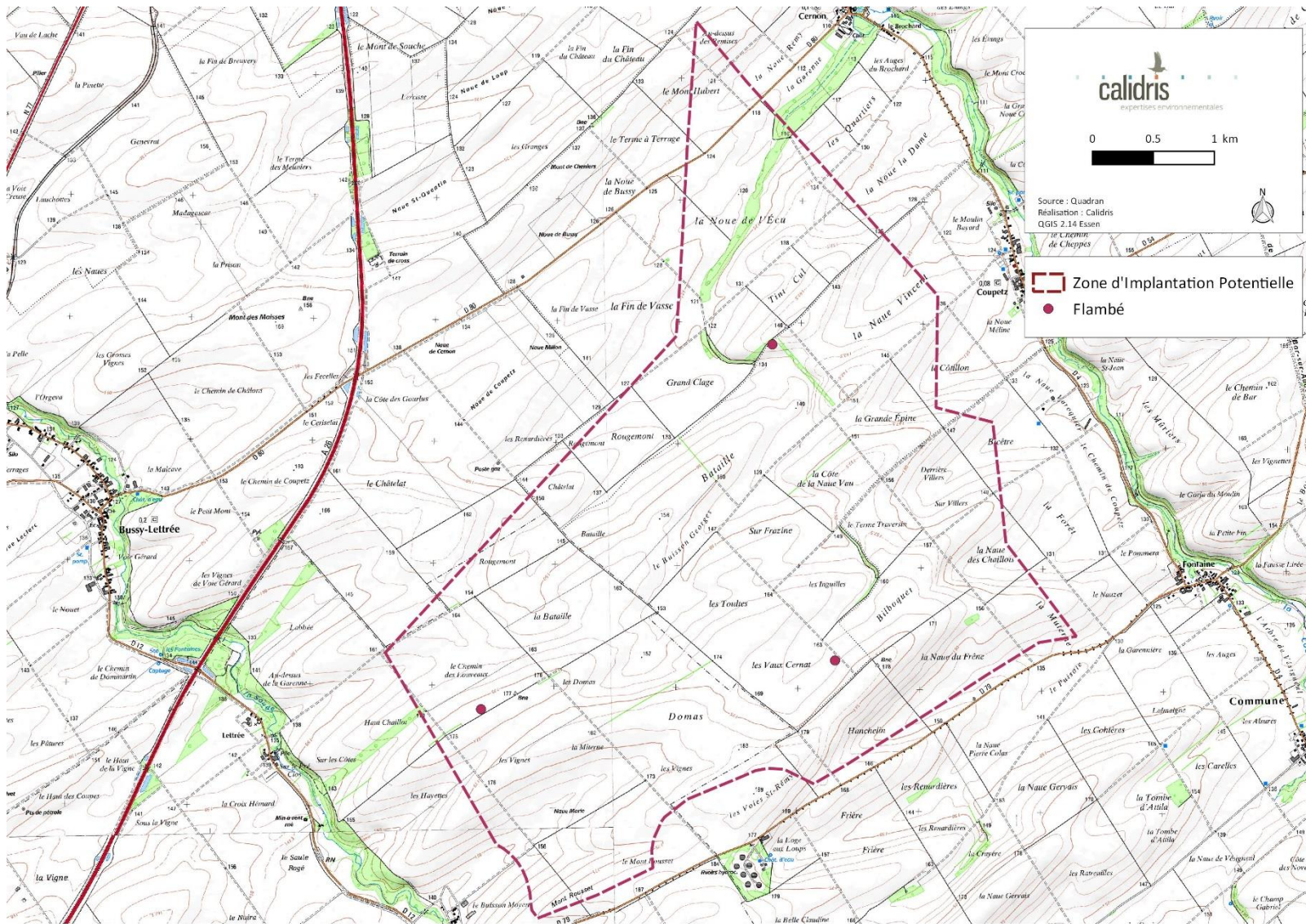


Source : inpn.mnhn.fr

Le Flambé est présent dans quasiment toute la France métropolitaine, excepté la pointe bretonne et l'extrême nord.

Biologie et écologie

Le Flambé est l'un des plus grands papillons d'Europe. Il s'approprie un vaste territoire bien plus grand qu'un jardin. Il aime les milieux découverts avec un poste de guet pour surveiller son domaine. Le Flambé est un hôte des milieux chauds, secs, voire plus ou moins rocheux ou pierreux. Il affectionne les friches clairsemées ou buissonnantes, les jardins à l'abandon, les zones cultivées retournées à l'état sauvage, etc. La chenille se développe de préférence sur le prunellier, mais également sur l'aubépine, ainsi que sur divers fruitiers (pêchers, amandiers, pruniers, cerisiers).



Carte 46 : Localisation du Flambé sur le site



Gazé *Aporia crataegi*

© M. de Nardi

Statuts de conservation

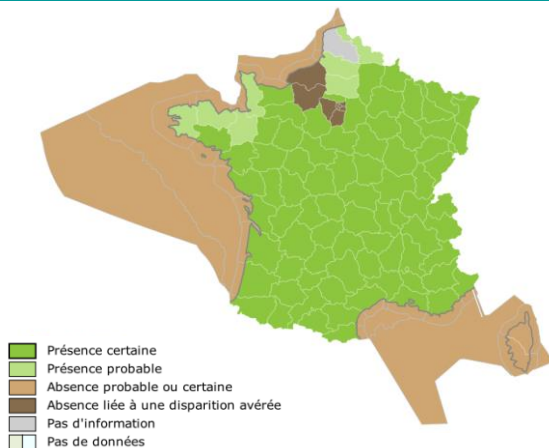
Directive européenne : -

Liste rouge France : Préoccupation mineure

Protection nationale : non

Liste rouge insectes Champagne-Ardenne : oui

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Gazé est présent dans quasiment toute la France métropolitaine, excepté vers la région de Normandie et la région Ile-de-France où il se rarifie. Il peut se retrouver jusqu'à 2000 m d'altitude.

Biologie et écologie

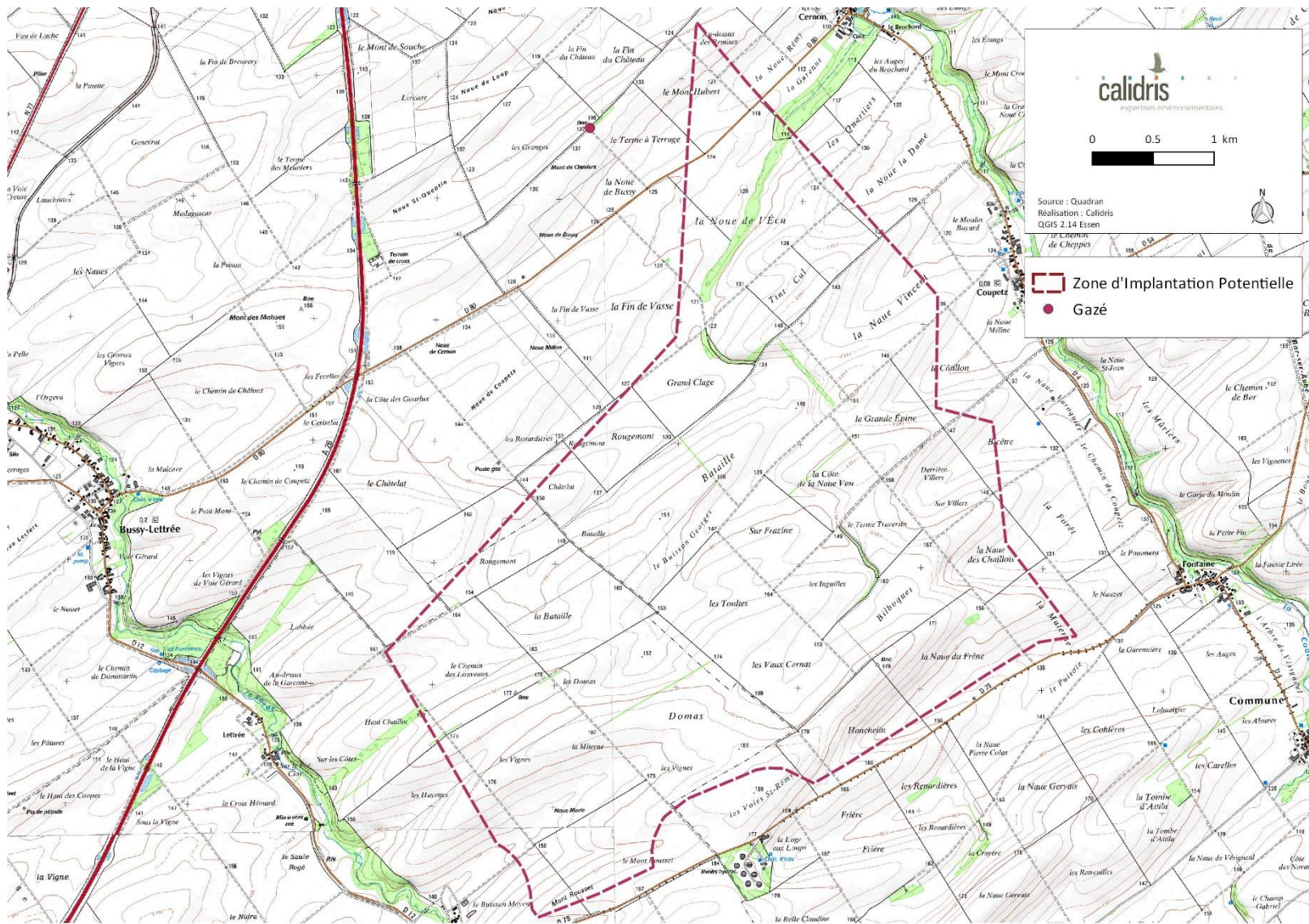
Autrefois très commun en Europe et en France, ce papillon régresse fortement dans le nord de l'Europe et l'ouest de la France en raison de sa sensibilité aux pesticides et à la destruction des haies.

Le Gazé est une espèce ubiquiste qu'on retrouve dans les milieux ouverts parsemés d'arbres et d'arbustes, dans les orées forestières, les clairières et lisières de forêts, les vergers, les prairies bocagères ainsi que les pelouses sèches. Il vole de mai à juillet. Ses plantes hôtes sont généralement des rosacées comme l'aubépine, le prunellier, l'amélanchier mais on le retrouve aussi sur les arbres fruitiers (pommier, prunier).

Les œufs, jaune vif, sont déposés en groupe de soixante à cent vingt unités sur les feuilles de la plante hôte. Les chenilles se développent sur la plante hôte et si elles sont nombreuses, elles peuvent la défolier totalement. A l'approche de l'hiver, les chenilles se regroupent dans une poche de soie et y restent à l'abri jusqu'au printemps.

Répartition sur le site

Sur le site, plusieurs individus ont été observés à proximité de la ZIP. L'espèce peut occuper des habitats de la ZIP. L'espèce semble assez rare sur le site.



Carte 47 : Localisation du Gazé sur le site

Une espèce d'odonate a également été recensée sur le site. Elle n'est pas patrimoniale.

Tableau 63 : Liste des espèces d'odonates recensées sur le site

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge France	Liste rouge régionale
Sympétrum rouge-sang	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	LC	-

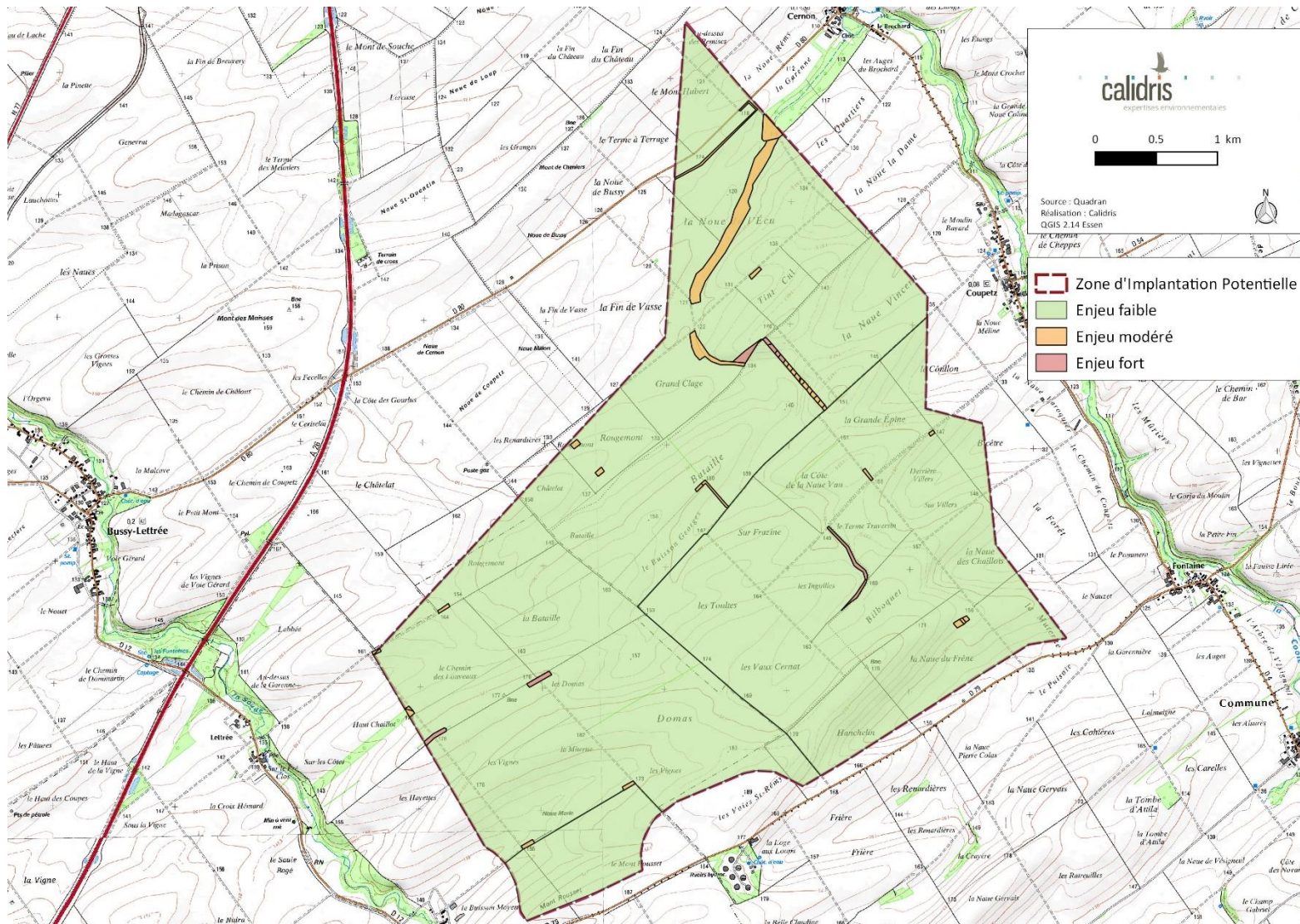
Légende : CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable (espèce non soumise à évaluation car (a) introduite après l'année 1500, (b) présente de manière occasionnelle ou marginale et non observée chaque année en métropole, (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.

5.4. Détermination des enjeux

Pour rappel, 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 patrimoniale ;
- ✚ **Enjeu modéré** : Habitat favorable à l'autre faune et présence abondante d'espèces communes ;
- ✚ **Enjeu fort** : Habitat favorable à l'autre faune et/ou présence d'espèce patrimoniale.

Les zones à enjeux correspondent aux zones abritant la plante hôte des deux papillons patrimoniaux ainsi qu'aux habitats utilisés par ceux-ci lors de leur cycle de vie. L'enjeu est plus ou moins fort selon la présence avérée ou potentielle de ces espèces.



Carte 48 : Localisation des zones à enjeu pour l'autre faune sur le site



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

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

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

Dans un deuxième temps, la sensibilité sera évaluée au niveau du site. Pour cela, la phénologie de l'espèce ainsi que le niveau d'enjeu pour l'espèce seront comparées à la sensibilité connue de l'espèce. Ainsi, une espèce sensible uniquement en période de reproduction, mais dont la présence sur site est uniquement située en période hivernale aura au final une sensibilité négligeable.

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

1. Habitats naturels et flore

1.1. Méthodologie de détermination de la sensibilité pour la flore et l'autre faune

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

1.2. Sensibilité en phase travaux

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

Sur le site, une flore patrimoniale a été inventoriée. **Une sensibilité modérée est donc à considérer pour le risque de destruction de cette flore durant la phase travaux.**

Concernant les habitats, un habitat est patrimonial sur le site : les hêtraies-frênaies. **Une sensibilité modérée est à considérer sur le risque de destruction de cet habitat durant la phase travaux.**

1.3. Sensibilité en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, il n'y a pas de sensibilité particulière pour la flore et les habitats. L'activité humaine restera relativement faible et n'empruntera que les aménagements déjà créés.

2. Avifaune

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

2.1.1. Risque de perturbation de l'avifaune

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

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

2.1.2. Risque de mortalité par collision

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

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

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



À San Gorgonio, McCrary, Mckernan, et Schreiber (1986) indiquent que sur le site, sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux. Sur 3 750 éoliennes, Pearson (1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, McCrary et al. (1983), indiquent que seuls 9 % des migrateurs volent à hauteur de pales. Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (hors les cas

particuliers de certains parcs éoliens espagnols à Tarifa ou en Aragon et ceux de Californie). Cette mortalité, en définitive assez faible, s'explique par le fait que d'une part, les éoliennes les plus hautes culminent généralement autour de 150 mètres, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 à 800 mètres d'altitude avec un pic autour de 300 m (Bruderer, 1997; Erickson et al., 2002; Newton, 2008).

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

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

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

-  les tours de radio télévisions « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et dépassent ainsi les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. Bruderer (1997) indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude ;
-  les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux, il est constant dans le règne animal que l'immobilité est le premier facteur de camouflage ;



les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles par les animaux, et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

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

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

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

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

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

2.1.3. Effet barrière

Généralités

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

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

Etude détaillée

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

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

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

Le guide méthodologique du Ministère français de l'Environnement et du Développement Durable (2004) indique que l'effet barrière est un des effets à prendre en compte dans la définition de l'impact relatif au développement des parcs éoliens.

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

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

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

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

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

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

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

- ✦ **Grandes réserves énergétiques et étapes longues**, telles que le font le Phragmite des joncs *Acrocephalus 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 grisette *Sylvia communis* ou la Rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus*, ou encore les Fringilles.

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

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

protéines de leur alimentation printanières qui se compose essentiellement de baies au moment de la reproduction en zone arctique (Piersma and 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 and Bauchinger, 2003)).

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

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

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

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

✚ La Fauvette des jardins

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

✚ La Bernache nonnette

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

✚ La Barge à queue noire

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

✚ Les collisions avec les lignes électriques

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

✚ Les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées

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

Les chats

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

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

Les collisions routières

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

Les pesticides

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

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

Les collisions avec les tours de télécommunication

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

Les collisions avec les éoliennes

Malgré la difficulté d'extrapoler des résultats issus d'études disparates aux protocoles souvent différents, Erickson *et al.* (2005) proposent une estimation de **20 000 à 37 000 oiseaux tués** chaque année par les parcs éoliens américains (**soit 0,003 % de la mortalité globale des oiseaux du fait de l'homme**) pour une puissance éolienne de 6 374 MW installée fin 2003. Or, cette puissance éolienne a depuis été multipliée par 10, passant ainsi à 65 879 MW en 2014 (EurObserver, 2015). Si l'on applique le ratio de cette progression à la mortalité engendrée sur les oiseaux, on obtient une estimation actualisée de **207 000 à 380 000 oiseaux tués chaque année par les éoliennes américaines**. De la même façon, si l'on reprend les chiffres proposés par Erickson *et al.* (2005) et qu'on les extrapole au parc éolien français dont la puissance installée était de 13 472 MW en janvier 2018 (France Energie Eolienne, 2018), on obtient **une mortalité de l'avifaune variant de 43 000 à 78 000 oiseaux par an en France. Ce qui représente en moyenne entre 3 et 6 oiseaux tués par mégawatt installé ou, si l'on rapporte au nombre de turbines installées en France (~7000 en 2018, France Energie Eolienne, 2018), 6 à 11 oiseaux par éolienne**.

La chasse

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

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

En France, la chasse est indubitablement une des principales causes de mortalité aviaire. Il n'est pourtant pas simple de trouver des données actualisées sur le nombre total d'oiseaux tués à la chasse chaque année. Néanmoins, si l'on considère les données compilées par Vallance *et al.* (2008) sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, nous arrivons à une estimation d'environ **26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse, ce qui rapporté aux 1,25 millions de chasseurs en 2014 (Source : [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 un milliard d'oiseaux chaque année aux Etats-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de grandeurs facilement appréciables. Dans cette étude, il est mis clairement en évidence que l'éolien, avec 0,003 % de la mortalité induite sur les oiseaux, représente une part minime, pour ne pas dire négligeable, dans cette hécatombe. Toutefois, bien que proches sous de nombreux aspects, les contextes nord-américain et européen peuvent différer sur certains points. C'est pourquoi, pour une meilleure appréciation des causes de mortalité sur les oiseaux par les activités humaines, nous proposons, comme Erickson *et al.* (2005) pour les Etats-Unis, une évaluation de la mortalité aviaire à l'échelle de la France. Certains chiffres n'étant pas disponibles, nous les avons déterminés à partir des proportions proposées par Erickson *et al.* (2005). Les résultats avancés ci-dessous ne peuvent prétendre à une rigueur scientifique absolue car il s'agit souvent d'extrapolations basées sur des estimations, elles-mêmes généralement issues d'extrapolations. Leur objectif est donc essentiellement de proposer des ordres de grandeur et de faciliter l'appréciation de la responsabilité des différentes causes de mortalité aviaire liées aux activités humaines.

Tableau 64 : Estimation du nombre d'oiseaux tués chaque année en France

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

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

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

2.2. Méthodologie de détermination de la sensibilité pour l'avifaune

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

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

2.2.1. Risque de Collision

- ✚ Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2019) représentant plus de 1% de la population : Sensibilité forte.
- ✚ Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2019) comprise entre 0,5% et 1% de la population : Sensibilité modérée.
- ✚ Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2019) inférieure à 0,5% de la population : Sensibilité faible.

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

2.2.2. Risque de perturbation

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

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

2.2.3. Risque d'effet barrière

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

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

2.3.1. Bondrée apivore

Sensibilité aux collisions

Seuls 29 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2019a) soit 0,01 % de la population, dont deux cas en France. La Bondrée apivore semble peu sensible aux éoliennes comme l'atteste plusieurs études scientifiques. De Lucas et al. (2008), par exemple, n'ont trouvé qu'une seule Bondrée apivore morte par collision lors d'un suivi sur dix ans d'un parc de plus de 200 éoliennes dans le sud de l'Espagne près de Tarifa, soit un taux de mortalité de 0,0005%. Par ailleurs, Barrios and Rodríguez (2004) et Albouy et al. (2001) rapportent que la Bondrée présente peu de risque de collision avec les éoliennes en migration. On peut toutefois ajouter un autre cas de collision rapporté en France dans un parc du Tarn par la société Exen et qui concernait apparemment un individu migrateur (Beucher et al., 2013). Malgré ces quelques cas de mortalité connus, l'espèce présente donc une sensibilité **faible** en générale au risque de collision.

Sur le site, l'espèce a été observé en migration active avec un enjeu **fort** mais **sa sensibilité aux collisions sera tout de même considérée comme faible**.

Sensibilité à la perturbation

✦ En phase d'exploitation

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

Elle appréhende très bien ces infrastructures en migration et peut soit les contourner en déviant sa course ou en prenant de la hauteur, soit elle vole trop haut pour être concernée par les éoliennes

(obs. pers., Albouy et al. (2001)). **La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général comme sur le site.**

✚ En phase travaux

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

Sur le site, l'espèce n'a été observé qu'en migration. **La sensibilité sur le site sera donc négligeable en période de travaux.**

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle 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 65 : Sensibilité de la Bondrée apivore

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

2.3.2. Busard des roseaux

Sensibilité aux collisions

Le Busard des roseaux vole généralement un peu plus haut que les autres busards. Il réalise lui aussi des acrobaties aériennes lors des parades nuptiales. Peu de cas de collision ont été observés et sont reportés dans la bibliographie (Dürr, 2019b; Hötcker et al., 2005). Dans la base de données

européenne de Dürr (2019b), 60 cas de collision ont été notés dont aucun cas en France. Le nombre de collisions représente environ 0,02 % de la population européenne.

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

Sensibilité à la perturbation

✚ En phase d'exploitation

Cette espèce semble assez méfiante vis-à-vis des éoliennes et ne s'en rapprocherait pas (Albouy et al., 2001; Cosson and Dulac, 2003). Une perte de territoire peut donc être possible. Sur le site, l'espèce ne niche pas et n'a été observée qu'en période de migration, **la sensibilité à la perte d'habitat est donc faible.**

✚ En phase travaux

L'espèce peut s'avérer sensible aux dérangements dus à la fréquentation du site en période d'installation du parc éolien. Le cas a été observé à Bouin (Vendée) où un dortoir de Busard des roseaux a disparu lors de l'installation des éoliennes et ne s'est pas reformé par la suite (Cosson and Dulac, 2005). La sensibilité est donc forte en période de travaux pour le risque de dérangement comme pour le risque de destruction des nichées lors de la période de reproduction. L'espèce ne se reproduit pas sur la ZIP et l'utilise seulement comme zone de chasse en période de migration, **la sensibilité sera donc faible.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

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

Tableau 66 : Sensibilité du Busard des roseaux

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

2.3.3. Busard Saint-Martin

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2019a) ne recensant que 10 cas en Europe soit 0,02 % de la population, dont deux en France. 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. (2008) rapporte des résultats similaires tant du point de vue de la mortalité de ce que l'on appelle communément la perte d'habitat sur des sites espagnols.

Enfin, si l'on prend les travaux de Whitfield et 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.* (2002) 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, des individus ont été observés tout au long de l'année. **Sa nidification est possible sur le site, la sensibilité en phase travaux est donc forte.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 67 : Sensibilité du Busard Saint-Martin

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

2.3.4. Grue cendrée

Sensibilité aux collisions

De par le monde, très peu de cas de mortalité directe de Grue due aux éoliennes n'est rapporté que ce soit en Allemagne, en Espagne (Soufflot, 2010) (Garcia, SEO, *com.pers.*), où aux États-Unis (Erickson *et al.*, 2001).

Le pays qui recense le plus de collision est l'Allemagne avec seulement 21 cas dont une partie au moins provient d'oiseaux percutant des éoliennes proches de zones de haltes ou de nidification. En Europe, le nombre de collisions documentées d'après Dürr (2019a) est de 25 cas soit 0,01 % de la population européenne.

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

Sensibilité à la perturbation

📌 Phase d'exploitation

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

La sensibilité aux dérangements et à la perte d'habitat est donc **négligeable** en période de reproduction. Lors des migrations les suivis menés par la LPO Champagne Ardenne (Soufflot, 2010) ont montré que la Grue cendrée était tout à fait à même de traverser des parcs éoliens. En hiver enfin, les Grues cendrées viennent se nourrir à proximité des éoliennes sans gêne apparente (obs. pers.)

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

Phase travaux

En phase travaux, la Grue cendrée subira un dérangement en période de reproduction, car l'espèce est relativement sensible à cette époque. De plus, le nid peut être détruit s'il se trouve dans l'emprise des travaux. **La sensibilité de l'espèce est donc **forte** en général en période de reproduction mais **négligeable** sur le site** puisque l'espèce ne se reproduit pas. En hiver, l'espèce peut être amenée à éviter la zone de travaux, néanmoins, elle exploite de grandes zones pour sa recherche de nourriture et l'effet est temporaire, **la sensibilité est donc **faible** en général et **négligeable** sur le site.** En période migration, la Grue cendrée survole régulièrement des zones anthropisées, elle pourra survoler la zone de chantier sans dommage. **La sensibilité est donc **négligeable**.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

L'étude détaillée de l'effet barrière (paragraphe 3.1.3) quant à la dépense énergétique supplémentaire imposée aux oiseaux migrateurs et aux Grues cendrées sont à mettre en perspective avec la manière dont évolue le comportement de cette espèce en période inter nuptiale.

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

Cette remontée vers le nord de l'hivernage trouve selon Cousi et Petit (2005), sa source dans plusieurs phénomènes dont la synergie a amené une modification importante du comportement des individus.

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

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

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

Par conséquent selon les travaux menés par Delprat (2012, 2015), si les oiseaux contournent les éoliennes, l'enjeu quant à leur survie tient non pas à la dépense énergétique associée, mais à la capacité des milieux à offrir des haltes permettant de reconstituer des réserves suffisantes pour poursuivre la migration ou résister à l'hiver.

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

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

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

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

Tableau 68 : Sensibilité de la Grue cendrée

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

2.3.5. Linotte mélodieuse

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, Dürr (2019a) ne recensant que 49 cas en Europe soit 0,0002 % 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 2012 et 2013).

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. **Treize couples se trouvant dans la ZIP, la sensibilité sera également forte.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 69 : 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	Forte
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Forte

Sensibilité aux collisions

530 cas de collisions sont recensés en Europe (soit 0,8% de la population nicheuse européenne) dont 458 en Allemagne (Dürr, 2019a) et seulement 18 en France. Les collisions interviennent essentiellement en période de reproduction (Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018).

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

Compte tenu du fait que le pied des éoliennes en Allemagne est fréquemment traité de manière « naturelle » en laissant se développer un couvert végétal naturel, ces zones deviennent alors très attractives pour l'espèce et d'autant plus dans un contexte agricole intensif ce qui a pour effet d'attirer les Milans royaux, lesquels chassant à 30-50 m de haut sont fortement exposés au risque de collision. Ce traitement des plateformes de levage est une originalité allemande, ce qui explique que l'on a des niveaux de sensibilité de l'espèce très contrastée par rapport à des pays comme l'Espagne, où l'espèce est très fréquente et abondante, et où les densités d'éoliennes sont importantes, mais où le pied des éoliennes est le plus souvent nu (tout comme en France). En comparaison avec l'Allemagne, seulement 30 cas de collisions y sont répertoriés (Dürr, 2019a).

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

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

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

Sensibilité à la perturbation

✚ 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.

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

✚ Phase travaux

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

Sensibilité à l'effet barrière

Le Milan royal se rapproche des éoliennes et traverse les parcs éoliens sans problèmes. La sensibilité de l'espèce à l'effet barrière est donc **faible** en général et sur le site.

Tableau 70 : Sensibilité du Milan royal

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Forte	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Faible	Faible

Tableau 70 : Sensibilité du Milan royal

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Nulle

2.3.7. 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 and Rodríguez, 2004; De Lucas et al., 2004b). Dürr (2019a) recense 136 cas de collisions ce qui représente 0,07 % de la population, dont 22 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 2019. **La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc faible en général et sur le site en particulier.**

Sensibilité à la perturbation

✚ En phase d'exploitation

En période de nidification, la présence de l'espèce à proximité des éoliennes est régulière (Calidris-suivis post-implantation 2012 à 2016). La propension de l'espèce à vivre à proximité de l'homme est forte. De 2010 à 2018, Calidris a d'ailleurs pu observer la nidification d'un couple de Milans noirs à 500 mètres d'une éolienne.

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

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

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 71 : Sensibilité du Milan noir

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

2.3.8. Œdicnème criard

Sensibilité aux collisions

Seuls 15 cas de collisions sont connus en Europe entre 2001 et 2019 (Dürr, 2019a) soit 0,02% de la population. Une collision a été recensée en France et les 14 autres en Espagne.

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

Sensibilité à la perturbation

✚ En phase d'exploitation

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

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

✚ En phase travaux

En période de nidification, il passe le plus clair de son temps au sol où il établit son nid et recherche la nourriture. Les déplacements en période de reproduction ont lieu majoritairement à une distance d'un kilomètre autour du nid (Bright et al., 2009). Même s'il préfère les terrains secs à végétation rase, il est plus attaché à son site de nidification qu'à un habitat particulier c'est pourquoi il s'adapte à un grand nombre de milieux (Vaughan and Vaughan, 2005).

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

Sur le site, deux couples ont été notés, la sensibilité de l'espèce sera **faible pour le risque de dérangement et **forte** pour le risque de destruction de nids ou d'individus en période de reproduction.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 72 : Sensibilité de l'Œdicnème criard

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

2.3.9. Pluvier doré

Sensibilité aux collisions

Seuls 39 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2019a) soit 0,003% de la population et aucun 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 initiale. En effet, il a été montré que sur des sites écossais, les Pluviers dorés étaient beaucoup moins abondants à proximité des éoliennes que sur les sites témoins exempts d'aérogénérateur (Pearce-Higgins et al., 2009). L'espèce est donc sensible à une perte de territoire en période de nidification. Néanmoins, 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 a 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 d'après la littérature scientifique. **La sensibilité est donc classée faible en hivernage et lors des migrations en général comme sur le site.**

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 en 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 négligeable 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 (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 73 : Sensibilité du Pluvier doré

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
Sensibilité aux éoliennes	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Faible	Faible
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable

	Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
	Travaux	Dérangement	Forte	Négligeable
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Nulle

2.3.10. Pouillot de Bonelli

Sensibilité aux collisions

Selon Dürr (2019a), aucun cas de collision concernant le Pouillot de Bonelli n'est répertorié en Europe. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible de manière générale et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

✚ En phase d'exploitation

Il ne semble pas y avoir d'étude scientifique attestant de la sensibilité de cette espèce vis-à-vis des éoliennes. Steinborn *et al.* (2015) a montré que les communautés d'oiseaux forestières ne changeaient pas avec la présence d'éoliennes. **Sa sensibilité à la perte d'habitat est donc faible de manière générale et également sur le site.**

La connaissance de la biologie de l'espèce et les réactions vis-à-vis des éoliennes de la plupart des espèces de passereaux indique une absence de sensibilité de l'espèce au dérangement en phase de fonctionnement du parc éolien. **La sensibilité aux dérangements est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier.**

✚ En phase travaux

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

La sensibilité au dérangement en phase travaux est donc forte en période de nidification et négligeable le reste de l'année. **Sur le site, un couple est présent en période de nidification, la sensibilité sera donc forte.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 74 : Sensibilité du Pouillot de Bonneli

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

2.3.11. Tourterelle des bois

Sensibilité aux collisions

Cette espèce vole généralement à basse altitude, même en migration. Seuls 40 cas de collisions ont été recensés en Europe (Dürr, 2019a) soit 0,0004 % de la population, dont cinq cas en France. Ces chiffres sont également à mettre en perspective du nombre de prélèvements cynégétiques qui dépasse en France les 500 000 oiseaux (Vallance et al., 2008). **L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site.**

Sensibilité à la perturbation

Phase d'exploitation

L'espèce est absente en hiver, la sensibilité à cette saison sera donc nulle pour le dérangement. Elle s'accoutume très bien à la présence des éoliennes en fonctionnement (obs. pers.) et niche à proximité d'éolienne. **La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général et sur le site où trois couples sont présents.**

Phase travaux

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

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle 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 75 : Sensibilité de la Tourterelle des bois

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

2.4. Sensibilité des espèces d'oiseaux non patrimoniaux

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.**

2.5. Synthèse des sensibilités des oiseaux

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

Tableau 76 : Sensibilités des oiseaux patrimoniaux sur le site avant analyse des variantes et intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Sensibilité en phase d'exploitation			Sensibilité en phase travaux	
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Busard des roseaux	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte	Forte
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nulle
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte	Forte
Milan royal	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Nulle
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle
Oedicnème criard	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Forte
Pluvier doré	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle
Pouillot de Bonelli	Faible	Faible	Négligeable	Forte	Forte
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte	Forte

En phase travaux, les sensibilités les plus fortes concernent le Busard Saint-Martin, la Linotte mélodieuse, l'Oedicnème criard, le Pouillot de Bonelli et la Tourterelle des bois si les travaux se déroulent en période de reproduction. En phase d'exploitation, les sensibilités restent relativement faibles quelle que soit l'espèce.

3. Chiroptères

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

3.1.1. Effets de l'éolien sur les chiroptères

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

En phase chantier :

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

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

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

✚ Destruction de gîte (effet direct) :

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

✚ Destruction d'individus (effet direct) :

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

Dérangement (effet direct) :

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

En phase exploitation :

Effet barrière (effet direct) :

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

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

✚ Perte d'habitats (effet indirect) :

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

✚ Destruction d'individus (effet direct) :

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

- Par collision avec les pales des éoliennes

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

- Par barotraumatisme

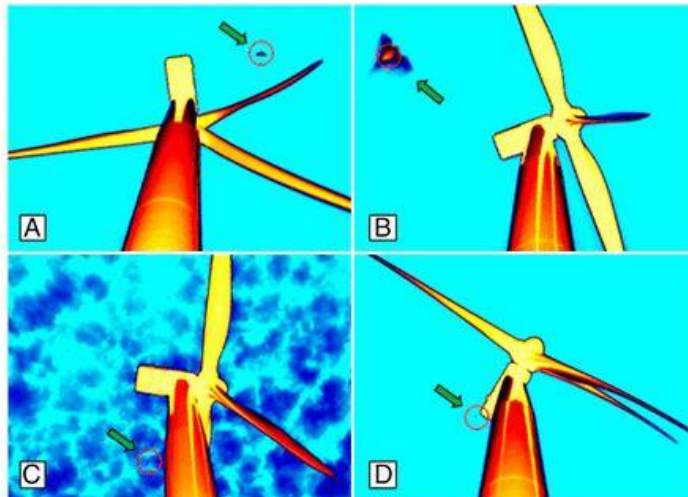


Figure 26 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (d'après Cryan, 2014)

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

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

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

grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

3.1.2. Données générales

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

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impacts et le développement des études liées à la mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (Bach, 2001; Dürr, 2002) et dans une moindre mesure en Espagne (Alcade, 2003; Lekuona, 2001). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (Hötker et al., 2005). En France, la Ligue de protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence, sur le parc éolien de Bouin (85), une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux ; deux espèces migratrices y sont impactées (Dulac, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (AVES Environnement and Groupe Chiroptères de Provence, 2010; Beucher et al., 2013; Cornut and Vincent, 2010).

Un total de 10 278 cadavres de chiroptères a été dénombré en Europe dont 2 800 en France (Dürr, 2019b - cf. [Tableau 77](#)).

Tableau 77 : Mortalité cumulée des chiroptères en Europe

Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe		Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg																					
Stand: 07. Januar 2019, Tobias Dürr - E-Mail: tobias.duerr@ifu.brandenburg.de		Internet: http://www.ifu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de																					
Art		A	BE	CH	CR	CZ	D	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	ges.	
<i>Nyctalus noctula</i>	Großer Abendsegler	46	1			31	1185	1			104	10					1	16	70	14	11	1490	
<i>N. lasiopterus</i>	Riesenabendsegler							21			10	1					9					41	
<i>N. leislerii</i>	Kleiner Abendsegler			1	4	3	180	15			153	58	2				262	5	10			693	
<i>Nyctalus spec.</i>							2	2			1						17					22	
<i>Eptesicus serotinus</i>	BreitflügelFledermaus	1				11	63	2			29	1			2		0	3	1			113	
<i>E. isabellinus</i>	Isabellfledermaus							117									2					119	
<i>E. serotinus / isabellinus</i>								98									16					114	
<i>E. nilssonii</i>	Nordfledermaus	1				1	6		2	6											1	13	44
<i>Vespertilio murinus</i>	ZweifarbFledermaus	2			17	6	145				11	1		1		1			8	15	2	208	
<i>Myotis myotis</i>	Großes Mausohr						2	2			3											7	
<i>M. blythii</i>	Kleines Mausohr							6			1											7	
<i>M. dasycneme</i>	Teichfledermaus						3															3	
<i>M. daubentonii</i>	Wasserfledermaus						7										2					9	
<i>M. bechsteini</i>	Bechsteinfledermaus										1											1	
<i>M. nattereri</i>	Fransenfledermaus						1														1	2	
<i>M. emarginatus</i>	Wimperfledermaus							1			3											4	
<i>M. brandtii</i>	Große Bartfledermaus						2															2	
<i>M. mystacinus</i>	Kleine Bartfledermaus						3				1	1										5	
<i>Myotis spec.</i>							2	3			1											7	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus	2	28	6	5	16	700	211			979	0	1		15		289	3	6	1	46	2308	
<i>P. nathusii</i>	Rauhautfledermaus	13	6	6	17	7	1057				260	35	1	23	8			16	90	5	1	1545	
<i>P. pygmaeus</i>	Mückenfledermaus	4			1	2	134				176	0		1			38	1	5	18	52	432	
<i>P. pipistrellus / pygmaeus</i>		1		2			3	271			40	54					37	1	2			411	
<i>P. kuhlii</i>	Weißrandfledermaus						144	44			219	1					45		10			463	
<i>Pipistrellus spec.</i>	<i>Pipistrellus spec.</i>	8	2			102	9	88	25		303	1		2			120	2	35		12	709	
<i>Hypsugo savii</i>	Alpenfledermaus	1			137		1	50			57	28	12				49		2			337	
<i>Barbastella barbastellus</i>	Mopsfledermaus						1	1			4											6	
<i>Plecotus austriacus</i>	Graues Langohr	1					8															9	
<i>P. auritus</i>	Braunes Langohr						7														1	8	
<i>Tadarida teniotis</i>	Bulldogfledermaus				7			23			2						28					60	
<i>Miniopterus schreibersi</i>	LangflügelFledermaus							2			7						4					13	
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Große Hufeisennase							1														1	
<i>R. mehelyi</i>	Mehely-Hufeisennase							1														1	
<i>Rhinolophus spec.</i>	Hufeisennase unbest.							1														1	
<i>Chiroptera spec.</i>	<i>Fledermaus spec.</i>	1	11		60	1	75	320	1		435	8	1				113	3	15	30	9	1083	
gesamt:		81	48	15	494	87	3675	1218	3	6	2800	199	17	40	25	1	1032	59	262	83	133	10278	

A = Österreich, BE = Belgien, CH = Schweiz, CR = Kroatien, CZ = Tschechien, D = Deutschland, E = Spanien, EST = Estland, FI = Finnland, FR = Frankreich, GR = Griechenland, IT = Italien, LV = Lettland, NL = Niederlande, N = Norwegen, P = Portugal, PL = Polen, RO = Rumänien, S = Schweden, UK = Großbritannien

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

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

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

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

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

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

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

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

3.1.3. *Inférences aux espèces*

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

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

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

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

3.2. Méthodologie de détermination de la sensibilité pour les chiroptères

3.2.1. Risque de collision

La sensibilité au risque de collision se basera sur le nombre de collisions recensé en Europe (Dürr, 2019b). Cinq classes de sensibilité ont ainsi été déterminées :

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

Cette note de risque 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 78 : 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 liés aux espèces de chauves-souris sont regroupées par classe de risque :

Tableau 79 : Classe de risque de collision pour les chiroptères

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

3.2.2. Risque de perte de gîte

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

3.3. Sensibilité des chiroptères présents sur le site

L'étude des sensibilités sera basée sur la documentation existante afin de déterminer la sensibilité des espèces de chauves-souris sur le site vis-à-vis des projets éoliens. Un tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les espèces de chauves-souris a été créé en s'appuyant sur les classes de sensibilité éolien de la SFEPM (SFEPM, 2012) et la mortalité européenne observée jusqu'à aujourd'hui (Dürr, 2019b). Une note de risque pour chaque espèce est obtenue en fonction du nombre de collisions recensé.

Tableau 80 : Tableau indiquant le risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude

Nom commun	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux janvier 2019)					Note de risque
	Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Fort = 4	
	0	(1-10)	(11-50)	(51-499)	≥ 500	
Barbastelle d'Europe		6				Très Faible = 1
Grand Murin		7				Très Faible = 1
Grand Rhinolophe		1				Très Faible = 1
Murin à moustaches		5				Très Faible = 1
Murin de Daubenton		9				Très Faible = 1
Murin de Natterer		2				Très Faible = 1
Noctule commune					1490	Fort = 4
Noctule de Leisler					693	Fort = 4
Oreillard sp.		9				Très Faible = 1
Pipistrelle commune					2308	Fort = 4
Pipistrelle de Nathusius					1545	Fort = 4
Pipistrelle pygmée				432		Modérée = 3
Sérotine commune				113		Modérée = 3

3.3.1. Sensibilité aux dérangements

Sur le site d'étude, quelques gîtes favorables aux chiroptères ont été identifiés au niveau des boisements. De ce fait, **la sensibilité aux dérangements sur le site est considérée comme forte au niveau de ces boisements** pour les espèces arboricoles ou pouvant s'installer dans les arbres. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, de la Sérotine commune, des pipistrelles, des noctules, des murins et des oreillards.

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

3.3.2. 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 préférentiellement le long des lisières de boisement et des haies. Les cultures sont peu fonctionnelles pour les chiroptères et sont traversées occasionnellement lors du transit des animaux.

Tableau 81 : Risque de perturbation des chiroptères

Habitat	Enjeu par habitat	Risque de destruction, perturbation d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement
Haie	Modéré	Faible à modéré
Lisière de boisement	Modéré	Faible à modéré
Culture	Faible	Faible

Le risque de perte de territoires de chasse ou de transit est faible à modérée pour le Grand Murin, la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune et le Murin à moustaches. Pour les autres espèces dont l'activité est plus restreinte, cette sensibilité est faible.

3.3.3. Destruction de gîtes et /ou d'individus

Le boisement présent sur l'aire d'étude est favorable à la présence de gîtes. La potentialité en gîte étant modérée, la destruction de gîtes ou d'individus est **modérée.**

Les espèces arboricoles ont donc une sensibilité modérée au risque de destruction de gîte. Il s'agit de la Barbastelle d'Europe, du Murin à moustaches, du Murin de Natterer, des oreillards, des Noctules Leisler et commune.

Certaines espèces pouvant s'installer dans les arbres ont une sensibilité faible à modérée au risque de destruction de gîtes. Il s'agit de la Sérotine commune, de la Pipistrelle commune, de la Pipistrelle de Nathusius et pygmée.

Concernant les espèces se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités leur sensibilité au risque de destruction de gîte sera faible. Il s'agit du Grand Murin, du Grand Rhinolophe et du Murin de Daubenton.

Toutefois cette sensibilité générale doit être pondérée par l'activité sur le site en période de reproduction, sur la présence ou non de colonies, ou sur la présence d'individus dans des gîtes avérées.

L'activité de la **Barbastelle** sur le site est assez irrégulière mais plus forte en période de transit automnal. L'activité est relativement faible en période de mise-bas, la présence de colonie peut donc être écartée. Sa sensibilité sera donc **faible**.

Le **Murin à moustaches** présente une activité assez irrégulière mais plus forte en période de transit automnal. Sa sensibilité sera **faible à modérée**.

Le **Murin de Natterer** présente une activité faible sur le site. Sa sensibilité sera donc **faible**.

Les **Oreillards** présentent une activité faible sur le site. Leur sensibilité sera donc **faible**.

La **Noctule commune** présente une activité faible sur le site. Sa sensibilité sera donc **faible**.

La **Noctule de Leisler** présente une activité globalement faible à modérée sur le site, la présence de colonie n'est pas à exclure. La sensibilité sera donc **faible à modérée**.

La **Sérotine commune** présente une activité faible à modérée assez irrégulière mais plus forte en période de mise-bas, la présence de colonie n'est pas à exclure. La sensibilité sera **faible**.

La **Pipistrelle commune** a une activité modérée à forte sur la ZIP. Les gîtes de l'espèce sont majoritairement anthropiques mais la présence d'une petite colonie arboricole ne peut être écartée. Sa sensibilité sera **faible à modérée**.

La **Pipistrelle de Nathusius** n'est présente qu'en période de transit avec des activités irrégulières faibles à modérées. Sa sensibilité sera donc **faible**.

La **Pipistrelle pygmée** présente une activité très faible sur le site. Sa sensibilité sera **faible**.

Le **Grand Murin** présente une activité très irrégulière sur le site pouvant être très forte et cette activité est plus forte en période de mise-bas, la présence de colonie n'est pas à exclure. Cependant, cette espèce se reproduisant plutôt dans les bâtiments, sa sensibilité sera **faible**.

Le **Grand Rhinolophe** présente une activité très faible sur le site. Sa sensibilité sera **très faible**.

Le **Murin de Daubenton** présente une activité très faible sur le site. Sa sensibilité sera **très faible**.

3.3.4. Effet barrière

Les études sur cet effet sont très lacunaires mais il semblerait que les nouvelles machines (plus hautes) n'ont pas d'effet sur les chauves-souris (Brinkmann, 2010). **De ce fait, nous estimerons que ce phénomène est négligeable pour toutes les espèces présentes sur le site.**

3.3.5. Sensibilité aux collisions

La **Barbastelle d'Europe** présente une activité modérée localement sur la zone d'étude. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 dont 4 en France (Dürr, 2019b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général mais faible sur le site où son activité est modérée localement.**

Le **Murin à moustaches** présente une activité modérée localement sur la zone d'étude. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 dont 1 en France (Dürr, 2019b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général mais faible sur le site où son activité est modérée localement.**

Le **Murin de Natterer** présente une activité faible localement sur la zone d'étude. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (2 dont 0 en France (Dürr, 2019b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre

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

Les **oreillards** présentent une activité faible localement sur la zone d'étude. Pour ces deux espèces 17 cas de collisions sont documentés en Europe (8 pour l'Oreillard roux et 9 pour l'Oreillard gris), et aucun en France (Dürr, 2019b). Ces espèces volent au niveau de la végétation ce qui les expose peu aux collisions. La note de risque attribué à ces espèces est de 1. **La sensibilité de ces espèces au risque de collision est donc faible.**

La **Noctule commune** présente une activité faible localement sur la zone d'étude. Pour cette espèce, 1490 cas de collisions sont recensés en Europe dont 104 en France (Dürr, 2019b). 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. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. **Sur le site, son activité étant faible, la sensibilité de l'espèce est modérée.**

La **Noctule de Leisler** présente une activité modérée localement sur la zone d'étude. Pour cette espèce, 693 cas de collisions sont recensés en Europe dont 153 en France (Dürr, 2019b). 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. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. **Sur le site, son activité étant modérée, la sensibilité de l'espèce est forte.**

La **Sérotine commune** présente une activité modérée localement sur la zone d'étude. Pour cette espèce, 113 cas de collisions sont recensés en Europe dont 29 en France (Dürr, 2019b). 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 3. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général. **Sur le site, son activité étant modérée, la sensibilité de l'espèce est modérée.**

La **Pipistrelle commune** présente une activité forte localement sur la zone d'étude. Cette espèce est parmi les espèces le plus souvent retrouvées aux pieds des éoliennes avec 2308 cas de collisions dont 979 en France (Dürr, 2019b). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4. Ce fort taux de collisions est à relativiser avec la forte fréquence de ces espèces ubiquistes. **Sur le site, son activité étant forte, la sensibilité de l'espèce est forte.**

La **Pipistrelle de Nathusius** présente une activité modérée localement sur la zone d'étude. Cette espèce est parmi les espèces le plus souvent retrouvées aux pieds des éoliennes avec 1545 cas de collisions dont 260 en France (Dürr, 2019b). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre

de collision recensé en Europe est de 4. **Sur le site, son activité étant modérée, la sensibilité de l'espèce est forte.**

La **Pipistrelle pygmée** présente une activité très faible localement sur la zone d'étude. Pour cette espèce, 432 cas de collisions sont recensés en Europe dont 176 en France (Dürr, 2019b). La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 3. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général. **Sur le site, son activité étant très faible, la sensibilité de l'espèce est faible.**

Le **Grand Murin** présente une activité très forte localement sur la zone d'étude. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (7 dont 3 en France (Dürr, 2019b)). Cette espèce vole relativement bas et attrape souvent ses proies au sol. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de 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, son activité étant très forte, la sensibilité de l'espèce est modérée.**

Le **Grand Rhinolophe** présente une activité très faible localement sur la zone d'étude. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (1 dont 0 en France (Dürr, 2019b)). Ses habitudes de vol et ses techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce est de 1. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général. **Sur le site, son activité étant très faible, la sensibilité de l'espèce est très faible.**

Le **Murin de Daubenton** présente une activité faible localement sur la zone d'étude. Très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (9 dont 0 en France (Dürr, 2019b)). La technique de vol de cette espèce (chasse au niveau de la végétation ou de la surface de l'eau) l'expose très peu aux collisions. La note de risque attribuée à cette espèce est de 1. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc faible en général. **Sur le site, son activité étant faible, la sensibilité de l'espèce est faible également.**

3.4. Synthèse des sensibilités des chiroptères sur le site

Trois espèces, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler présentent un risque potentiel de collision **fort** au niveau de la zone d'implantation potentielle. Ce risque s'explique, par le nombre significatif de collisions enregistré au niveau européen et par la hauteur de vol de ces espèces.

Trois espèces présentent également un risque de collision **modéré** : la Sérotine commune, le Grand Murin et la Noctule commune.

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

Tableau 82 : Sensibilités des chiroptères sur le site avant analyse des variantes et intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Risque éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Sensibilité en phase d'exploitation		Sensibilité en phase travaux		
				Risque de collision par habitat	Effet barrière	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Noctule commune	Fort = 4	Cultures	Faible = 2	Modérée = 8	Négligeable	Faible	Faible	Faible
		Haie	Très faible = 1	Faible = 4		Faible		Faible
		Lisière	Très faible = 1	Faible = 4		Forte		Faible
Barbastelle d'Europe	Très Faible = 1	Cultures	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible	Faible à modérée	Faible
		Haie	Faible = 2	Faible = 2		Faible		Faible
		Lisière	Modérée = 3	Faible = 3		Forte		Faible
Grand Murin	Très Faible = 1	Cultures	Très faible = 1	Très faible = 1		Faible	Faible à modérée	Faible
		Haie	Forte = 4	Faible = 4		Faible		Faible
		Lisière	Très forte = 5	Modérée = 5		Faible		Faible
Grand Rhinolophe	Très Faible = 1	Cultures	Très faible = 1	Très faible = 1		Faible	Faible	Très Faible
		Haie	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible		Très Faible
		Lisière	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible		Très Faible
Noctule de Leisler	Fort = 4	Cultures	Faible = 2	Modérée = 8	Faible	Faible à modérée	Faible	
		Haie	Modérée = 3	Fort = 12	Faible		Faible	
		Lisière	Modérée = 3	Fort = 12	Forte		Faible à modérée	
	Fort = 4	Cultures	Modérée = 3	Fort = 12	Faible		Faible	

Espèce	Risque éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Sensibilité en phase d'exploitation		Sensibilité en phase travaux		
				Risque de collision par habitat	Effet barrière	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Pipistrelle commune		Haie	Fort = 4	Fort = 16		Faible	Faible à modérée	Faible
		Lisière	Modérée = 3	Fort = 12		Forte		Faible à modérée
Pipistrelle de Nathusius	Fort = 4	Cultures	Faible = 2	Modérée = 8		Faible	Faible à modérée	Faible
		Haie	Modérée = 3	Fort = 12		Faible		Faible
		Lisière	Faible = 2	Modérée = 8		Forte		Faible
Sérotine commune	Modérée = 3	Cultures	Très faible = 1	Faible = 3		Faible	Faible à modérée	Faible
		Haie	Modérée = 3	Modérée = 9		Faible		Faible
		Lisière	Faible = 2	Modéré = 6		Forte		Faible
Murin à moustaches	Très Faible = 1	Cultures	Très faible = 1	Très faible = 1		Faible	Faible à modérée	Faible
		Haie	Faible = 2	Faible = 2		Faible		Faible
		Lisière	Modérée = 3	Faible = 3		Forte		Faible à modérée
Murin de Daubenton	Très Faible = 1	Cultures	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible	Faible	Très Faible
		Haie	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible		Très Faible
		Lisière	Faible = 2	Faible = 2		Faible		Très Faible
Murin de Natterer	Très Faible = 1	Cultures	Très faible = 1	Très faible = 1		Faible	Faible	Faible
		Haie	Très faible = 1	Très faible = 1		Faible		Faible
		Lisière	Faible = 2	Faible = 2		Forte		Faible

Espèce	Risque éolien	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Sensibilité en phase d'exploitation		Sensibilité en phase travaux		
				Risque de collision par habitat	Effet barrière	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus
Oreillard sp.	Très Faible = 1	Cultures	Très faible = 1	Très faible = 1		Faible	Faible	Faible
		Haie	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible		Faible
		Lisière	Faible = 2	Faible = 2		Forte		Faible
Pipistrelle pygmée	Modérée = 3	Cultures	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible	Faible	Faible
		Haie	Nulle = 0	Nulle = 0		Faible		Faible
		Lisière	Très faible = 1	Faible = 3		Forte		Faible

3.5. Zonages des sensibilités au sein des habitats

Il est important de préciser que les lisières et les haies induisent une augmentation de l'activité chiroptérologique sur les espaces ouverts qui les bordent (Kelm et al., 2014). De ce fait, il faut prendre en compte les recommandations et les publications préexistantes pour déterminer la distance d'enjeux potentiels induite par les haies et les lisières sur les cultures environnantes. La distance d'utilisation des lisières de haies par les chauves-souris est peu connue. Selon des études, 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). Ce phénomène est moins visible pour les espèces de haut vol comme les noctules. 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'écoutes et 58 nuits, le minimum statistique d'activité est atteint dès 50 m des haies. Ce résultat marque l'importance des lisières pour l'activité des chiroptères qui, du fait d'un effet paravent, concentrent la biomasse d'insectes sur laquelle s'alimentent les chiroptères la nuit. On notera que relativement aux oiseaux insectivores des résultats similaires sont documentés, indiquant bien que la source de ces comportements convergents est liée à la localisation des ressources trophiques exploitées.

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

Une attention particulière au niveau des linéaires arborés devra donc 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.

Dans la mesure où l'activité globale de certaines espèces, comme la Pipistrelle commune, est forte, une zone de 50 m minimum sera conservée comme zone de sensibilité forte au niveau des lisières de boisements et de certaines haies, d'après les résultats de l'étude de KELM *et al.* (2014) et Calidris (Delprat, 2017). Au vu de l'activité de certaines espèces au niveau de ces éléments arborés, un tampon de 50 m est rajouté (sensibilité modérée) (Marchadour, 2010). Au-delà de cette distance, la sensibilité des chiroptères est estimée comme faible étant donné l'activité de la majorité des espèces dans les milieux ouverts.

Sur la zone d'étude, il est possible de distinguer deux types de haies : les haies arborées avec différentes strates et les haies relictuelles. Ces dernières se situent au niveau de croisement de chemins et ne font que quelques mètres de long. Leurs fonctionnalités pour le transit et la chasse des chiroptères semble donc limitées. De ce fait, ces éléments possèdent une sensibilité moins élevée que les haies situées le long de cultures, avec plusieurs essences et strates arborées, qui peut se traduire par une zone de sensibilité modérée de 50 m.

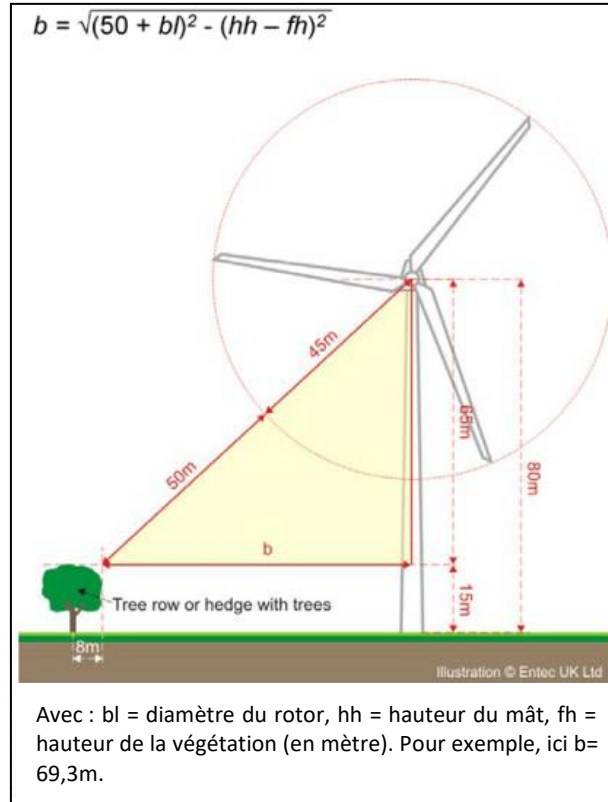


Figure 27 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (Mitchell-Jones and Carlin, 2014)

Il est important de prendre en compte la hauteur des machines pour les mesures des zones sensibles (Mitchell-Jones and 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 boisements en sensibilité forte et une distance de 100m en sensibilité modérée. Pour les haies relictuelles, une distance de 50m est préconisée quelle que soit la sensibilité. Nous prendrons une hauteur de végétation moyenne de 10 m pour les haies et boisements et de 2 m pour les haies relictuelles et comme caractéristique de l'éolienne le modèle le plus impactant (Senvion MM92), c'est-à-dire une hauteur de mât de 68,9 m et un diamètre rotor de 82 m, soit un rayon de pale de 41 m. Il est ainsi possible de calculer la distance b correspondant à la distance tampon réelle.

Exemple avec les haies et boisements et un tampon de 50 m correspondant à la zone à risque fort de collision :

$$b = \sqrt{((50+41)^2 - (68,9-10)^2)} \approx 69m$$

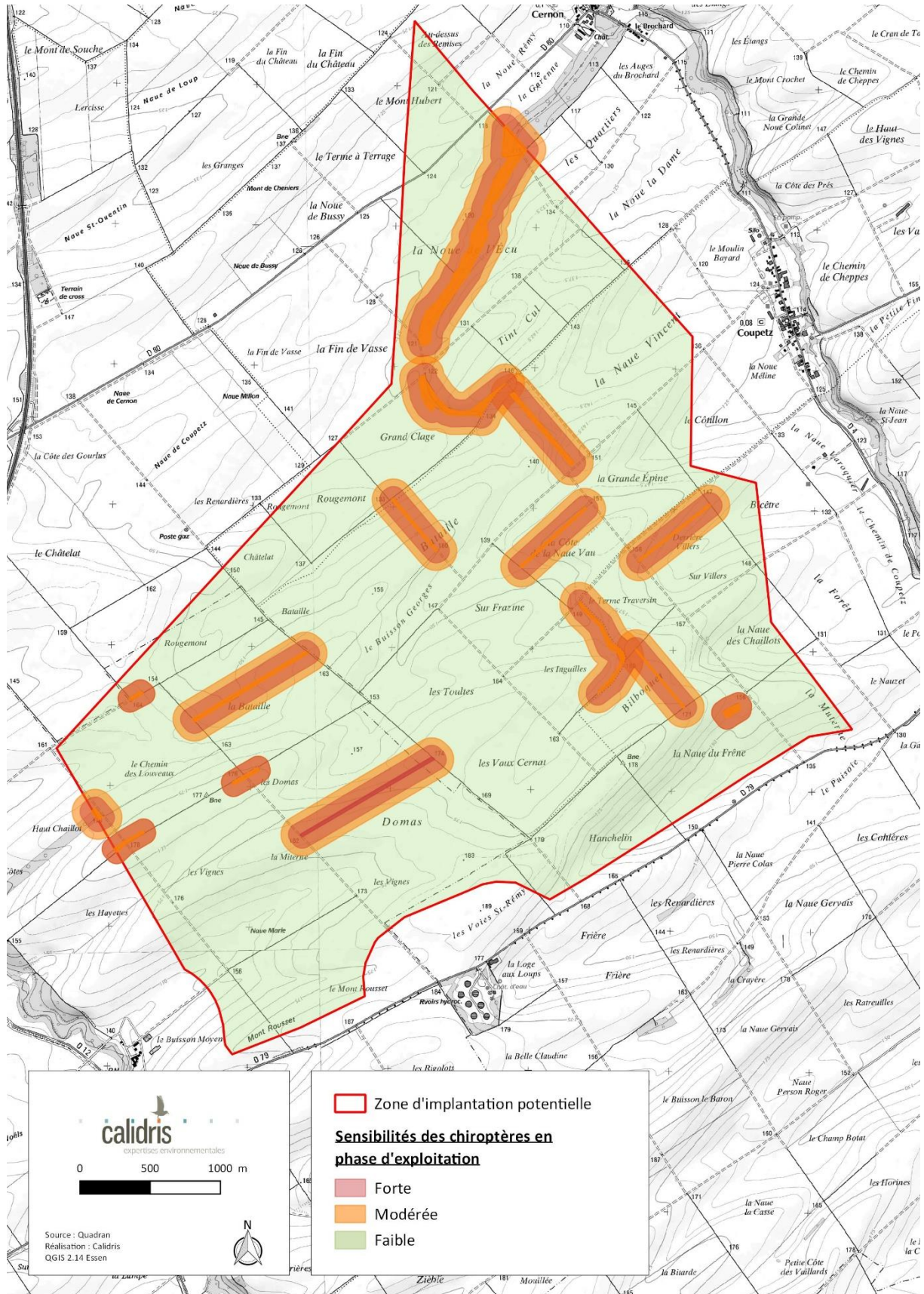
Si le mât de l'éolienne est à moins de 69 m de la lisière d'un boisement ou d'une haie, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme forte. Elles seront à moins de 50 m

de la cime des arbres. Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à enjeux forts du site.

Tableau 83 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul

Zone à risque	Haies et Boisements	Haies relictuelles
Risque fort	< 69 m	-
Risque modéré	Entre 69 m et 128 m	Entre 0 m et 62 m
Risque faible	> 128 m	> 62 m

Les zones tampons sont visibles sur la carte suivante en prenant en compte la hauteur des machines et donc la distance réelle en bout de pale en fonction de la distance d'implantation du mât.



Carte 49 : Zonages des sensibilités des chiroptères sur le site

4. Autre faune

4.1. Sensibilité de l'autre faune sur le site

4.1.1. Phase travaux

Les sensibilités à ces projets sont indirectes et sont essentiellement dues au dérangement lors de la phase travaux ou à la destruction de leur habitat (mare, arbres creux, etc.) et donc potentiellement d'individus pour les aménagements connexes (pistes, etc.).

Seules deux espèces de papillons sont patrimoniales sur le site. Les autres espèces sont communes et ne bénéficient d'aucun statut de protection. Les zones à enjeux correspondent aux zones abritant la plante hôte des deux papillons patrimoniaux ainsi qu'aux habitats utilisés par ceux-ci lors de leur cycle de vie.

Ces espèces patrimoniales présentes sur le site seront sensibles à la destruction d'habitat ou d'individus (cf. Tableau 84).

4.1.2. Phase d'exploitation

La faune hors chiroptères et oiseaux a une sensibilité directe nulle vis-à-vis de l'éolien en phase de fonctionnement. L'impact d'un parc éolien sur les petits mammifères a par ailleurs été étudié par de Lucas, Janss, et Ferrer (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 (cf. Tableau 84).

4.2. Synthèse des sensibilités de l'autre faune

Le tableau suivant synthétise la sensibilité des espèces patrimoniales de Mammifères, Amphibiens, Reptiles et Papillons relevées sur le site d'étude.

Tableau 84 : Sensibilité de l'autre faune patrimoniale sur le site

	Espèces	Présence sur le site	Sensibilité phase d'exploitation	Sensibilité phase travaux	
			Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement
Papillons	Flambé	Faible	Négligeable	Modérée à forte	Faible
	Gazé	Faible	Négligeable	Modérée à forte	Faible



ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL

1. Analyse des variantes du projet

Sur la Zone d'Implantation Potentielle du projet éolien, trois variantes d'implantation ont été envisagées. Nous analyserons dans ce chapitre les impacts éventuels de chacune de ces variantes. Ce travail permettra de choisir la variante la moins impactante pour la faune et la flore sur la base des sensibilités définies au chapitre précédent pour les espèces présentes. Nous analyserons ensuite précisément les impacts de cette variante sur la faune et la flore présente sur le site. Les trois variantes sont représentées sur les cartes suivantes.

1.1. Variante n°1

La variante n°1 du projet comporte 15 éoliennes réparties en trois lignes ayant un axe nord-ouest / sud-est. Il s'agit de la variante qui comporte le plus grand nombre d'éoliennes, le risque de collision avec des espèces d'oiseaux et de chauves-souris est donc un peu plus important qu'avec les deux autres variantes.

Concernant la flore et les habitats, avec cette variante (hors création des accès et aires de grutage), toutes les éoliennes se situent dans des zones à enjeu faible. L'atteinte à la flore et aux habitats est donc faible pour cette variante.

Concernant l'avifaune nicheuse, toutes les éoliennes se situent dans des zones à enjeu faible. Les espèces patrimoniales observées sur le site sont peu sensibles aux éoliennes, hormis durant la phase travaux. L'impact de cette variante sur l'avifaune nicheuse est donc relativement faible.

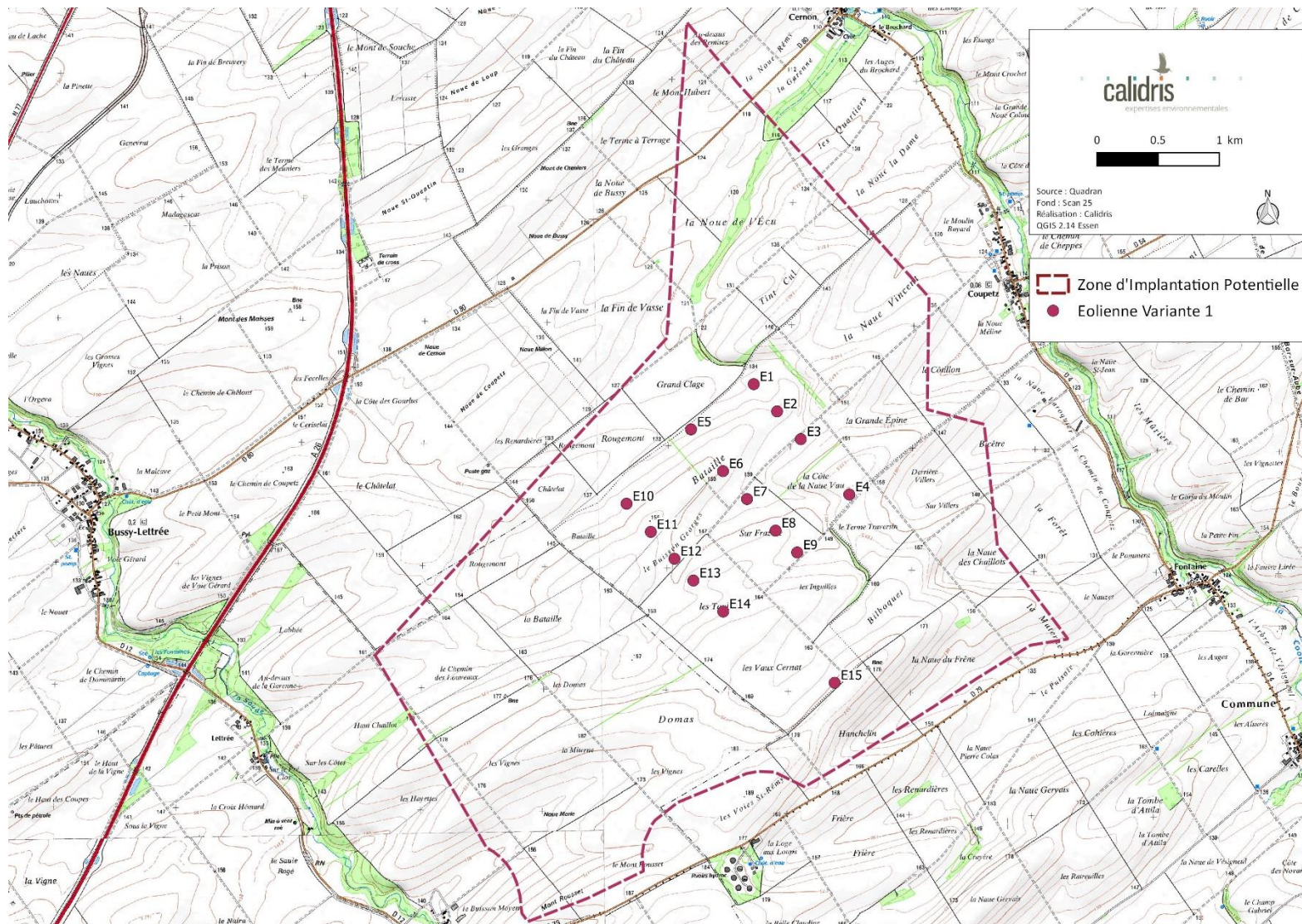
Concernant l'avifaune migratrice, cette variante présente trois lignes d'éoliennes perpendiculaires à l'axe global de migration orienté nord-est / sud-ouest. Cette implantation n'est pas idéale pour les oiseaux migrateurs du fait d'une augmentation significative du risque d'effet barrière. De plus, les trois lignes d'éoliennes se succèdent, ce qui accroît le risque. A cela s'ajoute la présence d'autres

parcs éoliens à proximité qui va engendrer un effet cumulé notable sur l'effet barrière. Le passage migratoire ne semble néanmoins pas très élevé sur le site, le risque est donc quelque peu amoindri. Cette variante est celle qui présente le plus d'éoliennes, l'impact sera donc un peu plus important que pour les autres variantes.

Concernant l'avifaune hivernante, l'ensemble du site possède un enjeu modéré. Les espèces présentes pourront aisément se reporter sur des habitats similaires proches. Les impacts de cette variante en période hivernale sont donc faibles. Cette variante est celle qui présente le plus d'éoliennes, l'impact sera donc un peu plus important que pour les autres variantes.

Concernant les chiroptères, toutes les éoliennes sont situées dans des zones à enjeu faible. De plus, elles sont assez éloignées des boisements et haies. L'impact de cette variante sera donc faible sur les chiroptères.

Concernant l'autre faune, toutes les éoliennes sont situées dans des zones à enjeu faible. L'impact de cette variante sera donc faible sur l'autre faune.



Carte 50 : Variante d'implantation n°1

1.2. Variante n°2

La variante n°2 du projet comporte 12 éoliennes réparties en trois lignes ayant un axe nord-ouest / sud-est. Cette variante comporte moins d'éoliennes que la variante n°1, le risque de collision avec des espèces d'oiseaux et de chauves-souris est donc un peu moins important qu'avec la variante n°1.

Concernant la flore et les habitats, avec cette variante (hors création des accès et aires de grutage), toutes les éoliennes se situent dans des zones à enjeu faible. L'atteinte à la flore et aux habitats est donc faible pour cette variante.

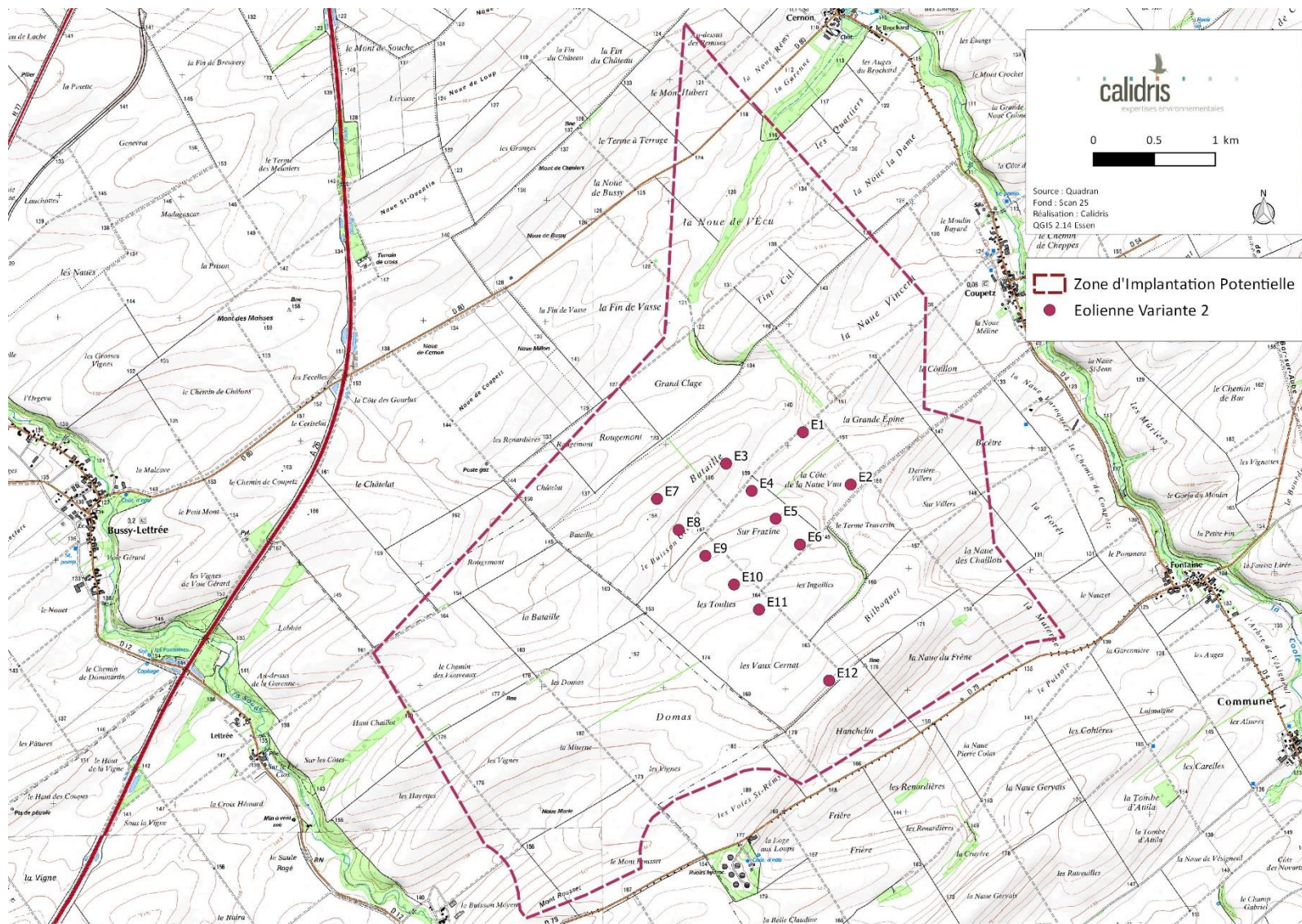
Concernant l'avifaune nicheuse, toutes les éoliennes se situent dans des zones à enjeu faible. Les espèces patrimoniales observées sur le site sont peu sensibles aux éoliennes, hormis durant la phase travaux. L'impact de cette variante sur l'avifaune nicheuse est donc relativement faible.

Concernant l'avifaune migratrice, cette variante présente trois lignes d'éoliennes perpendiculaires à l'axe global de migration orienté nord-est / sud-ouest. Cette implantation n'est pas idéale pour les oiseaux migrateurs du fait d'une augmentation significative du risque d'effet barrière. De plus, les trois lignes d'éoliennes se succèdent, ce qui accroît le risque. A cela s'ajoute la présence d'autres parcs éoliens à proximité qui va engendrer un effet cumulé notable sur l'effet barrière. Le passage migratoire ne semble néanmoins pas très élevé sur le site, le risque est donc quelque peu amoindri. Cette variante présente moins d'éoliennes que la variante n°1, l'impact sera donc un peu moins important que pour la variante n°1.

Concernant l'avifaune hivernante, l'ensemble du site possède un enjeu modéré. Les espèces présentes pourront aisément se reporter sur des habitats similaires proches. Les impacts de cette variante en période hivernale sont donc faibles. Cette variante présente moins d'éoliennes que la variante n°1, l'impact sera donc un peu moins important que pour la variante n°1.

Concernant les chiroptères, toutes les éoliennes sont situées dans des zones à enjeu faible. De plus, elles sont assez éloignées des boisements et haies. L'impact de cette variante sera donc faible sur les chiroptères.

Concernant l'autre faune, toutes les éoliennes sont situées dans des zones à enjeu faible. L'impact de cette variante sera donc faible sur l'autre faune.



Carte 51 : Variante d'implantation n°2

1.3. Variante n°3

La variante n°3 du projet comporte 9 éoliennes réparties en deux lignes ayant un axe nord-ouest / sud-est. Cette variante comporte moins d'éoliennes que les autres variantes, le risque de collision avec des espèces d'oiseaux et de chauves-souris est donc un peu moins important qu'avec les autres variantes.

Concernant la flore et les habitats, avec cette variante (hors création des accès et aires de grutage), toutes les éoliennes se situent dans des zones à enjeu faible. L'atteinte à la flore et aux habitats est donc faible pour cette variante.

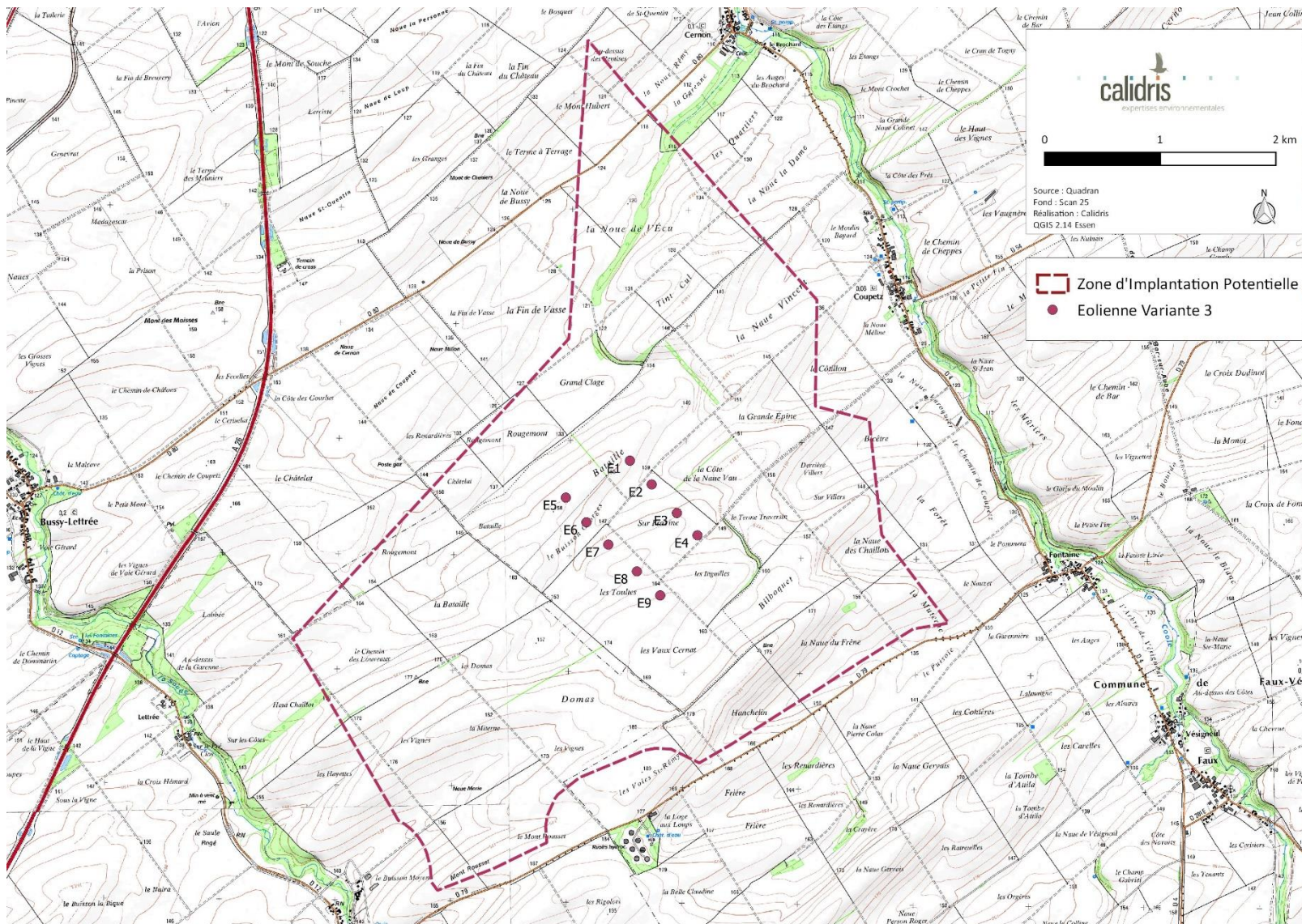
Concernant l'avifaune nicheuse, toutes les éoliennes se situent dans des zones à enjeu faible. Les espèces patrimoniales observées sur le site sont peu sensibles aux éoliennes, hormis durant la phase travaux. L'impact de cette variante sur l'avifaune nicheuse est donc relativement faible.

Concernant l'avifaune migratrice, cette variante présente deux lignes d'éoliennes perpendiculaires à l'axe global de migration orienté nord-est / sud-ouest. Cette implantation n'est pas idéale pour les oiseaux migrateurs du fait d'une augmentation significative du risque d'effet barrière. De plus, les deux lignes d'éoliennes se succèdent, ce qui accroît le risque. A cela s'ajoute la présence d'autres parcs éoliens à proximité qui va engendrer un effet cumulé notable sur l'effet barrière. Le passage migratoire ne semble néanmoins pas très élevé sur le site, le risque est donc quelque peu amoindri. Cette variante présente moins d'éoliennes que les autres variantes, l'impact sera donc un peu moins important que pour les variantes n°1 et n°2.

Concernant l'avifaune hivernante, l'ensemble du site possède un enjeu modéré à fort. Les espèces présentes pourront aisément se reporter sur des habitats similaires proches. Les impacts de cette variante en période hivernale sont donc faibles. Cette variante présente moins d'éoliennes que les autres variantes, l'impact sera donc un peu moins important que pour les autres variantes.

Concernant les chiroptères, toutes les éoliennes sont situées dans des zones à enjeu faible. De plus, elles sont assez éloignées des boisements et haies puisqu'elles se situent à minimum 200 m. L'impact de cette variante sera donc faible sur les chiroptères.

Concernant l'autre faune, toutes les éoliennes sont situées dans des zones à enjeu faible. L'impact de cette variante sera donc faible sur l'autre faune.



Carte 52 : Variante d'implantation n°3

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 allant de 0 (impact nul) à 10 (impact fort) pour chaque enjeu. Ainsi, la variante obtenant le moins de points sera considérée comme la variante la moins impactante.

Avec une note de globale de 9/80, la variante la moins impactante pour la faune et la flore et donc l'implantation préférable des éoliennes correspond à la variante n°3.

Tableau 85 : Evaluation des différentes variantes du projet

	Variante n°1			Variante n°2			Variante n°3		
Nombre d'éoliennes	15			12			9		
Flore	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0	Flore patrimoniale	0	0
	Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0		Habitat naturel patrimonial	0	
Avifaune	Nidification	1	9	Nidification	1	8	Nidification	1	7
	Migration	7		Migration	6		Migration	5	
	Hivernage	1		Hivernage	1		Hivernage	1	
Chiroptères	Perte de gîte	0	3	Perte de gîte	0	2	Perte de gîte	0	1
	Proximité des zones potentiellement sensibles	3		Proximité des zones potentiellement sensibles	2		Proximité des zones potentiellement sensibles	1	
Autre faune	Proximité des zones favorables à l'autre faune	1	1	Proximité des zones favorables à l'autre faune	1	1	Proximité des zones favorables à l'autre faune	1	1
Total	13			11			9		

La variante n°3 a également été retenue par la société Quadran au vu des sensibilités écologiques du site, des enjeux paysagers, du contexte social et des différentes contraintes techniques et administratives. Ainsi, c'est avec cette variante que nous étudierons les impacts du projet.

3. Présentation du projet

La variante retenue est la variante n°3. Il s'agit de la variante la plus adaptée vis-à-vis de l'impact du projet sur le dérangement des espèces d'oiseaux nicheuses et sur le risque de mortalité de l'avifaune et des chiroptères. Le projet définitif est ainsi composé de neuf machines réparties en

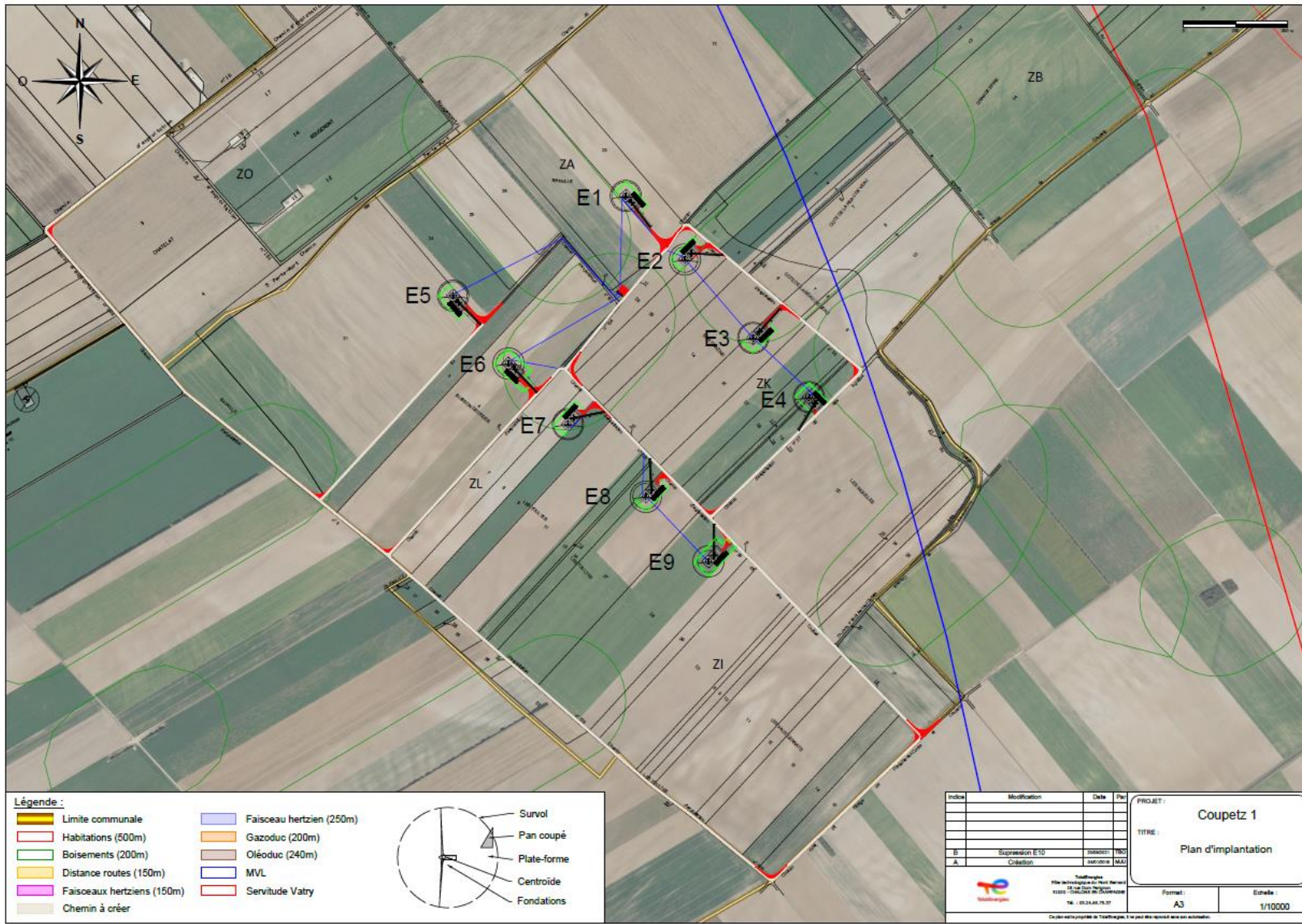
deux lignes ayant un axe nord-ouest / sud-est. Le tableau ci-dessous présente les différents modèles envisagés ainsi que les surfaces impactées par chacun.

Tableau 86 : Modèles et Gabarits des éoliennes envisagés sur le site

Eolienne	Gabarit			Modèle (référence)	Surfaces impactées
	H (m)	Diamètre max rotor (m)	Tour hauteur min (m)		
E1	109.9	82	68.9	E82	2 958 m ²
E2	109.9	82	68.9	E82	2 300 m ²
E3	109.9	82	68.9	E82	2 571 m ²
E4	109.9	82	68.9	E82	2 100 m ²
E5	99.9	71	64.4	V70	2 507 m ²
E6	109.9	82	68.9	E82	2 509 m ²
E7	99.9	71	64.4	V70	2 413 m ²
E8	99.9	71	64.4	V70	2 330 m ²
E9	86.5	53	60	E53	2 330 m ²

Pour l'analyse des impacts du projet sur les chiroptères, le modèle le plus impactant a été considéré. Il s'agit de celui ayant le plus grand rotor et la plus petite tour, c'est-à-dire le E82.

La carte ci-dessous localise les éoliennes de la variante retenue ainsi que le Poste De Livraison (PDL), les voies d'accès, les virages d'accès, les zones de stockages et les plateformes.



Carte 53 : Localisation du projet et des aménagements sur le site

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.

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

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

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

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

4.1. Echelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- ✚ Impact nul : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- ✚ Impact négligeable : l'impact est trop minime pour être pris en compte
- ✚ Impact faible : l'impact ne peut être qu'accidentel ;
- ✚ Impact modéré : l'impact est significatif et peut affecter la population locale, mais il n'est pas de nature à remettre en cause profondément le statut de l'espèce localement ;
- ✚ Impact fort : l'impact est significatif et irréversible. Il est de nature à remettre en cause le statut de l'espèce au moins localement.

Il arrive que 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 la flore et les habitats

Toutes les éoliennes se situent dans des habitats à enjeu faible et elles ne portent pas atteinte à la flore patrimoniale. La plupart des chemins d'accès sont déjà existants même s'ils pourront être amenés à être quelques peu renforcés, des virages vont également être créés. Ces chemins bordent des habitats à enjeux faibles. **Ainsi, l'impact sur la flore et les habitats sera faible et biologiquement non significatif en phase travaux.**

La phase d'exploitation n'est pas susceptible d'induire des impacts particuliers sur la flore et les habitats naturels.

4.3. Analyse des impacts sur l'avifaune

4.3.1. Impact sur les espèces patrimoniales

Bondrée apivore

L'espèce n'a été observée qu'en migration active. Sa sensibilité n'est pas significative sur le site et **les impacts seront, de même, jugés négligeables à faibles et biologiquement non significatifs.**

Tableau 87 : Impacts du projet sur la Bondrée apivore

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

Busard des roseaux

L'espèce n'a été observée qu'en halte migratoire. La sensibilité du Busard des roseaux sur le site est faible aussi bien en phase travaux qu'en phase d'exploitation. **Les impacts du projet seront donc faibles sur cette espèce et biologiquement non significatif.**

Tableau 88 : Impacts du projet sur le Busard des roseaux

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

Busard Saint-Martin

L'espèce a été observée tout au long de l'année ; sa nidification est possible sur le site. Sa sensibilité en période de travaux lors de la nidification est donc forte pour le risque de dérangement et de destruction de nids ou d'individus. **De même, les impacts du projet en phase travaux pourront être forts si un nid se trouve sur ou à proximité de la zone des travaux.**

Tableau 89 : Impact du projet sur le Busard Saint-Martin

	Période	Type	Sensibilité sur le site	Impact du projet
Sensibilité aux éoliennes et impact du projet	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Fort
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Fort

Grue cendrée

L'espèce n'a été observée qu'en période de migration avec des effectifs relativement peu élevés. Du fait des faibles effectifs qui transitent par le site et de la faible sensibilité de l'espèce au risque de collision, mais également de l'absence sur la zone d'étude ou en périphérie de sites de gagnage, de halte migratoire ou d'hivernage, **le risque d'impact est jugé faible sur cette espèce et biologiquement non significatif.** En effet, le risque de collision chez cette espèce s'avère être accru si des éoliennes se trouvent par exemple entre des sites de gagnage et le dortoir, en particulier par

plafond nuageux bas. Le site d'étude et ses abords ne représentant guère d'intérêt en termes de halte migratoire ou de zone de gagnage, les Grues cendrées seront toujours visibles dans un contexte de migration active peu susceptible d'induire des risques de collision significatifs.

Tableau 90 : Impact du projet sur la Grue cendrée

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

Linotte mélodieuse

Sur le site, le nombre de couples a été estimé à 11. En phase d'exploitation, la Linotte mélodieuse présente une sensibilité faible puisqu'elle s'accoutume bien à la présence des éoliennes. **Les impacts du projet en phase d'exploitation seront donc faibles voire négligeables et biologiquement non significatifs.**

En phase travaux, les sensibilités sont fortes en période de reproduction pour le dérangement et la destruction des nichées. Plusieurs couples ont été localisés près des zones d'implantation des éoliennes ou près des chemins d'accès. **Les impacts seront donc modérés à forts en phase travaux si ceux-ci ont lieu en période de reproduction.**

Tableau 91 : Impact du projet sur la Linotte mélodieuse

	Période	Type	Sensibilité sur le site	Impact du projet
Sensibilité aux éoliennes et impact du projet	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Fort
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modéré

Milan royal

L'espèce n'a été observée qu'en migration active sur le site. **Sa sensibilité sur le site est donc faible tout comme les impacts du projet et biologiquement non significatifs.**

Tableau 92 : Impact du projet sur le Milan royal

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

Milan noir

L'espèce ne se reproduit pas sur le site, la sensibilité est donc faible sur le site. **Les impacts du projet seront également faibles et biologiquement non significatifs.**

Tableau 93 : Impact du projet sur le Milan noir

	Période	Type	Sensibilité sur le site	Impact du projet
Sensibilité aux éoliennes et impact du projet	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement / perte d'habitats	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Nulle	Nulle

Oedicnème criard

L'espèce est nicheuse sur le site. La sensibilité pour le risque de destruction des nichées est donc forte. Un couple d'Oedicnèmes criards a été entendu près des éoliennes, **le risque de destruction de nichées est donc fort lors de la phase travaux.**

Tableau 94 : Impact du projet sur l'Édicnème criard

	Période	Type	Sensibilité sur le site	Impact du projet
Sensibilité aux éoliennes et impact du projet	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Faible	Faible
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Fort

Pluvier doré

L'espèce n'a été observée qu'en période d'hivernage. **Sa sensibilité est faible sur le site et les impacts seront également faibles et biologiquement non significatifs.**

Tableau 95 : Impact du projet sur le Pluvier doré

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

Pouillot de Bonneli

L'espèce a été observée en période de nidification sur le site. La sensibilité en phase travaux est donc forte pour le dérangement et le risque de destruction des nichées. **Le couple ne devrait pas être impacté par le projet, les impacts sont donc faibles et biologiquement non significatifs.**

Tableau 96 : Impact du projet sur le Pouillot de Bonelli

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

Tourterelle des bois

L'espèce est présente en période de nidification. Sa sensibilité est forte en phase travaux pour le dérangement et le risque de destruction de nids. Un couple a été observé près d'un chemin d'accès, **le dérangement sera donc fort en période de reproduction lors de la phase travaux. Aucun arbre ne devrait être coupé pour le projet, le risque de destruction de nichées est donc faible et biologiquement non significatif.**

Tableau 97 : Impact du projet sur la Tourterelle des bois

	Période	Type	Sensibilité générale	Impact du projet
Sensibilité aux éoliennes et impact du projet	Exploitation	Collision	Faible	Faible
		Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable
		Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Travaux	Dérangement	Forte	Fort
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

4.3.2. Impact en période de nidification

En phase d'exploitation, les espèces présentes sur le site en nidification sont essentiellement des passereaux qui s'habituent assez facilement à la présence des éoliennes, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Aucune espèce ne présente de réelle sensibilité pour la période de nidification ; **l'impact sera ainsi jugé faible en période de nidification et en phase d'exploitation et biologiquement non significatif.**

En phase travaux, en période de nidification, bon nombre d'espèces sont sensibles aux dérangements à cause des travaux ou de la circulation sur les chemins d'accès et notamment plusieurs espèces patrimoniales. **L'impact sera ainsi jugé modéré en période de nidification pour la phase travaux.**

4.3.3. Impact en période de migration

La disposition du parc est en deux lignes d'éoliennes perpendiculaires à l'axe global de migration orienté nord-est / sud-ouest. Cette implantation n'est pas idéale pour les oiseaux migrateurs du fait d'une augmentation significative du risque d'effet barrière. De plus, les deux lignes d'éoliennes se succèdent, ce qui accroît le risque. A cela s'ajoute la présence d'autres parcs éoliens à proximité (cf. chapitre Effets cumulés) qui va engendrer un effet cumulé notable sur l'effet barrière.

Néanmoins, sur le site d'étude, plusieurs éléments minimisent les impacts du projet de parc éolien sur les flux d'oiseaux migrateurs :

- ✦ L'absence d'éléments topographiques ou bio-physiques pouvant attirer les oiseaux pour une halte (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants) ou pour concentrer le flux migratoire sur un secteur précis du site ;
- ✦ Les flux migratoires sont ici de type diffus et faibles, composés essentiellement de passereaux qui migrent soit de jour et donc détectent les éoliennes, soit de nuit à une hauteur supérieure aux pales en position haute (> 200 mètres soit plus de 50 mètres au-dessus de la pale). Les rares espèces patrimoniales observées à cette période ne présentent pas de sensibilité particulièrement marquée à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique.

Les impacts en période de migration seront donc faibles à modérés.

4.3.4. Impact en période d'hivernage

Le site d'étude, en période d'hivernage, comporte essentiellement des espèces communes. Seuls deux espèces patrimoniales ont été répertoriées (Busard Saint-Martin et Pluvier doré) mais ces espèces ne présentent pas de sensibilités particulières à cette période et le projet n'aura que de faibles impacts sur son habitat. Plusieurs rassemblements de Vanneaux huppés et Pigeons colombins ont également été constatés mais de même les impacts du projet resteront faibles.

En période d'hivernage, les impacts du projet seront donc globalement faibles et biologiquement non significatifs.

4.3.5. Synthèse des impacts sur l'avifaune

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

Tableau 98 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces patrimoniales d'oiseaux

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Impact en phase travaux		Nécessité de mesure (s)
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids	
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Busard des roseaux	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Non
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort	Fort	Oui
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nulle	Non
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort	Modéré	Oui
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle	Non
Milan royal	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Nulle	Non
Oedicnème criard	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Fort	Oui
Pluvier doré	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle	Non
Pouillot de Bonelli	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Non
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort	Faible	Oui

4.4. Analyse des impacts sur les chiroptères

4.4.1. Impact du projet en phase travaux

Les éoliennes sont implantées dans des parcelles cultivées qui ne constituent pas une zone de gîtes pour les chiroptères. Plusieurs haies se trouvent à proximité des chemins d'accès. Ces haies ont une potentialité de gîtes faible, le risque d'impact est donc faible. De plus, aucune haie ne sera détruite d'où le maintien de corridor pour les chiroptères.

Les impacts du projet sur les chiroptères durant la phase de travaux sont globalement faibles et biologiquement non significatifs.

4.4.2. Impact 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.

Trois espèces, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule de Leisler présentent un risque potentiel de collision fort au niveau de la zone d'implantation potentielle. Trois espèces présentent également un risque de collision modéré : la Sérotine commune, le Grand Murin et la Noctule commune.

Ces espèces présentent des niveaux d'activité importants au niveau des haies et lisière. Les cultures sont moins utilisées.

D'après les zones tampon définies pour évaluer les sensibilités des chiroptères, les éoliennes du projet sont suffisamment éloignées des haies (minimum 200m). En culture, la plupart des espèces de chiroptères présentent un risque de collision faible voire très faible. Néanmoins, pour quelques espèces, le risque de collision en culture reste modéré à fort en raison d'un risque éolien fort, c'est le cas de la Noctule commune, de la Noctule de Leisler, de la Pipistrelle commune et de la Pipistrelle de Nathusius. L'impact sera donc globalement faible mais plus élevé pour ces espèces en phase d'exploitation.

4.4.3. Impact du projet sur les espèces de chiroptères

Noctule commune

La Noctule commune est particulièrement sensible aux risques de collision. Elle a une activité très faible sur le site au niveau des haies et lisières de boisements et une activité faible en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est modéré pour ce taxon sur toutes les éoliennes puisqu'elles se situent en zone de culture.**

Barbastelle d'Europe

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collision. Sur le site, la Barbastelle présente une activité modérée au niveau des lisières de boisement, faible au niveau des haies et nulle en culture. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Grand Murin

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collision. Sur le site, le Grand Murin présente une activité très forte au niveau des lisières de boisement, forte au niveau des haies et très faible en culture. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Grand Rhinolophe

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collision. Sur le site, le Grand Rhinolophe ne présente aucune activité au niveau des lisières de boisement et des haies et présente une activité très faible en culture. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Noctule de Leisler

Cette espèce est fortement sensible aux risques de collision. Sur le site, la Noctule de Leisler présente une activité modérée au niveau des lisières de boisement et des haies et une activité faible en culture. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est faible à modéré.**

Pipistrelle commune

Cette espèce est fortement sensible aux risques de collision. Sur le site, la Pipistrelle commune présente une activité modérée au niveau des lisières de boisement et des cultures et une activité forte au niveau des haies. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est fort.**

Pipistrelle de Nathusius

Cette espèce est fortement sensible aux risques de collision. Sur le site, la Pipistrelle de Nathusius présente une activité modérée au niveau des haies et une activité faible au niveau des lisières de boisement et des cultures. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est faible à modéré.**

Sérotine commune

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collision. Sur le site, la Sérotine commune présente une activité modérée au niveau des haies, une activité faible au niveau des lisières de boisement et très faible au niveau des cultures. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est très faible et biologiquement non significatif.**

Murin à moustaches

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collision. Sur le site, le Murin à moustaches présente une activité modérée au niveau des lisières de boisement, une activité faible au niveau des haies et très faible au niveau des cultures. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Murin de Daubenton

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collision. Sur le site, le Murin de Daubenton présente une activité faible au niveau des lisières de boisement et une absence d'activité au niveau des haies et des cultures. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Murin de Natterer

Cette espèce est très faiblement sensible aux risques de collision. Sur le site, le Murin de Natterer présente une activité faible au niveau des lisières de boisement et une activité très faible au niveau des haies et des cultures. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Oreillards sp.

Ces espèces sont très faiblement sensibles aux risques de collision. Sur le site, les oreillards présentent une activité faible au niveau des lisières de boisement, une activité très faible au niveau des cultures et une absence d'activité au niveau des haies. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

Pipistrelle pygmée

Cette espèce est modérément sensible aux risques de collision. Sur le site, la Pipistrelle pygmée présente une activité très faible au niveau des lisières de boisement et une activité nulle au niveau des haies et des cultures. Toutes les éoliennes sont situées en culture. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est négligeable et biologiquement non significatif.**

4.4.4. Synthèse des impacts sur les chiroptères

Le tableau suivant synthétise les impacts de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères présentes sur le site :

Tableau 99 : Impacts attendus de la variante d'implantation retenue sur les espèces de chiroptères

Espèce	Impact en phase d'exploitation		Impact en phase travaux			Nécessité de mesure(s)
	Risque de collision par habitat	Effet barrière	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus	
Noctule commune	Modéré	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Oui
Barbastelle d'Europe	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non
Grand Murin	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non
Grand Rhinolophe	Négligeable		Faible	Faible	Très Faible	Non
Noctule de Leisler	Faible à modéré		Faible	Faible	Faible	Oui
Pipistrelle commune	Fort		Faible	Faible	Faible	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Faible à modéré		Faible	Faible	Faible	Oui
Sérotine commune	Très faible		Faible	Faible	Faible	Non
Murin à moustaches	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non
Murin de Daubenton	Négligeable		Faible	Faible	Très Faible	Non
Murin de Natterer	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non
Oreillard sp.	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non
Pipistrelle pygmée	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non

4.5. Analyse des impacts sur l'autre faune

Concernant les mammifères, les espèces présentes sont communes et ne présentent pas d'enjeux particuliers, **les impacts seront donc faibles et biologiquement non significatifs que ce soit en période de travaux ou d'exploitation.**

Aucun amphibien ni reptile n'a été répertorié sur le site, **aucun impact n'est donc envisagé.**

Concernant les insectes, deux espèces de papillons sont patrimoniales sur le site. **Les haies ne seront pas impactées par le projet, les impacts seront donc faibles et biologiquement non significatifs.**

Le tableau suivant synthétise les impacts de la variante d'implantation retenue sur les espèces d'autre faune patrimoniales présentes sur le site.

Tableau 100 : Impact sur l'autre faune patrimoniale sur le site

	Espèces	Présence sur le site	Impact en phase d'exploitation	Impact en phase travaux	
			Dérangement	Destruction d'individus / habitats	Dérangement
Papillons	Flambé	Faible	Négligeable	Faible	Faible
	Gazé	Faible	Négligeable	Faible	Faible



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

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

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

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

- ✦ 4- Les **mesures d'accompagnement** interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope, de façon à améliorer l'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 afin de respecter notamment l'arrêté ICPE du 26 août 2011 (cf. paragraphe 5).

1. Mesures d'évitement d'impacts

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

Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir des mesures de qualité afin d'éviter au maximum les impacts du projet.

Les impacts ont été anticipés dès la conception du projet, comme le montre le chapitre « Analyse des variantes ». Ainsi, lors du développement du projet, les variantes comportant les impacts les plus importants sur la biodiversité ont été écartées. Cela comprend, la diminution du nombre d'éoliennes, l'éloignement des éoliennes le plus possible des zones à enjeux pour la faune et la flore et l'implantation d'éoliennes en bordure des pistes existantes afin de limiter la création de nouveaux chemins.

Coût de la mesure : Pas de coût direct.

1.2. ME-2 : Phasage des travaux

Ces adaptations des périodes de travaux sur l'année visent à décaler les travaux de terrassement en dehors des périodes pendant lesquelles les espèces floristiques et faunistiques sont les plus vulnérables. En ce qui concerne le projet, il s'agit d'effectuer les travaux hors période de nidification pour les oiseaux.

En effet, un des impacts du projet pour les oiseaux concerne la période de nidification et les espèces telles que le Busard Saint-Martin, la Linotte mélodieuse, l'Oedicnème criard, et la Tourterelle des bois qui peuvent installer leurs nids dans les haies et cultures à proximité des travaux. Afin d'éviter d'écraser un nid potentiellement présent dans l'emprise des travaux ou de déranger un couple en période de reproduction, il est proposé que les travaux de VRD (voirie, réseaux, distribution) ne commencent pas en période de reproduction et soient terminés avant cette même période.

Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse, 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.

1.3. ME-3 : Coordinateur environnemental de travaux

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 (éviter des stations d'espèces protégées, mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier.

Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, amphibiens ou autre espèce à enjeu et à risque) 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 sera produit à l'issue de chaque visite.

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.

Coût indicatif de la mesure : 6 700 €.

1.4. ME-4 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Aucune implantation 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, les micro-mammifères et leurs prédateurs (oiseaux et chauves-souris) sera mis en place (ex : désherbage). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. Un entretien mensuel des plateformes est préconisé entre avril et fin septembre.

Suivi de la mesure : Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.

Coût de la mesure : 500 €/passage pour l'ensemble du parc

1.5. ME-5 : Remise en état du site

Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaire seront employées pour permettre un retour des activités en milieu agricole et de la biodiversité. Les éléments constitutifs et les déchets induits seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Le nivellement du terrain sera effectué de manière à permettre un retour normal à son exploitation agricole. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées selon les méthodes adaptées à chaque espèce.

Suivi de la mesure : Visite de fin de chantier.

Coût de la mesure : Pas de coût direct.

1.6. Synthèse et coût des mesures d'évitement

Tableau 101 : Mesures d'évitement des impacts

Mesure d'évitement	Objectif	Coût estimé de la mesure
ME-1 : Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Choix de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Pas de coût direct
ME-2 : Phasage des travaux	Phasage des travaux pour limiter la perturbation sur les oiseaux nicheurs. Ne pas démarrer les travaux de VRD entre le 1er avril et le 31 juillet.	Pas de coût direct
ME-3 : Coordinateur environnemental de travaux	Limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore	6 700 €

Mesure d'évitement	Objectif	Cout estimé de la mesure
ME-4 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	500€ par passage
ME-5 : Remise en état du site	Permettre un retour normal des activités en milieu agricole	Pas de coût direct

2. Mesures de réduction d'impacts

2.1. MR-1 : Mise en défense des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

Objectifs et modalités de mise en œuvre : Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entraîner la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.

Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre pour les éoliennes situées :

- ✚ Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologiques dont la destruction accidentelle doit être évitée à tout prix. Un balisage des secteurs sera donc réalisé en amont du chantier. Le balisage sera adapté à chaque cas de figure (rubalise, filet orange, etc.).
- ✚ Information des personnes et des entreprises intervenant sur le chantier. Ceci sera réalisé à l'aide de panneaux d'informations situés à l'entrée du chantier et d'un livret de chantier biodiversité, remis à toutes les personnes intervenant sur le chantier au même titre que l'habituel livret de chantier.

Pour toutes les éoliennes : Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.

Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental.

Coût de la mesure : Pas de coût direct.

2.2. MR-2 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne inapproprié. Beucher *et al.* (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris, soit une réduction de 98 à 2 individus morts en une année. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.

L'absence d'éclairage nocturne représente donc le meilleur moyen d'éviter d'attirer les chauves-souris au pied des éoliennes. Néanmoins, dans certains cas, les exigences liées à la maintenance des machines peuvent nécessiter d'avoir un éclairage nocturne sur le parc. Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place :

- ✚ Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ;
- ✚ Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ;
- ✚ En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ;
- ✚ Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée.

Suivi de la mesure : Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.

Coût de la mesure : Pas de coût direct.

2.3. MR-3 : Bridage des éoliennes

Si aucune mesure de réduction n'est mise en place pour le projet éolien, celui-ci est susceptible d'induire des impacts non-négligeables en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, et donc de mortalité pour les espèces de chauves-souris locales. L'impact est estimé fort pour la Pipistrelle commune, modéré pour la Noctule commune et faible à modéré pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius. Pour le reste des espèces de chauves-souris présentes sur la zone d'étude, l'impact est jugé faible voire négligeable.

Il est donc nécessaire de mettre au point un plan de bridage, afin de limiter les collisions et, ainsi, ne pas remettre en cause le bon état écologique des espèces locales et migratrices. Toutes les

éoliennes sont situées dans un secteur défini comme étant sensible pour les espèces citées ci-dessus, de par l'activité enregistrée pour ces espèces et leur sensibilité aux collisions. Un plan de bridage des éoliennes doit donc être institué pour toutes les éoliennes afin de diminuer le risque de mortalité.

Afin de proposer un bridage correspondant le plus possible à la réalité du site et donc le plus efficient, les données d'activité chiroptérologique en altitude (80m) et les données météorologiques - à 76 mètres pour le vent et 79 m - pour la température ont été utilisées. Le bridage est donc adapté au cas par cas en fonction du croisement de différents critères : l'activité des chiroptères en fonction de l'éphéméride, de la vitesse de vent, de la température et des caractéristiques des éoliennes.

Les caractéristiques du bridage sont expliquées dans un paragraphe à part, ci-après.

Bridage en fonction de la vitesse du vent

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

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

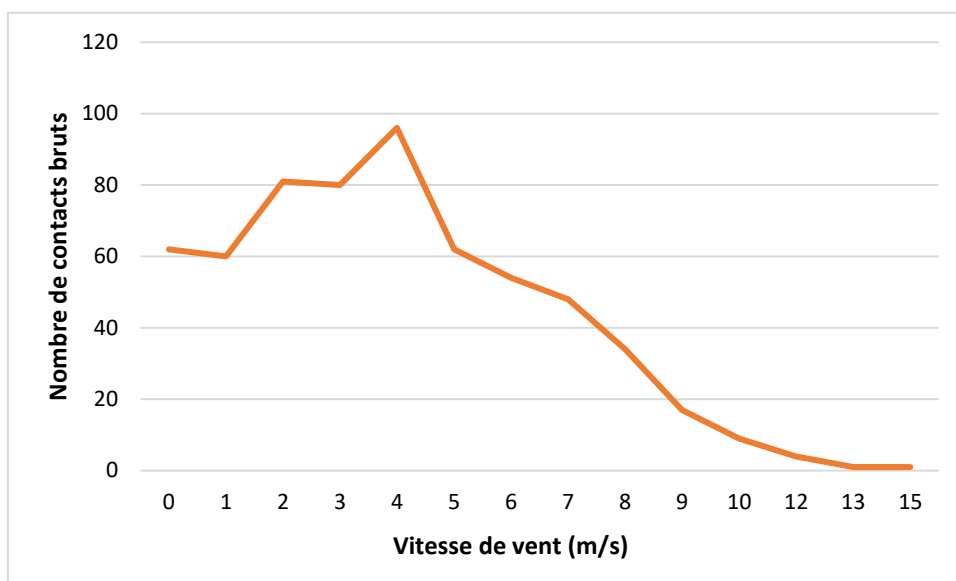


Figure 28 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse de vent (m.s-1) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80 m

Sur le site d'étude, l'activité à haute altitude est maximale pour une vitesse de vent comprise entre 0 et 7 m.s-1. En effet, 89 % de l'activité a lieu pour des vitesses de vent inférieures à 7 m.s-1. A partir de 8 m.s-1, où 6 % de l'activité a tout de même lieu, celle-ci diminue fortement ce qui est cohérent avec la littérature.

Les mesures de bridage seront donc mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, est inférieure à 8 m.s-1.

Bridage en fonction de la température

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

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

Les écoutes en altitude sur le site montrent que l'activité des chiroptères est maximale pour des températures allant de 15 à 24°C. En effet, moins de 6 % de l'activité a lieu pour des températures inférieures à 15°C. A l'inverse, moins de 10 % de l'activité a lieu passé le seuil des 25°C. Un pic de plus forte activité est également observé pour une température de 27°C mais cela semble plus anecdotique.

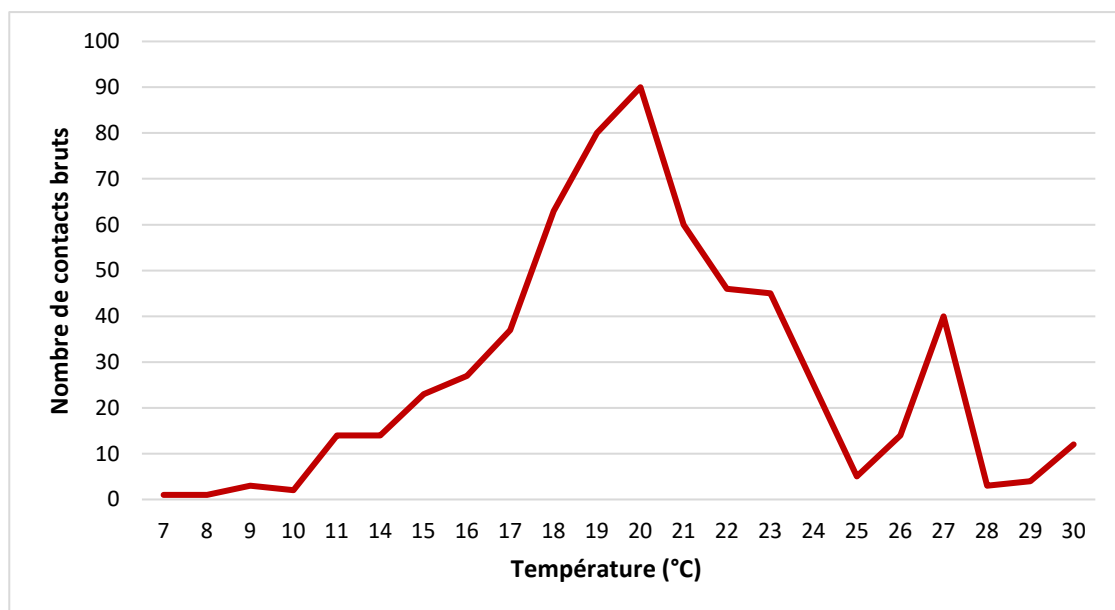


Figure 29 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C) sur l'ensemble du cycle d'étude, à hauteur de 80m

Le plan de bridage devra donc prendre en compte ces seuils de températures pour diminuer le risque d'impact.

Bridage en fonction de la saison

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

Au vu de la littérature et de l'activité observée sur le site en altitude, il apparaît opportun de programmer le plan de bridage des éoliennes de mi-juillet à fin octobre, période la plus critique pour les chiroptères en général. De plus, cette période prend en compte le pic d'activité observé sur le mâât lors du mois d'août. Ce bridage sera mis en place uniquement en l'absence de précipitation.

Bridage en fonction de l'activité horraire

En moyenne l'activité des chiroptères est plus importante durant le premier quart de la nuit. Après ce pic en début de nuit, l'activité va diminuer de manière plus ou moins constante jusqu'au lever du soleil. Cependant, il a été observé des distributions d'activité avec deux pics ou un pic également important juste à l'aube (Brinkmann et al., 2011). Certaines espèces assez précoces, comme la

Pipistrelle commune, s'envolent un quart d'heure, tandis que d'autres attendent que l'obscurité soit totale, comme la Barbastelle d'Europe (Arthur and Lemaire, 2015).

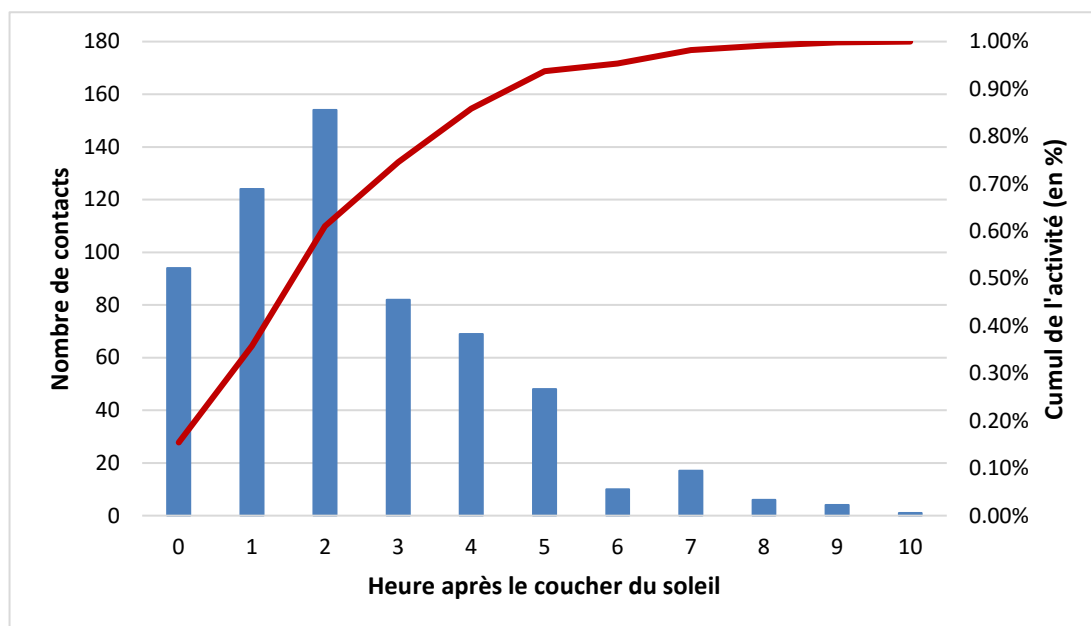


Figure 30 : Activité horaire chiroptérologique en altitude sur l'ensemble du cycle d'étude, toutes espèces confondues

Sur le site d'étude, l'activité horaire en altitude se concentre sur les premières heures de la nuit. En effet, 75 % de l'activité a lieu durant les trois premières heures après le coucher du soleil. Un pic de plus forte activité est d'ailleurs observable deux heures après le coucher. Passée cet horaire l'activité diminue et à partir de 6h après le coucher du soleil, moins de 5 % de l'activité a lieu à chaque tranche horaire.

Synthèse des caractéristiques de bridages

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

Ainsi, **les 7 éoliennes devront** être bridées :

- du 15 juillet au 31 octobre ;
- en l'absence de pluie ;
- du coucher du soleil jusqu'à 5h après celui-ci ;
- pour une température comprise entre 15°C et 24°C ;
- pour une vitesse de vent comprise entre 3 et 8 m.s⁻¹. En effet, en-dessous de 3 m. s⁻¹, la vitesse de vent n'est pas assez importante pour produire de l'énergie et le moteur des éoliennes se coupe donc. Ainsi, il n'est pas nécessaire de prendre en compte des vitesses de vent inférieures à 3 m. s⁻¹, dans la mesure où les pales d'éoliennes ne tourneront pas.

Tableau 102 : Plan de bridage proposé

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

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

$$\text{Risque nominal à l'heure } h \text{ et le vent } v \Rightarrow \text{Rh.v} = \text{Acth.Vav.h.Qv.h} + \text{Act.v.Vav.Qv}$$

Acth = Activité horaire des chiroptères

Vav.h = vitesse angulaire horaire

QV.h = quantité de vent

Il prend donc en compte l'activité des chiroptères sur le site d'étude, la quantité de vent et les caractéristiques des machines. Ainsi, le risque nominal est nul pour des vitesses de vent inférieures à 3 m.s^{-1} , car les éoliennes ne se mettent pas en route en l'absence de vent.

La figure suivante représente l'activité des chiroptères en altitude en fonction de la vitesse de vent et de l'heure après le coucher du soleil, c'est-à-dire le risque présent sur le site.

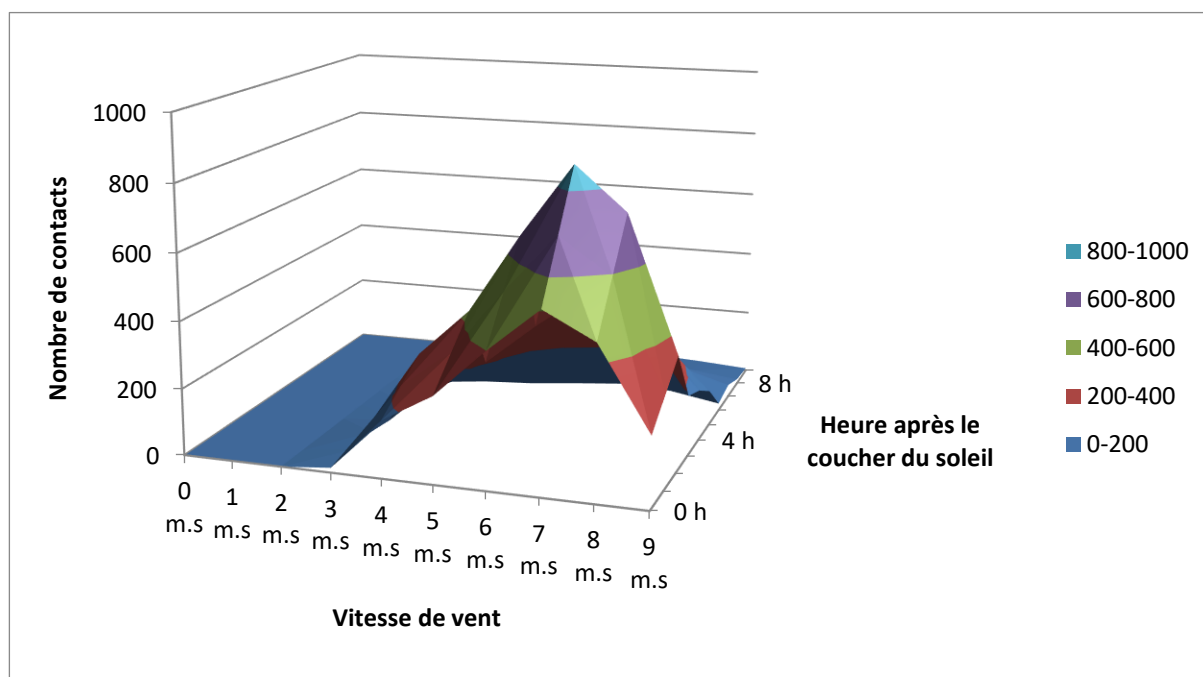


Figure 31 : Risque nominal sur le site d'étude, à partir de l'activité en altitude

Le risque présent se situe pour des vitesses de vent comprises entre 3 et 8 m.s^{-1} et durant les cinq premières heures de la nuit.

Ainsi, avec le bridage mis en place, l'ensemble du risque de collision pour l'ensemble des éoliennes est pris en compte. De cette façon, le gain de risque pondéré est de 84 % et la perte de productible sur une année équivaut à 0,05 %.

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

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

Des enregistrements automatiques de l'activité en altitude à hauteur de nacelle durant une année complète après mise en service du parc permettront également d'adapter les protocoles de bridage.

Suivi de la mesure : Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficacité du bridage grâce au suivi ICPE.

Coût de la mesure : Perte de production limitée et généralement estimée à 1 % par éolienne.

2.4. MR-4 : Bridage en période de fenaison

La présence du Milan noir a été constatée sur le site. Bien qu'il ne s'y reproduise pas, la zone constitue une zone de chasse pour cette espèce. L'attractivité des travaux agricoles pour cette espèce est bien connue et des rassemblements de Milans peuvent être observés notamment lors des travaux de récoltes des cultures en fin de printemps/début d'été.

Sur ce site, l'espèce n'a été observée qu'à une seule reprise et lors d'une fauche. Sa présence semble donc très restreinte sur le site. La mesure consiste à arrêter les éoliennes lors des travaux agricoles si ceux-ci ont lieu lors des mois de juin ou juillet. Il s'agit d'un bridage de jour qui est effectif le jour de la récolte ainsi que les deux jours qui suivent (durée considérée comme suffisante aux vues de la faible activité sur le site). Cette mesure est valable pour toutes les éoliennes. Les bridages interviendront lorsque l'une des parcelles dans un rayon de 300 mètres autour des éoliennes sera récoltée.

Une convention devra être signée avec les exploitants afin qu'ils préviennent l'exploitant du parc éolien du premier jour de coupe des foins sur les parcelles concernées par le survol. Le porteur du projet s'engage à ce que l'éolienne concernée par les travaux agricoles soit mise à l'arrêt pendant le jour des travaux agricoles ainsi que les deux jours qui suivent. Les machines seront mises à l'arrêt uniquement en journée, le Milan noir étant inactif la nuit. Cette mesure profitera également aux autres espèces de rapaces, laridés et ardéidés susceptibles d'être attirés par les travaux.

Suivi de la mesure : Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficacité du bridage grâce au suivi ICPE.

Coût de la mesure : Perte de production limitée.

2.5. Synthèse et coût des mesures de réduction

Tableau 103 : Mesures de réduction des impacts

Mesure de réduction	Objectif	Coût estimé de la mesure
MR-1 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Limiter les impacts involontaires sur la faune et flore	Pas de coût direct
MR-2 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Éclairages nocturnes du parc non attractif pour les chiroptères	Pas de coût direct
MR-3 : Bridage des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris	Perte de productivité (1 % par éolienne)
MR-4 : Bridage en période de fenaison	Réduction du risque de mortalité des oiseaux et en particulier des Milans noirs	Perte de production limitée

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

3.1. Impacts résiduels sur la flore et les habitats

Des impacts résiduels **faibles** et biologiquement non significatifs sont attendus pour la flore et les habitats grâce à la mesure d'évitement ME-1 et ME-5.

3.2. Impacts résiduels sur l'avifaune

Grâce notamment à la mesure d'évitement ME-2, les impacts résiduels sur l'avifaune seront **faibles** et biologiquement non significatifs.

Tableau 104 : Synthèse des impacts résiduels pour l'avifaune après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impact en phase d'exploitation			Impact en phase travaux		Nécessité de mesure (s)	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus / nids			
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	ME-1 ME-2 ME-3 ME-4 MR-1 MR-4	Faible
Busard des roseaux	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Non		Faible
Busard Saint-Martin	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort	Fort	Oui		Faible
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nulle	Non		Faible
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort	Modéré	Oui		Faible
Milan noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Nulle	Non		Faible
Milan royal	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Nulle	Non		Faible
Oedicnème criard	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Fort	Oui		Faible
Pluvier doré	Faible	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle	Non		Faible
Pouillot de Bonelli	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Non		Faible
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Fort	Faible	Oui		Faible

3.3. Impacts résiduels sur les chiroptères

Après mise en place notamment de mesures de réduction d'impacts, les impacts résiduels sur les chiroptères sont **faibles** et biologiquement non significatifs. Un suivi d'activité et de mortalité est prévu dès la première année d'exploitation, afin de vérifier l'efficacité des mesures de bridage et d'affiner les conditions du bridage en fonction des résultats, en cas de découverte d'une mortalité fortuite non intentionnelle et imprévisible.

Tableau 105 : Synthèse des impacts résiduels pour l'avifaune après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact en phase d'exploitation		Impact en phase travaux			Nécessité de mesure(s)	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Risque de collision par habitat	Effet barrière	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus			
Noctule commune	Modéré	Négligeable	Faible	Faible	Faible	Oui	ME-1 MR-2 MR-3	Faible
Barbastelle d'Europe	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non		Faible
Grand Murin	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non		Faible
Grand Rhinolophe	Négligeable		Faible	Faible	Très Faible	Non		Faible
Noctule de Leisler	Faible à modéré		Faible	Faible	Faible	Oui		Faible
Pipistrelle commune	Fort		Faible	Faible	Faible	Oui		Faible
Pipistrelle de Nathusius	Faible à modéré		Faible	Faible	Faible	Oui		Faible
Sérotine commune	Très faible		Faible	Faible	Faible	Non		Faible
Murin à moustaches	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non		Faible
Murin de Daubenton	Négligeable		Faible	Faible	Très Faible	Non		Faible

Espèce	Impact en phase d'exploitation		Impact en phase travaux			Nécessité de mesure(s)	Mesures proposées	Impacts résiduels
	Risque de collision par habitat	Effet barrière	Dérangement	Perte d'habitats	Destruction de gîte / individus			
Murin de Natterer	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non		Faible
Oreillard sp.	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non		Faible
Pipistrelle pygmée	Négligeable		Faible	Faible	Faible	Non		Faible

3.4. Impacts résiduels sur l'autre faune

Des impacts résiduels **faibles** et biologiquement non significatifs sont attendus pour l'autre faune grâce à la mesure d'évitement ME-1 et la mesure de réduction MR-1.

4. Mesures de compensation

4.1. Mesure de compensation loi 411-1 du code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet. Il n'est ainsi pas nécessaire de mettre en place des mesures de compensation des impacts au titre de l'article L411-1 du code de l'environnement.

4.2. Mesures de compensation loi biodiversité

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

Aucune perte nette de biodiversité significative n'est envisagée. Par conséquent, aucune mesure de compensation n'est mise en place.

5. Suivis environnementaux

Il est obligatoire de mettre en place un suivi post-implantation des parcs éoliens, au moins une fois au cours des trois premières années suivant la mise en service, puis une fois tous les 10 ans. Pour ce chapitre nous nous appuyons sur le Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres de la fédération France Energie Eolienne (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018) et sur la révision 2018 (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018), reconnu par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie par décision du 23 novembre 2015 (au titre de l'article 12 de l'Arrêté modifié du 26.08.2011 relatif aux installations soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26.08.2011 relatif aux installations soumises à déclaration).

5.1. Suivi de mortalité

Protocole de suivi 2018 : Ce protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et chiroptères soit constitué **au minimum de 20 prospections** répartis en fonction des enjeux du site ([Tableau 106](#)).

Tableau 106 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi de mortalité de l'avifaune et des chiroptères en fonction des enjeux (source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018)

Semaine n°	1 à 19	20 à 30	31 à 43	44 à 52
Le suivi de mortalité doit être réalisé ...	Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères spécifiques*	Dans tous les cas*		Si enjeux avifaunistiques ou risque d'impact sur les chiroptères*

* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Pour l'avifaune, les enjeux sur le site concernent la période de reproduction. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents tout au long de leur cycle écologique. **Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre avril et octobre.**

Le nombre d'éolienne à suivre sur le parc est de 9 (d'après la formule $8+(n-8)/2$ où n=le nombre d'éolienne). Les éoliennes contrôlées seront :

- ✦ En priorité celles équipées d'un enregistreur automatique pour les chiroptères ;
- ✦ 50 % des éoliennes choisies parmi celles jugées les plus à risque lors de l'étude d'impact (c'est-à-dire ici celles implantées les plus proches des haies) ;
- ✦ Les éoliennes restantes sont choisies de façon aléatoire afin de disposer d'éoliennes représentatives en termes d'environnement, végétation, etc.

Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois à 24 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si le suivi mis en œuvre montre une absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans. Dans le cas où un impact significatif sur les chiroptères et 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.

5.2. Suivi d'activité

5.2.1. Chiroptères

Protocole de suivi 2018 : Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol.

Tableau 107 : Période sur laquelle doit être effectué le suivi d'activité des chiroptères en hauteur en fonction des enjeux (source : Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018)

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

Sur le site, aucune écoute en altitude n'a été réalisée durant l'étude d'impact. Pour les chiroptères, des enjeux sont présents tout au long de leur cycle écologique. **Le suivi d'activité devra donc se dérouler entre avril et octobre.**

5.2.2. Oiseaux

Protocole de suivi 2018 : Aucun protocole n'est indiqué dans la révision de 2018 pour le suivi d'activité de l'avifaune.


5.3. Coût des suivis environnementaux

Protocole de suivi 2018 : 20 prospections sont demandées pour le suivi de mortalité pour les chauves-souris et les oiseaux.

Avec un coût journalier estimé à 600 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget d'environ 12 000 €/an. De plus la mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 12 000 €/an.

Tableau 108 : Coût des suivis environnementaux

Mesure réglementaire ICPE	Objectif	Coût estimé de la mesure
Suivis environnementaux (2018)	Suivis de la mortalité et de l'activité des oiseaux et des chiroptères	12 000 € + 12 000 € = 24 000 €






DOSSIER CNPN

Dans le cadre de l'Autorisation Environnementale, il appartient au pétitionnaire de statuer sur la nécessité de solliciter ou non une dérogation à l'article R.411-1 du Code de l'environnement. L'application de ce texte est encadrée par une circulaire d'application de mars 2014 : Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2014).

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

Ainsi, c'est au regard de cette exigence que s'envisage pour le porteur de projet la nécessité ou non de réaliser un dossier de dérogation dit « dossier CNPN ».

Des éléments issus de l'état initial et de la définition des mesures d'intégration environnementales, il apparaît que les impacts ont été anticipés et soient évités ou suffisamment réduits (suivant les termes de l'article R.122-3 du Code de l'environnement) :

-  Avifaune : dérangements en phase de travaux => mise en place d'une mesure de phasage des travaux ;
-  Avifaune : destruction d'individus en phase d'exploitation => mise en place d'un système de bridage en fenaison ;
-  Chiroptères : collisions en phase exploitation => mise en place d'un bridage pour les éoliennes.

Dans ces conditions, aucun impact résiduel significatif ne subsiste sur les espèces protégées, ce qui justifie l'inutilité de la réalisation d'un dossier de dérogation.

On notera de façon subsidiaire que lorsque le projet entrera en phase d'exploitation, des mesures de suivis, conformes au guide méthodologique Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres (Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018), permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin grâce à un arrêté préfectoral complémentaire (APC).

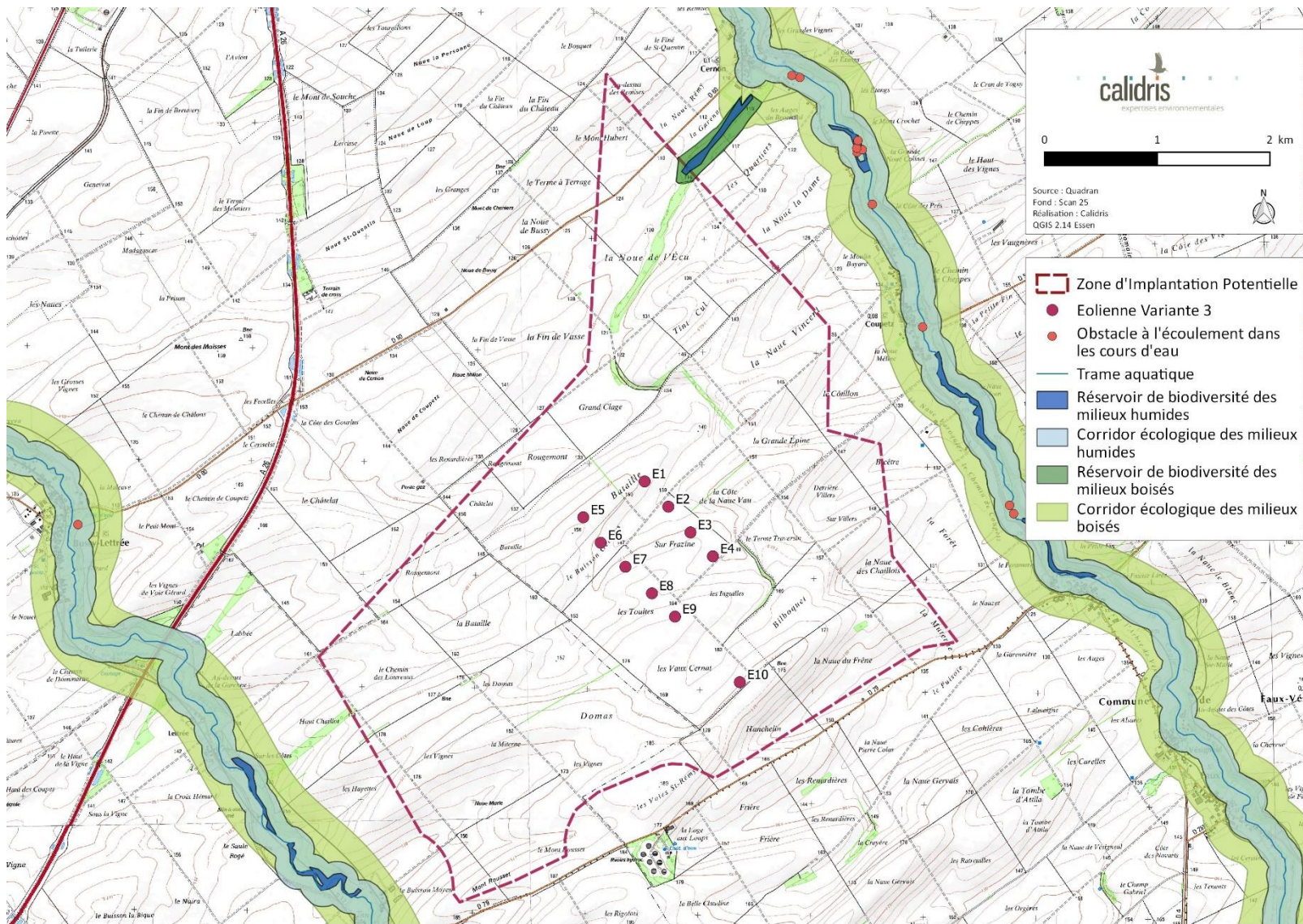


PRISE EN COMPTE DU SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ÉCOLOGIQUE (SRCE)

Les éléments relatifs au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Grand Est sont accessibles via la plateforme interactive de la DREAL Grand Est ([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

Un outil cartographique est disponible sur le site de la DREAL et permet d'obtenir les couches des trames vertes et bleues sur le secteur géographique qui nous intéresse. La carte ci-après permet de visualiser les trames vertes et bleues (Carte 54) identifiées par le SRCE sur le site d'étude.



Carte 54 : Localisation du site d'étude par rapport aux trames vertes et bleues

Concernant la trame verte, le site se situe dans un réservoir de biodiversité des milieux boisés. Ce réservoir ne sera pas impacté par le projet.

Concernant la trame bleue, le site se situe dans un réservoir de biodiversité des milieux humides. De même, ce réservoir ne sera pas impacté par le projet.

Le projet ne présente pas d'effet significatif sur les trames vertes et bleues identifiées par le SRCE sur le secteur de la ZIP. Ainsi, le parc éolien se trouve en adéquation avec le SRCE de la région Grand Est.

EFFETS CUMULES

L'objectif de ce chapitre est d'analyser les effets des différents projets proches du projet de parc éolien, afin d'évaluer les éventuels effets cumulés venant ajouter des impacts à ceux du projet.

1. Parcs périphériques

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

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

✚ Dans l'aire d'étude immédiate (1 Km) :

Tableau 109 : Liste des projets éoliens dans l'aire d'étude immédiate

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes
Entre les vallées de la Coole et de la Soude	En exploitation	11
Les Gourlus	En exploitation	12
Bussy-Dommartin	En instruction	7

✚ Dans l'aire d'étude rapprochée (10 Km) :

Tableau 110 : Liste des projets éoliens dans l'aire d'étude rapprochée

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes
Vents de Cernon, Cernon 2, Cernon 3 et Cernon 4	En exploitation	18
Germinon	En exploitation	20
Orme-Champagne	En exploitation	7
Cheppes	En exploitation	5

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes
Vitry-la-Ville à la Guenelle	En exploitation	11
Quatre vallées 1	En exploitation	6
Quatre Vallées 3	En exploitation	8
La voie romaine La Guenelle	En exploitation	13
Thibie	En exploitation	8
Vitry-la-ville	En exploitation	6
Quatre vallées 5	Permis accordé	15
« Les longues roies	Permis accordé	13
Côte Belvat	Permis accordé	8
Cheppes 2	En instruction	12
Quatre vallées 7	En instruction	7
Chemin de Châlons	En instruction	11

✚ Dans l'aire d'étude éloignée (20 Km) :

Tableau 111 : Liste des projets éoliens dans l'aire d'étude éloignée

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes
Perrières	En exploitation	8
Côte de la Bouchère	En exploitation	6
Quatre vallées 2	En exploitation	5
Velye	En exploitation	11
Clamanges – Villeseneux	En exploitation	10
Somme-soude	En exploitation	8
Soulanges – Saint-Amand-sur-Fion	En exploitation	10
Malandaux	En exploitation	2
Côte de l'Épinette	En exploitation	1
Quarnon	En exploitation	2
Mont familiot	En exploitation	1
Chaussée-sur-Marne / Aulnay-l'Aître / Francheville	En exploitation	16
Vents de Brunelle	En exploitation	6

Nom du projet	Statut	Nombre d'éoliennes
Croix de Cuitot	En exploitation	7
Quatre Chemins	En exploitation	9
Côtes de Champagne	En exploitation	23
Champ de l'Épée	En exploitation	6
Herbissonne	En exploitation	23
Côte Notre-Dame	En exploitation	6
Mont Grignon	En exploitation	12
Champs de l'Épée 2	Permis accordé	6
Noues	En instruction	7
Quatre vallées 4	En instruction	8
Perrières	En instruction	18
Chantrix-Bierges	En instruction	9
Pierre-Morains	En instruction	9
Vents de la Moivre 5	En instruction	4
Vents de la Moivre 1	En instruction	2
Vents de la Moivre 2 et 3	En instruction	12

Les parcs éoliens présents dans un périmètre de 20 Km autour de la ZIP totalisent 407 éoliennes. Ces parcs ne sont pas tous disséminés sur le périmètre étudié mais ils sont regroupés en 5 agglomérats principaux. Trois parcs sont situés dans le périmètre immédiat totalisant 30 éoliennes. De nombreux parcs sont situés dans le périmètre rapproché de 10 Km avec environ 200 éoliennes. Les effets cumulés seront donc principalement à analyser avec ces parcs éoliens proches.

2. Effets cumulés sur la flore

Concernant la flore, 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 que peu d'habitats à enjeux sont présents dans le secteur et que les chemins sont déjà en grande partie existants. **L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la flore.**

3. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet sont principalement liés à la période des travaux qui pourraient entraîner un dérangement important et un risque de destruction de nichées. Le risque de perte de territoire en phase d'exploitation apparaît faible au regard des surfaces d'habitats favorables sur les secteurs périphériques. L'ensemble des parcs présents dans un rayon de 10 km autour du site, même ajouté au parc de Coupetz, continu de représenter une surface faible comparée à la superficie totale disponible pour les espèces d'oiseaux nicheurs. De plus, les espèces observées sur le site du projet sont, pour la plupart, peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. **Les effets cumulés sur l'avifaune nicheuse apparaissent donc faibles.**

Concernant les oiseaux migrateurs, le fait d'ajouter des éoliennes sur un site déjà entouré de parcs pourrait générer un risque d'effet cumulé non négligeable. De plus, la disposition du parc est en deux lignes d'éoliennes perpendiculaires à l'axe global de migration orienté nord-est / sud-ouest et ces deux lignes se succèdent. Cette implantation est la plus défavorable possible pour les oiseaux migrateurs du fait d'une augmentation significative du risque d'effet barrière. Cependant, nos suivis ont montré que le flux d'oiseaux migrateurs est relativement faible sur la ZIP, elle semble délaissée pour d'autres couloirs migratoires comme peut-être les vallées bordant la ZIP. De plus, les éléments topographiques ou bio-physiques pouvant attirer les oiseaux pour une halte (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants) ou pouvant concentrer le flux migratoire sur un

secteur précis du site sont absents sur la ZIP. Par ailleurs, les rares espèces patrimoniales observées à cette période ne présentent pas de sensibilité particulièrement marquée à l'éolien à ce moment de leur cycle biologique. **Les effets cumulés avec les autres parcs périphériques en période de migration apparaissent donc limités.**

Enfin, pour l'avifaune hivernante, il n'y a aucun impact significatif identifié pour le projet. **De fait, les effets cumulés seront faibles.**

4. Effets cumulés sur les chiroptères

Les impacts potentiels pour le risque de collision concernent principalement la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius.

Le territoire de chasse varie selon les éoliennes : par exemple un ou deux kilomètres autour de leur gîte pour les Pipistrelles communes ou généralement une dizaine de kilomètres voire plus pour les Noctules. Etant donné que des parcs éoliens sont présents dans le périmètre immédiat, elles seront donc toutes confrontées à d'autres parcs éoliens. Néanmoins, le parc éolien de Coupetz fera l'objet d'un bridage pour les chiroptères, **les effets cumulés liés au risque de collision seront donc faibles pour les chiroptères.**

5. Effets cumulés sur l'autre faune

Concernant la faune terrestre (hors oiseaux et chiroptères), la sensibilité réside sur la zone des emprises (éoliennes, chemins à créer, plateformes...). Or, la surface d'un parc éolien est globalement faible, notamment si l'on considère la superficie des habitats favorables alentours. L'emprise du projet est donc trop limitée pour qu'il y ait d'effet cumulé pour la faune hors chiroptères et oiseaux.

6. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien de Coupetz vis-à-vis des autres parcs alentours sont faibles (Tableau 112).

Tableau 112 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel

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

A photograph of two damselflies perched on a tree branch. One is facing left and the other is facing right. They have blue bodies and transparent wings. The background is a soft, out-of-focus green.

NOTE SUR LES PARCS LIMITROPHES

1. Etude d'impact

Une étude d'impact a été menée pour le projet éolien de Cheppes 2 (cf. Annexe 4).

1.1. Avifaune

Pour le projet de Cheppes 2, la **période de nidification** dévoile plusieurs espèces nicheuses assez souvent observées dans la région Champagne-Ardenne. Toutes ces espèces inventoriées en période de nidification restent communes dans la région. Les zones de bois et de haies sont très attractives pour une avifaune diversifiée. La plaine agricole accueille un nombre moins important d'espèce mais est également une zone de chasse pour de nombreux rapaces. Le Faucon crécerelle et le Hibou Moyen-duc nichent de façon certaine dans une haie au Sud du site. Les Busards cendré et Saint-Martin sont quant à eux présent à proximité sans nicher directement sur liste. Ils l'exploitent cependant pour la recherche alimentaire. Une installation future n'est pas impossible, le site présentant les milieux agricoles (céréales) appréciés par l'espèce. L'OEdicnème criard est lui aussi présent sur les parcelles nues et à végétation rase du site. L'intérêt du site pour l'avifaune nicheuse peut-être qualifié de faible au niveau de la plaine agricole et de modéré au niveau des boisements et des haies, accueillant une avifaune plus diversifiée.

En période de migration pré-nuptiale, le site est fréquenté par une diversité notable de migrateurs mais il s'agit essentiellement d'un flux diffus et avec des effectifs relativement faibles. Il s'agit principalement de passereaux comme le Pipit farlouse, le Pinson des arbres et l'Alouette des champs. En migration pré-nuptiale, les déplacements locaux suivent la même logique que les déplacements migratoires pour les espèces forestières. Les espèces fréquentant le secteur agricole effectuent des déplacements moins logiques, les parcelles agricoles étant dominante sur le secteur. Au niveau spécifique, on notera la présence de 58 Grues cendrés en migration active et de 183

Pluviers dorés en halte migratoire. Les autres espèces patrimoniales (Faucon émerillon, Bondrée apivore, Busards, etc.) présentes des effectifs faibles de quelques unités. Au final, le site présente un intérêt faible pour les espèces en migration pré-nuptiale les effectifs rencontrés étant faibles pour les espèces patrimoniales et/ou sensibles. L'Etourneau sansonnet présente le plus fort effectif avec un maximum de 1499 contacts, il ne présente cependant aucun enjeu.

En période de migration post-nuptiale, le secteur d'étude n'est pas un lieu important de migration, mais celle-ci n'est pas non plus anodine pour certaines espèces. Pour les passereaux l'Hirondelle rustique et l'Hirondelle de fenêtre présentent des effectifs intéressants avec un total respectif de 607 et 475 individus dénombrés. Dans une moindre mesure, l'Etourneau sansonnet peut également être cité avec 3817 individus, il est cependant plus commun que les deux hirondelles. En dehors des passereaux, le Vanneau huppé présente l'effectif le plus intéressant avec un total de 4080 individus dénombrés. Les plus gros effectifs ont été observés en halte migratoire (700 individus composaient le plus grand groupe), en limite ou en dehors du secteur d'étude. La migration active est toutefois notée sur le site. Les rapaces présentent des effectifs relativement faibles, d'autant que la migration active n'est pas le comportement le plus souvent noté. Le site étant principalement utilisé par les oiseaux en chasse. Pour ce qui est des voies de migration intéressante à l'échelle locale, on peut citer le réseau de boisements entre « le Terme aux Lapins » et « la Naue le Blanc » au Nord et le réseau haies/boisements entre « les Garennes neuves » et « le Champ Blaise » au Sud. Il s'agit d'axes principalement utilisés par les Passereaux et les pigeons mais certaines espèces de rapaces (comme la Buse variable) peuvent les suivre, celle-ci étant plus forestière que d'autres rapaces. Le reste du site est utilisé principalement par les espèces des milieux ouverts (Alouette des champs, Pipit farlouse, Linotte mélodieuse ...). Cependant aucune logique ne ressort du passage de ces espèces qui se fait de façon indifférencier sur l'ensemble du plateau agricole. Les parcelles agricoles montrent cependant un intérêt certains pour la halte migratoire de plusieurs espèces et en particulier du Vanneau huppé. Le site peut être considéré comme ayant un intérêt modéré pour les oiseaux migrateurs pendant la période postnuptiale. Certaines espèces montrent des effectifs intéressants (Vanneau huppé, Hirondelles rustique et de fenêtre). Le nombre d'espèce rencontrée est également modéré avec 70 espèces contactées. Le nombre d'espèces patrimoniales et/ou sensibles est lui aussi moyen avec 10 espèces patrimoniales et 23 sensibles.

En hivernage, trois espèces se sont remarquées : le Busard Saint-Martin, le Hibou des marais et le Pluvier doré. Les effectifs restent faibles. L'hivernage sur le site de Cheppes-la-Prairie ne concerne pas une diversité importante d'espèce, la plupart sont de plus communes en hiver en région Champagne-Ardenne.

1.2. Chiroptères

L'activité chiroptérologique est faible et localisée au niveau des bois et des haies en période de **transit printanier**. De plus, elle concerne principalement la Pipistrelle commune et secondairement la Barbastelle d'Europe et des murins indéterminés.

L'enjeu chiroptérologique en **parturition** peut être décrit comme faible sur le site de Cheppes-la-prairie. Les contacts, peu nombreux, concernent en effet en très grande majorité la Pipistrelle commune, espèce très répandue en Champagne-Ardenne.

L'activité chiroptérologique est faible en milieu agricole et modérée au niveau des boisements et des haies en période de **transit automnal**. Les contacts concernent principalement la Pipistrelle commune, les autres espèces restent rares.

Au total, 10 espèces y ont été recensées avec la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoe et le Grand murin.

Les enjeux liés aux chiroptères sont donc faibles pour les parcelles cultivées, modéré pour les boisements servant de zone de déplacement et de zone de chasse, et fort pour la haie rassemblant une diversité d'espèce intéressante avec une activité parfois forte. La haie est de plus un milieu rare sur le secteur, ce qui augmente son intérêt.

1.3. Synthèse

Concernant l'avifaune, le caractère fortement agricole de la zone lui confère un niveau d'enjeu globalement faible. Cependant certains secteurs présentent des enjeux plus élevés, en fonction des espèces qui les fréquentent et de leur usage par les oiseaux.

L'utilisation du secteur d'étude par certains nicheurs patrimoniaux (OEdicnème criard, Faucon crécerelle, passereaux) lui confère un intérêt certain sur les secteurs fréquentés, notamment les boisements et la haie regroupant de nombreux nicheurs patrimoniaux (dont le Faucon crécerelle). L'OEdicnème criard est nicheur sur les parcelles agricoles au même titre que l'Alouette des champs, seules espèces patrimoniales inféodées aux cultures nicheuses certaines sur le site. Les Busards cendré et Saint-Martin sont présents mais la nidification n'a pas été prouvée. Le site de Cheppes-la-Prairie présente cependant les habitats nécessaires à leur nidification. Il est possible qu'ils s'y installent à l'avenir.

Pour ce qui est de la migration, plusieurs espèces patrimoniales et/ou sensibles ont été observées sur le site comme les rapaces (Milan noir et royal, Faucon pèlerin, les Busards cendré, des roseaux et Saint-Martin, la Bondrée apivore ...). La Grue cendré a également été observée ainsi que la Grande aigrette, le Vanneau huppé, le Pluvier doré ou encore la Mouette rieuse. Parmi les passereaux, il faut noter la présence en effectif important des Hirondelles rustique et de fenêtre. Le passage est principalement centré sur deux secteurs, le Nord entre les boisements des lieudits « les Longues Roies » et « la Naue le Blanc » et le secteur Sud entre la haie aux lieudits « la Pelle à Four » et « le Champ Blanc » et le boisement « le Mont de Fourche ». Il s'agit principalement de deux couloirs locaux concentrant le passage des passereaux mais la Buse variable et les pigeons suivent également ces couloirs. Les deux espèces d'hirondelles observées sont également présentes sur ces couloirs exploitant les éléments boisés en quête de nourriture. La plaine agricole, moins riche en diversité, est néanmoins occupée par les oiseaux en haltes migratoires comme les limicoles (Vanneau huppé, Pluvier doré), la Mouette rieuse ou encore les passereaux (Alouette des champs, Etourneau sansonnet, fringilles ...) en tant qu'aire de repos et d'alimentation. Les rapaces exploitent aussi les parcelles agricoles en alimentation, ils peuvent passer en migrant et avoir un comportement de recherche alimentaire, les milans et les busards montrent particulièrement souvent ce type de comportement.

Les enjeux avifaunistiques sont donc qualifiés de :

- ✦ faibles sur la plaine agricole, territoire de chasse pour les rapaces et de nidification pour l'OEdicnème criard ;
- ✦ modérés autour des boisements, une zone tampon de 200 m pour l'implantation des éoliennes étant nécessaire en raison de la concentration des oiseaux;
- ✦ forts au sein des secteurs boisés.

Concernant les chiroptères, le même constat peut être fait. Les secteurs boisés et de haie constituent les zones de chasse et de déplacements qui concentrent le plus d'activités, que ce soit en nombre de contacts ou en nombre d'espèces, notamment en période de transit automnal. Au total, 10 espèces y ont été recensées avec la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, La Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune, le Murin de Bechstein, le Murin de Natterer, le Murin à moustaches, le Murin d'Alcathoe et le Grand murin. A noté que plusieurs contacts de murin n'ont pas pu être identifiés avec certitude et qu'un autre contact appartenant

au groupe Sérotine/Noctule n'a pas non plus été identifié. Les parcelles agricoles, quant à elles, font l'objet d'une activité très faible pour la Pipistrelle commune et sporadique pour la Sérotine commune, seules espèces contactées au niveau de ce secteur. On peut donc affirmer que les chauves-souris fréquentent préférentiellement les zones boisées sans pour autant exclure la présence occasionnelle de chiroptères sur l'ensemble du secteur d'étude.

Les enjeux liés aux chiroptères sont donc :

- ✚ faibles pour les parcelles cultivées ;
- ✚ modérés au niveau des boisements ;
- ✚ fort concernant les haies.

Les haies et boisements concentrent l'activité et la diversité des chiroptères. Cependant les haies sont très rares sur le site, accentuant alors l'intérêt et l'enjeu sur celles-ci.

2. Suivi de mortalité et d'activité

2.1. Parc éolien de Vitry-la-ville (cf. Annexe 5)

2.1.1. Suivi de mortalité

Deux cadavres ont été trouvés sur le parc de Vitry-la-Ville : un Faucon crécerelle et une Pipistrelle commune. Ces deux espèces font partie des espèces les plus touchées par l'éolien en France et en Europe.

Ces résultats sont biaisés par la prédation, le temps moyen de persistance des cadavres, l'efficacité de l'observateur, etc. Après application de coefficients de correction liés à ces biais, le calcul permet d'estimer la mortalité. Ainsi, le parc aurait impacté entre 25 et 33 oiseaux, soit 4 à 6 oiseaux par éolienne entre le 12 juillet et le 21 octobre 2016. Concernant les chauves-souris, le nombre impacté serait le même que pour les oiseaux.

2.1.2. Suivi d'activité

Avifaune

Lors du suivi d'activité réalisé sur le parc éolien de Vitry-la-ville, 11 espèces patrimoniales et/ou sensibles ont été recensées sur ou à proximité immédiate du parc. C'est le cas par exemple du Busard cendré, Busard Saint-Martin, Busard des roseaux, Bruant jaune, Linotte mélodieuse, Bondrée apivore, etc.

Aucune aversion particulière à la présence d'éoliennes n'a été notée pour ces espèces. Les Busards cendré, Saint-Martin et des roseaux ont été observés en chasse à très faible altitude sous l'ensemble des éoliennes. La répartition des passereaux et de la plupart des espèces patrimoniales est assez comparable entre l'aire d'influence et l'extérieur de celle-ci.

Chiroptère

Le suivi d'activité réalisé sur le parc a permis de contacter 3 espèces en période de migration pré-nuptiale : Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Oreillard gris. La Pipistrelle commune a également une forte activité en période estivale de mise-bas. Cette espèce, ayant une sensibilité élevée à l'éolien, transite et chasse au contact des éoliennes ce qui l'expose fortement au risque de mortalité éolien. La Pipistrelle de Nathusius, espèce de haut vol, transite et chasse sur l'ensemble des milieux présents aux abords des éoliennes et s'avère également très sensible aux collisions éoliennes.

2.2. Parc éolien de Cernon 2 et 3 (cf. Annexe 6)

Le suivi de mortalité mené sur le parc éolien de Cernon 2 et 3 a permis de trouver 2 oiseaux (Perdrix grise et Etourneau sansonnet) et 3 espèces de chiroptères (Noctule de Leisler, Noctule commune et Pipistrelle commune). Les espèces d'oiseaux ne sont pas des espèces patrimoniales, les enjeux sont faibles. Les espèces de chiroptères sont par contre à forts enjeux et présentent une sensibilité élevée à l'éolien.

Ces résultats sont biaisés par la prédation, le temps moyen de persistance des cadavres, l'efficacité de l'observateur, etc. Après application de coefficients de correction liés à ces biais, le calcul permet d'estimer la mortalité. Ainsi, le parc aurait impacté entre 13 et 30 oiseaux, soit 2 à 4 oiseaux par éolienne sur 14 semaines. Concernant les chauves-souris, le nombre impacté serait compris entre 19 et 44 individus, soit 3 à 6 chiroptères par éolienne.

2.3. Parc éolien d'Entre les Vallées de la Coole et de la Soude (cf. Annexe 7)

Un suivi d'activité a été réalisé sur le parc éolien d'Entre les Vallées de la Coole et de la Soude. Ce suivi a permis de conclure à une absence d'évolution significative du peuplement ornithologique reproducteur entre 2006 et 2017.

Pour la période de nidification, au total, un minimum de 48 espèces d'oiseaux fréquentent la zone de suivi. Seules 6 espèces sont considérées comme remarquables en rapport avec leur inscription sur les listes rouges nationales ou régionales. On note également trois espèces communautaires

possédant des secteurs de reproduction variables d'une année sur l'autre (Oedicnème criard, Busard cendré et Busard Saint-Martin). Au regard de la surface de la zone de suivi, ces chiffres sont très faibles. D'autant plus, que les deux espèces présentant le plus d'enjeux (Busard cendré et Busard Saint-Martin) ne se reproduisent peut être même pas sur la zone de suivi. Aucune espèce à enjeux ne se reproduit directement sur la zone d'étude. On note simplement le Bruant proyer (A surveiller en région et quasi menacé en France) et l'Alouette des champs (A surveiller en région et quasi menacé en France) qui n'est toutefois pas protégée sur le territoire français. D'autres espèces à enjeux utilisent la zone de suivi comme territoire de chasse, mais ne s'y reproduisent pas : Busard Saint-Martin, Busard cendré, Faucon crécerelle, Chardonneret élégant (vulnérable en France), Linotte mélodieuse (vulnérable en France), Bruant jaune (vulnérable en France), Hirondelle de fenêtre et Hirondelle rustique. Les sensibilités et les enjeux des zones ouvertes de la zone de suivi en période de reproduction sont très faibles et compatibles avec un projet éolien. Les récentes évolutions de la Champagne crayeuse expliquent principalement la pauvreté de ces milieux avec l'intensification de l'exploitation agricole accompagnée d'une homogénéisation particulièrement importante des milieux. Le Faucon crécerelle est l'espèce ayant le plus de risque de se faire percuter par les pales des éoliennes du parc.



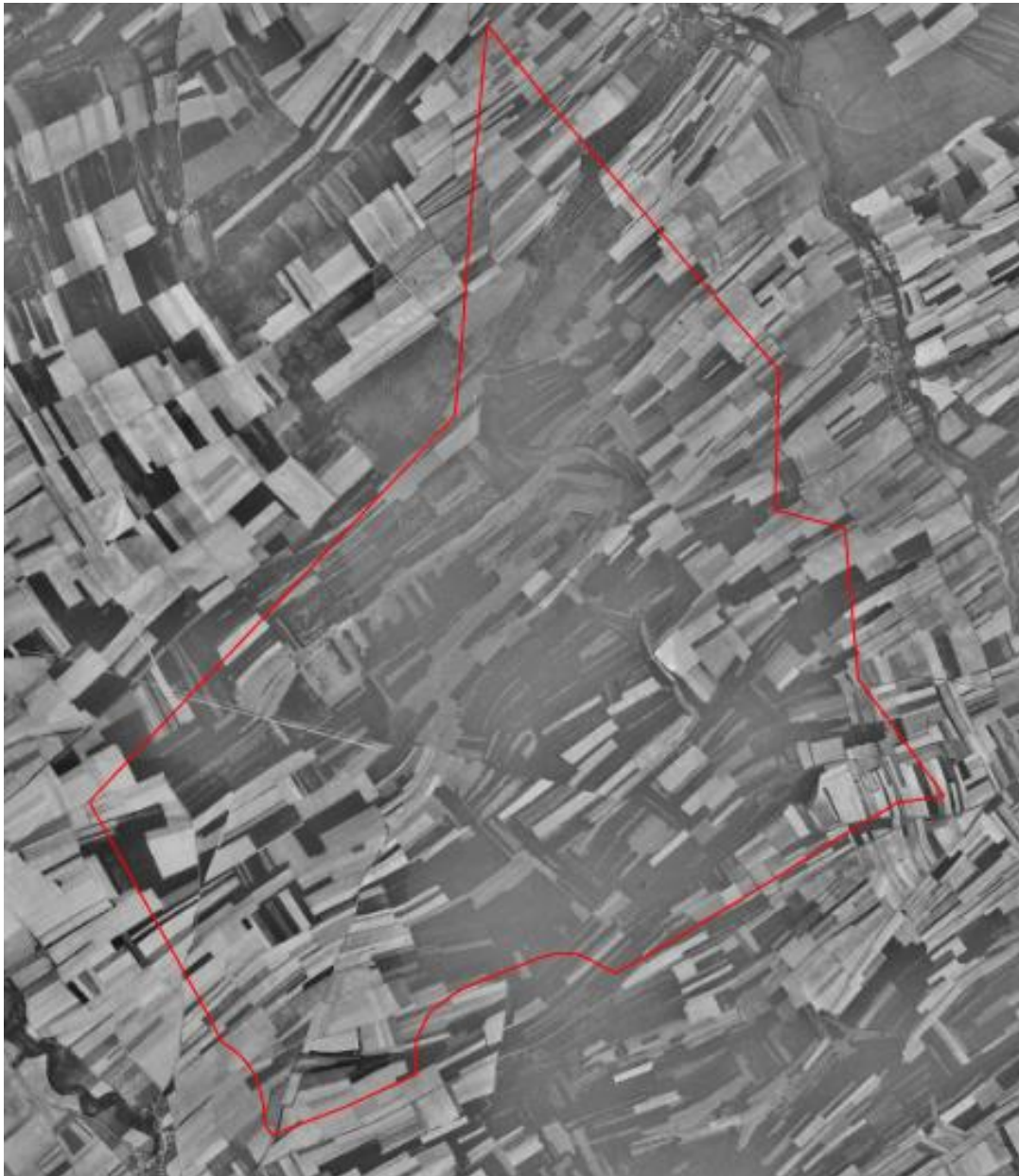
NOTE SUR LA DYNAMIQUE DU SITE

Depuis l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 et le décret n°2016-1110 du 11 août 2016, 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.

1. Analyse générale

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950 et actuelle montre que le site a subi d'importantes modifications (Carte 56, Carte 57). La zone d'étude était boisée sur presque la moitié de sa surface. Il y a donc eu un important recul des boisements au profit de champs de culture. En dehors des boisements, de nombreuses petites parcelles qui occupaient la zone cultivée ont été transformées en plus grandes parcelles uniformes.

Ces modifications ont été défavorables pour la faune et le flore. Au regard des importantes modifications que le site a subi au niveau forestier depuis les années 1950, les éoliennes ne vont modifier que très peu le site.



Carte 56 : Photographie aérienne de l'occupation du sol au cours des années 1950



Carte 57 : Photographie aérienne de l'occupation du sol actuelle

2. Evolution en cas de mise en œuvre du projet

Etant donné que toutes les éoliennes sont localisées en culture, la mise en œuvre du projet n'entraînera pas de modifications notables de la végétation.

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

Concernant la faune, même s'il est bien souvent impossible de déterminer l'évolution au vu de la complexité de la dynamique des populations, on peut ici supposer que la faune n'évoluera pas non plus de manière notable de par le faible changement de milieu.

3. Evolution en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet, l'aspect paysager du site restera sensiblement le même. Il sera dépendant de l'évolution des pratiques agricoles et sylvicoles.



EVALUATION DES INCIDENCES NATURA 2000

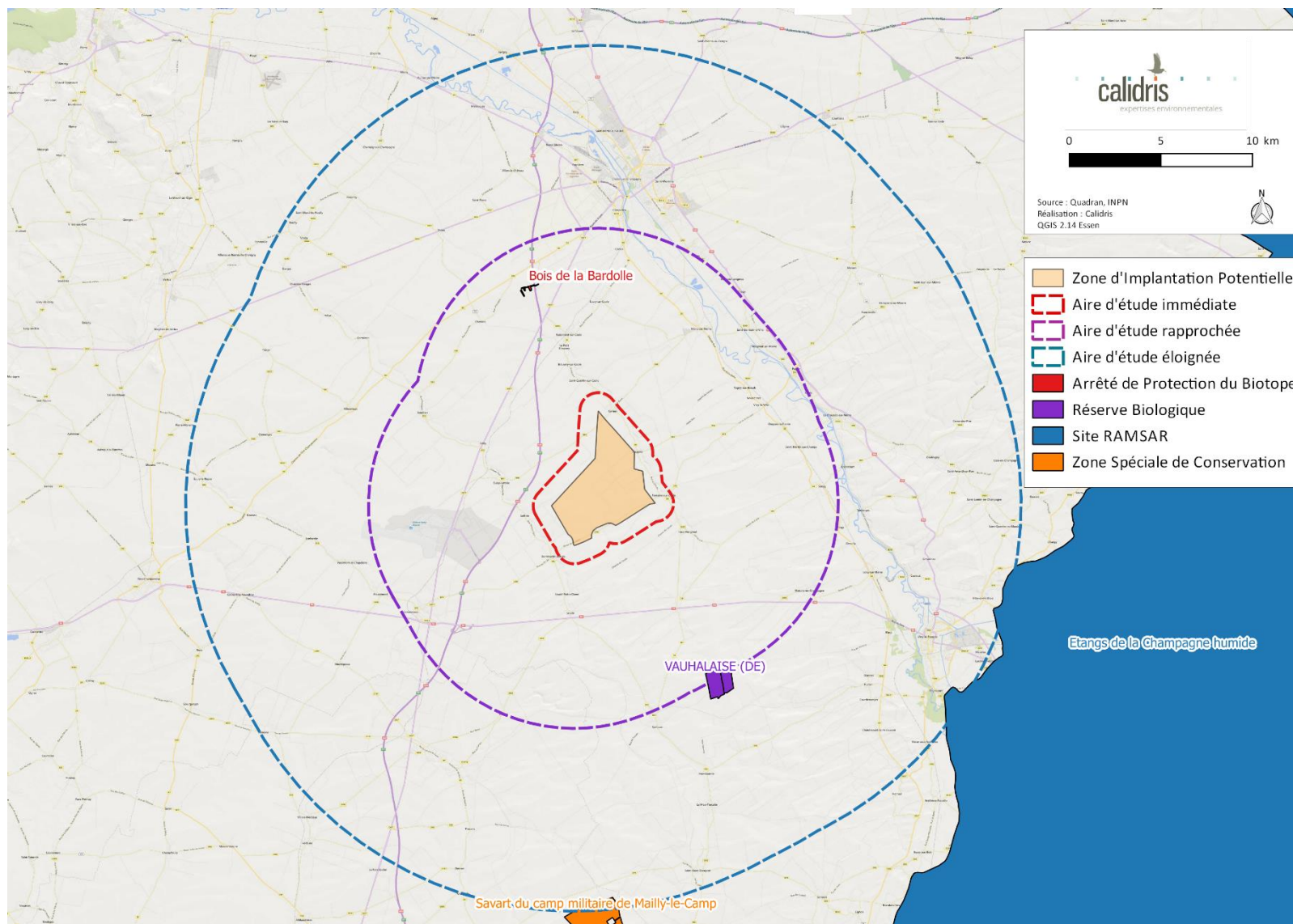
Le réseau Natura 2000 constitue le moyen principal mis en place par l'Union européenne pour lutter contre l'érosion de la biodiversité. Ce réseau a pour objectif de mettre en application la Directive « Oiseaux » de 1979 et la Directive « Habitats » de 1992 visant à assurer la survie à long terme des espèces et des habitats à forts enjeux de conservation en Europe. Ce réseau est structuré à travers deux types de zonages :

- ✚ Les Zones de Protection Spéciale (ZPS), visant la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs,
- ✚ Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC), visant la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive « Habitats.

Le développement et l'exploitation du projet étant soumise à étude d'impact, il est indispensable d'évaluer les incidences du projet quant à ses effets sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 situés autour de ce dernier.

1. Définition des sites soumis à évaluation des incidences

Dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP, un seul site Natura 2000 a été identifié : la ZSC « Savart du camp militaire de Mailly-le-Camp ».



Carte 58 : Localisation du site Natura 2000 dans un rayon de 20 km autour de la ZIP

2. Objectifs de conservation du site

Les objectifs de conservation des différents sites Natura 2000 sont constitués par les espèces d'intérêt européen pour la conservation desquelles les sites Natura 2000 ont été désignés. Les données suivantes sont extraites de l'INPN (Institut National du Patrimoine Naturel).

2.1. ZSC FR2100257 « Savart du camp militaire de Mailly-le-Camp »

Comme son nom l'indique, le Savart du camp militaire de Mailly-le-Camp est un des derniers savarts de la région. Il se caractérise par des pelouses steppiques sèches sur sols très pauvres ponctuées d'arbustes et de buissons et dont l'existence à ce jour a été assurée par l'existence des camps militaires.

On peut distinguer 3 types de milieux au sein du projet de ZSC :

- ✦ -Les pelouses sèches sur calcaire (les savarts) : ces pelouses rases semi-ouvertes hébergent des espèces végétales rares et/ou protégées comme le lin français, deux espèces d'orobanche et une vingtaine d'espèces d'orchidées représentant la quasi-totalité des espèces d'orchidées de pelouses présentes en Champagne crayeuse.
- ✦ Les prairies mésophiles : ces pelouses, plus hautes et moins ouvertes du fait de leur implantation sur des sols moins maigres.
- ✦ Les boisements issus de plantations ou de semis naturels : constitués de pins sylvestres et de pins noirs, ils constituent le premier stade forestier d'évolution des pelouses, avec les fruticées naturelles. En lisière de ces boisements, des ourlets d'un grand intérêt patrimonial hébergent de grandes populations d'orchidées notamment. Par endroits, la tempête de décembre 1999 a permis soit de rajeunir le milieu par un retour à la fruticée, soit au contraire d'accélérer le passage aux premiers faciès de la hêtraie calcicole, avec le retour de semis de hêtre et d'érables.

La zone retenue a connu une extension des fruticées et des boisements au détriment des pelouses dont les surfaces restantes sont en assez bon état de conservation. Des mesures pour contenir la colonisation des ligneux sur les habitats ouverts devront être mises en place. Le décapage périodique de petites zones du fait de l'activité militaire engendre des milieux pionniers favorables à la conservation de *Sisymbrium supinum*.

Tableau 113 : Objectifs de conservation du site FR2100257, espèces visées à l'Annexe II de la Directive Habitat

Groupe	Espèce		Statut	Taille		Unité	Abondance	Qualité des données	Population	Conservation	Isolement	Evaluation globale
	Nom français	Nom latin		min	max							
Mammifères	Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Concentration	-	-	Individus	Présente	Bonne	Non significative	-	-	-
Mammifères	Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	Concentration	-	-	Individus	Présente	Bonne	Non significative	-	-	-
Mammifères	Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	Concentration	-	-	Individus	Présente	Bonne	Non significative	-	-	-
Plantes	Sisymbre couché	<i>Sisymbrium supinum</i>	Résidente	-	-	Individus	Présente	Bonne	Non significative	-	-	-

2.2. Synthèse des objectifs de conservation

Toutes les familles d'espèces n'ont pas la même sensibilité à l'éolien. Certaines comme la flore et la faune, hors oiseaux et chiroptères, présentent un risque lié aux implantations et zones de servitude technique *sensu stricto*, tandis que d'autres, plus mobiles (oiseaux et chiroptères) ont une sensibilité plus marquée en termes de mortalité directe et ou de perte d'habitat. Ainsi, on peut distinguer les groupes suivants concernés par les objectifs de conservation des sites Natura 2000 périphériques au projet :

- ✚ Poissons, dont la sensibilité est liée au fait que le projet affecte le cours d'eau dans sa qualité physique ou biologique, **ce qui n'est pas le cas du projet présenté,**
- ✚ Invertébrés terrestres, amphibiens, reptiles et flore, dont la sensibilité tient au maintien des habitats de ces espèces sur les sites Natura 2000 ; **or le projet ne présente aucune emprise sur les sites Natura 2000 étudiés,**
- ✚ Mammifères volants (chiroptères), ces espèces présentent une sensibilité potentielle à l'éolien, **il est donc indispensable d'évaluer l'incidence du projet sur la conservation de ces espèces au sein des sites Natura 2000 identifiés,**
- ✚ Oiseaux, ces espèces présentent une sensibilité potentielle à l'éolien, **il est donc indispensable d'évaluer l'incidence du projet sur la conservation de ces espèces au sein des sites Natura 2000 identifiés.**

Tableau 114 : Synthèse des objectifs de conservation du site Natura 2000 et visualisation (en gras) des espèces pour lesquelles l'évaluation des incidences doit être réalisée

	ZSC	Présence sur la ZIP
	FR2100257	
	19,3 km	
Mammifères visés à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil		
Barbastelle d'Europe	X	X
Grand Murin	X	X
Grand Rhinolophe	X	X

	ZSC	Présence sur la ZIP
	FR2100257	
	19,3 km	
Plantes visées à l'Annexe II de la directive 92/43/CEE du Conseil		
Sisymbre couché	x	

3. Evaluation des incidences

3.1. Barbastelle d'Europe

On notera que selon le document « Développement de l'énergie éolienne dans le cadre de Natura 2000 » édité par la Commission Européenne mentionne que la Barbastelle d'Europe ne subit pas de risque de mortalité quant à l'éolien.

En outre, le site désigné pour, entre autres, la conservation de cette espèce se situant à 19 km, aucun effet sur la fréquentation des habitats n'est attendu du fait de cette distance.

Par conséquent, il n'y a aucun doute raisonnable quant à l'absence d'incidence du projet sur les objectifs de conservation liés à la Barbastelle d'Europe sur la ZSC.

3.2. Grand Murin

L'activité du Grand Murin est forte sur le site au niveau des haies et des lisières à l'exception des cultures qui montrent une activité plus faible. Ce constat apparaît cohérent avec l'écologie de l'espèce qui est inféodée aux zones ouvertes du fait que l'espèce se nourrit d'insectes glanés au sol. Ce trait d'écologie explique en outre la faible sensibilité de l'espèce au risque de mortalité éolien.

Les implantations sont suffisamment éloignées des lisières et des haies présentes sur le site et se situent donc dans un environnement peu propice à la présence du Grand Murin. Par conséquent, attendu que l'activité du Grand murin est limitée sur les zones d'implantation prévues et qu'en plus cette espèce est très peu sujette au risque de mortalité éolien, il n'y a aucun doute raisonnable quant

à l'absence d'incidence potentielle du projet sur les objectifs de conservation ayant trait au Grand Murin sur le site Natura 2000.

3.3. Grand Rhinolophe

On notera que selon le document « Développement de l'énergie éolienne dans le cadre de Natura 2000 » édité par la Commission Européenne, le Grand Rhinolophe ne subit pas de risque de mortalité quant à l'éolien.

En outre, le site désigné pour, entre autres, la conservation de cette espèce se situant à 19 km, aucun effet sur la fréquentation des habitats n'est attendu du fait de cette distance.

Par conséquent, il n'y a aucun doute raisonnable quant à l'absence d'incidence du projet sur les objectifs de conservation liés au Grand Rhinolophe sur le site Natura 2000.

4. Conclusion

L'analyse des incidences potentielles du projet ont été évaluées quant aux objectifs de conservation des sites Natura 2000.

L'analyse espèce par espèce, en prenant en compte les aptitudes phénotypiques des espèces présentes, leur sensibilité à l'éolien, l'origine des individus observés et l'offre d'habitat de la ZIP, montre que **les incidences potentielles du futur parc éolien peuvent aisément être qualifiées de non significative tous taxons confondus.**



CONCLUSION

Malgré la présence d'enjeux naturalistes sur le site d'étude, la mise en place d'un panel de mesures d'insertion environnementale permet de dégager un risque d'impact fortement maîtrisé sur les espèces protégées et patrimoniales présentes. La destruction directe d'individus est évitée au maximum et le maintien des populations de ces espèces dans un état de conservation satisfaisant n'est pas remis en cause.

Si le porteur de projet accepte la mise en place des mesures d'insertion environnementale mentionnées dans le présent document, les impacts résiduels sur la faune et la flore sont faibles ou non significatifs et aucune mesure de compensation n'est alors nécessaire. De plus, il n'apparaît donc pas indispensable d'engager une démarche auprès du CNPN.

Annexe 1 : Liste hiérarchisée des espèces végétales observées sur le site

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats
<i>Lonicera caprifolium</i> L., 1753	RR	-	-	-	-	-
<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz, 1830	RR	-	-	-	-	-
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn., 1788	RR	-	-	-	-	-
<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze, 1891	R	-	-	-	-	-
<i>Galium pumilum</i> Murray, 1770	R	-	-	-	-	-
<i>Fumaria parviflora</i> Lam., 1788	R	-	-	-	-	-
<i>Monotropa hypopitys</i> L., 1753	R	-	-	-	-	-
<i>Papaver somniferum</i> L., 1753	R	-	-	-	-	-
<i>Reseda phyteuma</i> L., 1753	R	-	-	-	-	-
<i>Ononis natrix</i> L., 1753	AR	-	-	-	-	-
<i>Ammi majus</i> L., 1753	AR	-	-	-	-	-
<i>Asparagus officinalis</i> L., 1753	AR	-	-	-	-	-
<i>Cyanus segetum</i> Hill, 1762	AR	-	-	-	-	-
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik., 1787	AR	-	-	-	-	-
<i>Pinus nigra</i> Arnold, 1785	AR	-	-	-	-	-
<i>Rhinanthus minor</i> L., 1756	AR	-	-	-	-	-
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	AR	-	-	-	-	-
<i>Allium vineale</i> L., 1753	AC	-	-	-	-	-
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	AC	-	-	-	-	-
<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (L.) Hrouda, 1988	AC	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich, 1777	AC	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	C	-	-	-	-	-
<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort., 1827	C	-	-	-	-	-
<i>Thymus praecox</i> Opiz, 1824	C	-	-	-	-	-
<i>Acer platanooides</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Avena fatua</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Cornus mas</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769	C	-	LC	-	-	-
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787	C	-	-	-	-	-
<i>Prunus mahaleb</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz, 1763	C	-	-	-	-	-
<i>Stachys recta</i> L., 1767	C	-	-	-	-	-
<i>Viola odorata</i> L., 1753	C	-	-	-	-	-
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	CC	-	-	-	-	-
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Coronilla varia</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Echium vulgare</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Phleum nodosum</i> L., 1759	CC	-	-	-	-	-
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762	CC	-	-	-	-	-
<i>Arctium lappa</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	CC	-	-	-	-	-
<i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin, 1968	CC	-	-	-	-	-
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804	CC	-	-	-	-	-
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970	CC	-	-	-	-	-
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	CC	-	-	-	-	-
<i>Hypericum hirsutum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Inula conyza</i> DC., 1836	CC	-	-	-	-	-
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838	CC	-	-	-	-	-
<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Ribes rubrum</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Salix alba</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Viburnum lantana</i> L., 1753	CC	-	-	-	-	-
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770	CC	-	-	-	-	-
<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	CCC	-	-	-	-	-
<i>Salix caprea</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792	CCC	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</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>Plantago major</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Poa annua</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Verbena officinalis</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808	CCC	-	-	-	-	-
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934	CCC	-	-	-	-	-
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	CCC	-	-	-	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Arum maculatum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788	CCC	-	-	-	-	-
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812	CCC	-	-	-	-	-
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771	CCC	-	-	-	-	-
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762	CCC	-	-	-	-	-
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	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>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840	CCC	-	-	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Geranium molle</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats
<i>Geum urbanum</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>Lactuca serriola</i> L., 1756	CCC	-	-	-	-	-
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Populus tremula</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	CCC	-	-	-	-	-
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Rosa arvensis</i> Huds., 1762	CCC	-	-	-	-	-
<i>Rubus caesius</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Rumex crispus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	CCC	-	-	-	-	-
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789	CCC	-	-	-	-	-
<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>Ulmus minor</i> Mill., 1768	CCC	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753	CCC	-	-	-	-	-
<i>Galium mollugo</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	?	-	-	-	-	-
<i>Phleum pratense</i> L., 1753	?	-	-	-	-	-
<i>Rubus fruticosus</i> (Groupe)	-	-	-	-	-	-

Taxon (Taxref 7)	Rareté	LR Champagne-Ardenne	LR France	Protection régionale	Protection nationale	Directive Habitats
<i>Beta vulgaris</i> L., 1753	-	-	-	-	-	-
<i>Brassica napus</i> L., 1753	-	-	-	-	-	-
<i>Bromus catharticus</i> Vahl, 1791	-	-	-	-	-	-
<i>Cotoneaster franchetii</i> Bois, 1902	-	-	-	-	-	-
<i>Melissa officinalis</i> L., 1753	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus domestica</i> L., 1753	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum ruderalia</i> (Groupe)	-	-	-	-	-	-
<i>Triticum aestivum</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 2 : Relevés floristiques

Taxon (Taxref 7)	1_Ourlets mésophiles	2_Prairies rudéralisées	3_Hêtraies-frênaies	4_Cultures	5_Plantations de pins	6_Plantations de feuillus	7_Haies artificialisées	8_Haies, bosquets	9_Zones rudérales
<i>Acer platanoïdes</i> L., 1753			X						
<i>Acer pseudoplatanus</i> L., 1753			X				X		
<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	X	X							
<i>Agrimonia eupatoria</i> L., 1753					X				
<i>Allium vineale</i> L., 1753		X							
<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds., 1762				X					
<i>Ammi majus</i> L., 1753		X		X					
<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski, 1934		X		X					
<i>Arctium lappa</i> L., 1753								X	
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753									X
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819		X						X	
<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753		X							
<i>Arum maculatum</i> L., 1753			X						
<i>Asparagus officinalis</i> L., 1753		X							
<i>Avena fatua</i> L., 1753				X					
<i>Beta vulgaris</i> L., 1753				X					
<i>Betula pendula</i> Roth, 1788						X		X	
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv., 1812			X					X	
<i>Brassica napus</i> L., 1753				X					
<i>Bromopsis erecta</i> (Huds.) Fourr., 1869	X								
<i>Bromus catharticus</i> Vahl, 1791		X							
<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753		X							
<i>Bryonia cretica</i> subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin, 1968								X	
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik., 1792									X
<i>Carex flacca</i> Schreb., 1771		X							
<i>Carex sylvatica</i> Huds., 1762			X						
<i>Centaurea jacea</i> L., 1753		X							
<i>Chenopodium album</i> L., 1753		X							X

Taxon (Taxref 7)	1_ Ourlets mésophiles	2_ Prairies rudéralisées	3_ Hêtraies-frênaies	4_ Cultures	5_ Plantations de pins	6_ Plantations de feuillus	7_ Haies artificialisées	8_ Haies, bosquets	9_ Zones rudérales
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	X	X		X					
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	X	X							
<i>Clematis vitalba</i> L., 1753			X						
<i>Clinopodium acinos</i> (L.) Kuntze, 1891									X
<i>Clinopodium vulgare</i> L., 1753		X							
<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753		X		X					
<i>Cornus mas</i> L., 1753								X	
<i>Cornus sanguinea</i> L., 1753	X				X	X	X	X	
<i>Coronilla varia</i> L., 1753		X						X	X
<i>Corylus avellana</i> L., 1753	X		X				X		
<i>Cotoneaster franchetii</i> Bois, 1902							X		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775			X		X	X		X	
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr., 1840		X							
<i>Cyanus segetum</i> Hill, 1762				X					
<i>Dactylis glomerata</i> L., 1753	X	X						X	
<i>Daucus carota</i> L., 1753	X	X							
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002								X	
<i>Echium vulgare</i> L., 1753									X
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz, 1769						X			
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Desf., 1804		X							
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789				X					X
<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753			X						
<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	X	X				X		X	
<i>Fagus sylvatica</i> L., 1753			X						
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970				X					
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim., 1879	X								
<i>Fragaria vesca</i> L., 1753					X	X		X	
<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753			X		X	X		X	
<i>Fumaria parviflora</i> Lam., 1788				X					
<i>Galium aparine</i> L., 1753	X								
<i>Galium mollugo</i> L., 1753		X						X	

Taxon (Taxref 7)	1_ Ourlets mésophiles	2_ Prairies rudéralisées	3_ Hêtraies-frênaies	4_ Cultures	5_ Plantations de pins	6_ Plantations de feuillus	7_ Haies artificialisées	8_ Haies, bosquets	9_ Zones rudérales
<i>Galium pumilum</i> Murray, 1770									X
<i>Geranium molle</i> L., 1753		X		X					
<i>Geranium robertianum</i> L., 1753								X	
<i>Geum urbanum</i> L., 1753			X					X	
<i>Hedera helix</i> L., 1753			X						
<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753		X							
<i>Hypericum hirsutum</i> L., 1753	X								
<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753		X			X				
<i>Inula conyza</i> DC., 1836	X	X							
<i>Jacobaea vulgaris</i> Gaertn., 1791	X	X							
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult., 1828	X	X							
<i>Laburnum anagyroides</i> Medik., 1787							X		
<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	X	X							
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam., 1779	X	X							
<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753			X		X	X	X	X	
<i>Lolium perenne</i> L., 1753		X		X					X
<i>Loncomelos pyrenaicus</i> (L.) Hrouda, 1988			X						
<i>Lonicera caprifolium</i> L., 1753								X	
<i>Lonicera xylosteum</i> L., 1753						X	X	X	
<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	X	X							X
<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb., 2009									X
<i>Malva sylvestris</i> L., 1753								X	
<i>Matricaria chamomilla</i> L., 1753		X		X					X
<i>Matricaria discoidea</i> DC., 1838				X					
<i>Medicago lupulina</i> L., 1753		X							X
<i>Melilotus albus</i> Medik., 1787		X							
<i>Melissa officinalis</i> L., 1753		X							
<i>Monotropa hypopitys</i> L., 1753					X				
<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort., 1827		X							X
<i>Ononis natrix</i> L., 1753		X							X
<i>Ononis spinosa</i> L., 1753	X								

Taxon (Taxref 7)	1_ Ourlets mésophiles	2_ Prairies rudéralisées	3_ Hêtraies-frênaies	4_ Cultures	5_ Plantations de pins	6_ Plantations de feuillus	7_ Haies artificialisées	8_ Haies, bosquets	9_ Zones rudérales
<i>Origanum vulgare</i> L., 1753		X							
<i>Orobanche picridis</i> F.W.Schultz, 1830		X							
<i>Papaver rhoeas</i> L., 1753	X	X		X					
<i>Papaver somniferum</i> L., 1753				X					
<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753		X							
<i>Phleum nodosum</i> L., 1759		X							X
<i>Phleum pratense</i> L., 1753		X							
<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	X	X							
<i>Pinus nigra</i> Arnold, 1785					X				
<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753						X		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 pratensis</i> L., 1753		X							
<i>Polygonum aviculare</i> L., 1753		X		X					X
<i>Populus tremula</i> L., 1753						X		X	
<i>Potentilla reptans</i> L., 1753		X							X
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753									X
<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753		X							X
<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755							X		
<i>Prunus domestica</i> L., 1753	X						X		
<i>Prunus mahaleb</i> L., 1753					X	X	X	X	
<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	X						X		
<i>Reseda lutea</i> L., 1753	X			X					X
<i>Reseda phyteuma</i> L., 1753				X					
<i>Rhinanthus alectorolophus</i> (Scop.) Pollich, 1777		X							
<i>Rhinanthus minor</i> L., 1756		X							
<i>Ribes rubrum</i> L., 1753			X						
<i>Rosa arvensis</i> Huds., 1762			X						
<i>Rosa canina</i> L., 1753					X				
<i>Rubus caesius</i> L., 1753			X			X		X	

Taxon (Taxref 7)	1_ Ourlets mésophiles	2_ Prairies rudéralisées	3_ Hêtraies-frênaies	4_ Cultures	5_ Plantations de pins	6_ Plantations de feuillus	7_ Haies artificialisées	8_ Haies, bosquets	9_ Zones rudérales
<i>Rubus fruticosus</i> (Groupe)		X			X	X		X	
<i>Rumex crispus</i> L., 1753		X							
<i>Salix alba</i> L., 1753	X								
<i>Salix caprea</i> L., 1753						X	X	X	
<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	X		X					X	
<i>Schedonorus arundinaceus</i> (Schreb.) Dumort., 1824	X								
<i>Silene latifolia</i> Poir., 1789		X							
<i>Sonchus arvensis</i> L., 1753				X					
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, 1769		X							
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz, 1763						X			
<i>Stachys recta</i> L., 1767								X	
<i>Stachys sylvatica</i> L., 1753			X						
<i>Taraxacum ruderalia</i> (Groupe)		X							
<i>Thymus praecox</i> Opiz, 1824									X
<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link, 1821	X								
<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn., 1788	X								
<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	X	X							
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804		X							
<i>Trifolium pratense</i> L., 1753		X							
<i>Trifolium repens</i> L., 1753		X							
<i>Triticum aestivum</i> L., 1753				X					
<i>Ulmus minor</i> Mill., 1768								X	
<i>Urtica dioica</i> L., 1753	X								
<i>Verbena officinalis</i> L., 1753									X
<i>Veronica arvensis</i> L., 1753									X
<i>Veronica persica</i> Poir., 1808									X
<i>Viburnum lantana</i> L., 1753							X		
<i>Viburnum opulus</i> L., 1753						X			
<i>Viola arvensis</i> Murray, 1770				X					
<i>Viola odorata</i> L., 1753								X	

Annexe 3 : Résultats des points d'écoute IPA sur le site

	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10	IPA11	IPA12	IPA13	IPA14	IPA15	IPA16	IPA17	IPA18	IPA19	IPA20
Type de milieu	Bosquet	Culture	Haie	Haie	Haie	Haie	Culture	Forêt	Culture	Haie	Haie	Culture	Culture	Haie	Culture	Haie	Haie	Forêt	Haie	Haie
Alouette des champs	4	4	3	5	4	3	3	1	4	2	3	4	4	4	3	4	4	3	3	3
Bergeronnette grise		1					1							1		1				
Bergeronnette printanière	1	1			1		1		1			1	2	1	1		1	1		
Bruant proyer	2		1	1		2	1		1			1	1		2	2	1	2	1	1
Buse variable										1										
Caille des blés				1					1			1	1		1		1	1		1
Corbeau freux	1																	1		
Corneille noire				1		1		1			1			1		1				1
Etourneau sansonnet	5																			
Faisan de colchide					1					1										
Faucon crécerelle											1	0,5				0,5	0,5			
Fauvette à tête noire	1		2	1				2		1	2					1		1		
Fauvette grisette														1						
Geai des chênes								1			1									
Grimpereau des jardins								1			1									

	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10	IPA11	IPA12	IPA13	IPA14	IPA15	IPA16	IPA17	IPA18	IPA19	IPA20
Type de milieu	Bosquet	Culture	Haie	Haie	Haie	Haie	Culture	Forêt	Culture	Haie	Haie	Culture	Culture	Haie	Culture	Haie	Haie	Forêt	Haie	Haie
Grive draine								1												
Grive musicienne											1									
Hypolaïs polyglotte				1																
Linotte mélodieuse	1	1	1				1			2		1				1		1	1	1
Merle noir	1		1	1		1		1			2	1								
Mésange bleue								1		2	1							1	1	
Mésange charbonnière								1			1									
Perdrix grise	1						1			1			1	1		1		2	1	
Pic épeiche											0,5									
Pie bavarde			1	1	1	1											1			
Pigeon ramier	1		1	1		1		1		1	1					1		2		
Pinson des arbres	1				1			3		1	3			1				2		1
Pipit des arbres																		1		
Pouillot de Bonelli								1												
Pouillot véloce					1			1		1	1									
Rossignol philomèle	1							1				1								
Rougegorge familier								1			1									
Tourterelle des bois	1		1	1																

	IPA1	IPA2	IPA3	IPA4	IPA5	IPA6	IPA7	IPA8	IPA9	IPA10	IPA11	IPA12	IPA13	IPA14	IPA15	IPA16	IPA17	IPA18	IPA19	IPA20
Type de milieu	Bosquet	Culture	Haie	Haie	Haie	Haie	Culture	Forêt	Culture	Haie	Haie	Culture	Culture	Haie	Culture	Haie	Haie	Forêt	Haie	Haie
Troglodyte mignon								2			2									
Nombre d'espèces	13	4	8	10	6	6	6	16	4	10	16	8	5	7	4	9	6	12	5	6
Nombre de couples	21	7	11	14	9	9	8	20	7	13	22,5	10,5	9	10	7	12,5	8,5	18	7	8

Bibliographie

- Albalat, F., Cosson, E., 2003. Bilan sur deux années. Expérience de radio-pistage sur le Petit Murin, *Myotis blythii* (Tomes, 1857) en vue de découvrir une colonie majeure de reproduction dans les Bouches-du-Rhône – Travaux des étés 2002-2003 (Rapport final). GCP, Saint-Paul-sur-Ubaye.
- Albouy, S., Dubois, Y., Picq, H., 2001. Suivi ornithologique des parcs éoliens du Plateau de Garrigue Haute (Aude). ADEME - Abies / LPO Aude.
- Alcade, J.T., 2003. Impacto de los parques eólicos sobre las poblaciones de murciélagos. *Barbastella* 2 3–6.
- Alcalde, J.T., Ibáñez, C., Antón, I., Nyssen, P., 2013. First case of migration of a Leisler's bat (*Nyctalus leisleri*) between Spain and Belgium. *Le Rhinolophe* 19, 87–88.
- Amorim, F., Rebelo, H., Rodrigues, L., 2012. Factors Influencing Bat Activity and Mortality at a Wind Farm in the Mediterranean Region. *Acta Chiropterologica* 14, 439–457. <https://doi.org/10.3161/150811012X661756>
- Arnett, E.B., Huso M.M.P, Schirmacher M.R., Hayes J.P., 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front. Ecol. Environ.* 9, 209–214. <https://doi.org/10.1890/100103>
- Arnett, E.B., Schirmacher M., Bat Conservation International, 2008. Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities (Annual Report). Bats and Wind Energy Cooperative, Austin, Texas, USA.
- Arthur, L., Lemaire, M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze ; Paris.
- Arthur, L., Lemaire, M., 2009. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze, Paris.
- AVES Environnement, Groupe 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.
- Bach, L., 2005. in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ? Presented at the Eoliennes, avifaunes, chiroptères, quels enjeux ?, Châlons-en-Champagne, p. 109.
- Bach, L., 2001. Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung. *Fledermäuse und Windenergienutzung - reale Probleme oder Einbildung. Vogelkdl Ber Niedersachs* 33, 119–124.
- Baerwald, E.F., D'Amours, G.H., Klug, B.J., Barclay, R.M.R., 2008a. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18, 695–696. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2008.06.029>
- Baerwald, E.F., D'Amours G.H., Klug B.J., Barclay R.M.R., 2008b. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Curr. Biol.* 18, 695–696.

- Bairlein, F., 1991. Body mass of garden warbler (*Sylvia borin*) on migration: a review of field data. *Vogelwarte* 36, 48–61.
- Banks, R.C., 1979. Human related mortality of birds in the United State (Special Scientific Report – Wildlife No. 215), Federal Government Series. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.
- Barataud M., 2015. *Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe*, Biotope. ed.
- Barataud, M., 1990. Eléments sur le comportement alimentaire des Oreillard brun et gris *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758) et *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). *Le Rhinolophe* 7, 3–10.
- Barrios, L., Rodríguez, A., 2004. Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *J. Appl. Ecol.* 41, 72–81. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2004.00876.x>
- Battley, P.F., Piersma, T., 1997. Body composition of Lesser Knots (*Calidris canutus rogersi*) preparing to take off on migration from northern New Zealand. *Notornis* 44, 137–150.
- Bauerova, Z., 1982. Contribution to the trophic ecology of the Grey long-eared bat, *Plecotus austriacus*. *Folia Zool.* 31, 113–122.
- Becu, D., Fauvel, B., Coppa, G., Brouillard, Y., Galand, N., Hervé, C., 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne - Mammifères.
- Berthold, P., 1996. *Control of bird migration*. Chapman and Hall, New York.
- 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.
- Biebach, H., 1998. Phenotypic Organ flexibility in Garden warblers (*sylvia borin*) during long-distance migration. *J. Avian Biol.* 29, 529–535.
- Biebach, H., Bauchinger, U., 2003. Energetic savings by organ adjustment during long migratory flights in garden warblers (*Sylvia borin*). *Avion Migr.* 269–280.
- BirdLife International, 2015. *European Red List of Birds*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- Blondel, J., Ferry, C., Frachot, B., 1970. La méthode des indices ponctuels d'abondance (IPA) ou des relevés d'avifaune par station d'écoute. *Lauda* 34, 55–71.
- Bodin, J. (coord.), 2011. *Les chauves-souris de Midi-Pyrénées : répartition, écologie, conservation*. Conservatoire régional des Espaces Naturels de Midi-Pyrénées – Groupe Chiroptères de Midi-Pyrénées, Toulouse.
- Boireau, J. (coord.), 2008. *Plan de restauration National Chauves-souris*. Observatoire des populations de chiroptères en Bretagne - Bilan des comptages estivaux et hivernaux de 2000 à 2007. GMB.
- 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 (RSPB Research Report No. 35)*.

- 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), Umwelt und Raum. Cuvillier, Göttingen.
- 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, 120–132. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2001.tb04176.x>
- Bruderer, B., 1997. The Study of Bird Migration by Radar. *Naturwissenschaften* 84, 45–54. <https://doi.org/10.1007/s001140050348>
- Burfield, I., Bommel, F. van (Eds.), 2004. Birds in Europe : populations estimates, trends and conservation status, BirdLife conservation series. Birdlife International, Cambridge.
- Burnham, K.P., Overton, W.S., 1979. Robust estimation of population size when capture probabilities vary among animals. *Ecology* 60. <https://doi.org/10.2307/1936861>
- 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., Sonnenschein, E. (Eds.), *Avian Migration*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 527–541. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05957-9_36
- Cart, J.-F., 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne - Amphibiens.
- Carter, I., 2007. The Red Kite, 2nd edition. ed. Arlequin press.
- Cartier, A., 2013. Suivi de sites et tendances d'évolution des populations dans le grand Est de la France [diaporama électronique PowerPoint]. 6ème Rencontres chiroptères Grand Est, Courcelles-sur-Aujon.
- Coppa, G., Grange, P., Lambert, J.-L., Leconte, R., Sauvage, A., Ternois, V., 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne - Insectes.
- Cordes, B., 2004. Kleine Bartfledermaus - *Myotis mystacinus*, in: *Fledermäuse in Bayern*. - Ulmer, Stuttgart. Meschede, A. & B.-U. Rudolph (eds.), Ulmer Verlag, Stuttgart, pp. 155–165.
- 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.
- Cosson, M., Dulac, 2005. Suivi évaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris 2004 : Comparaison état initial et fonctionnement des éoliennes. LPO Marais Breton 91.
- Cosson, M., Dulac, P., 2003. Synthèse du rapport de suivi du parc éolien de Bouin. LPO Marais Breton.
- Cousi, L., Petit, P., 2005. La grue cendrée: histoire naturelle d'un grand migrateur. Sud-Ouest, Bordeaux.
- CPEPESC Lorraine, 2009. Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine, Ciconia.

- Crawford, R.L., Baker, W.W., 1981. Bats killed at north Florida television tower : a 25 record. *J. Mammal.* 62, 651–652.
- CRPF, 2011. Annexe verte Natura 2000 du SRGS de Champagne-Ardenne.
- Cryan, P.M., 2014. Behavior of bats at wind turbines. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 111, 15126–15131. <https://doi.org/10.1073/pnas.1406672111>
- Davidson-Watts, I., Jones, G., 2005. Differences in foraging behaviour between *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774) and *Pipistrellus pygmaeus* (Leach, 1825): Foraging behaviour in cryptic bat species. *J. Zool.* 268, 55–62. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2005.00016.x>
- De Bellefroid, M.N., 2009. Suivis avifaunistique et chiroptérologiques des parcs éoliens de Beauce. *Reg. Cent.* 16.
- De Lucas, M., Ferrer, M., Janss, G.F.E. (Eds.), 2007. *Birds and wind farms: risk assessment and mitigation.* Quercus, Madrid.
- De Lucas, M., Janss, G.F.E., Ferrer, M., 2004a. A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). *Biodivers. Conserv.* 14, 3289–3303. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-0447-z>
- De Lucas, M., Janss, G.F.E., Ferrer, M., 2004b. The effects of a wind farm on birds in a migration point: the Strait of Gibraltar. *Dep. Appl. Biol.* <https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000006507.22024.93>
- De Lucas, M., Janss Guyonne F. E., Whitfield D. P., Ferrer Miguel, 2008. Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. *J. Appl. Ecol.* 45, 1695–1703. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x>
- Delprat, B., 2017. Bat activity, and edge's distance, new results for new considerations.
- Delprat, B., 1999. L'hivernage de l'Oie cendrée au marais d'Orx, quel avenir, quelle gestion ? Sorbonne EPHE 91.
- 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.
- Direction générale de la prévention des risques, 2016. Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres.
- 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.* Madrid, pp. 32–89.
- Drewitt, A.L., Langston, R.H.W., 2006. Assessing the impacts of wind farms on birds: Impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148, 29–42. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00516.x>
- Dulac, P., 2008. Evaluation de l'impact du parc éolien de Bouin (Vendée) sur l'avifaune et les chauves-souris. Bilan de 5 années de suivi. (Bilan). Ligue pour la Protection des Oiseaux

délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes.

- Dürr, T., 2019a. Vogelverluste an Windenergieanlagen / bird fatalities at windturbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg.
- Dürr, T., 2019b. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / bat fatalities at windturbines in Europe - Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte im Landesamt für Umwelt Brandenburg.
- Dürr, T., 2002. Fledermäuse als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. *Nyctalus* 8, 115–118.
- Elkins, N., 2004. Weather and bird behaviour. TAD Poster 280.
- Elliot, H.F.I., Monk, J.F., 1952. Land-bird migration over the Suez route to East Africa. *IBIS* 94, 528–530.
- Environnement Canada, 2003. Les oiseaux, victimes des pesticides. *Nat. Can.* 127, 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.
- 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.
- Erickson, W.P., Johnson, G.D., Young, D.P.J., Strickland, M.D., Good, R.E., Bourassa, M., Bay, K., 2002. Synthesis and Comparison of Baseline Avian and Bat Use, Raptor Nesting and Mortality Information from Proposed and Existing Wind Developments: Final Report. (Technical Report). Bonneville Power Administration.
- EuroBats, 2014. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects.
- EurObserv'ER - Etat des énergies renouvelables [WWW Document], 2015. URL <https://www.euroobserv-er.org/newsletter/Barometre-Bilan-Sept2015/> (accessed 2.6.19).
- 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. *Biol. Conserv.* 74, 195–202. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(95\)00030-8](https://doi.org/10.1016/0006-3207(95)00030-8)
- Fauvel, B., Ternois, V., Le Roy, E., Bellenoue, S., Sauvage, A., Thiollay, J.-M., 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne - Oiseaux nicheurs.
- Ferry, C., 1976. Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. *Jean 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. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00510.x>
- France Energie Eolienne, 2018. L'éolien terrestre en France [WWW Document]. Fr. Energ. Eolienne. URL <http://fee.asso.fr/politique-de-leolien/eolien-terrestre/> (accessed 5.24.18).
- 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. *J. Zool.* 167, 293–306. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.1972.tb03113.x>
- Gaisler, J., 2001. *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774) - Grosse Hufeisennase, in: *Handbuch Der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae* 1. Krapp F., Wiebelsheim, pp. 15–37.
- Génsbøl, B., Tattevin, M.-A., Bertel, B., 2014. *Rapaces diurnes: Europe, Afrique du Nord, Moyen-Orient*. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Gibb, J., 1951. The birds of the Maltese Islands. *IBIS*, 2008-04-03 93, 109–127. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1951.tb05402.x>
- Girard, O., 2012. Mortalité d'oiseaux sur les routes (Rapport scientifique). ONCFS.
- Goodpasture, K.A., 1975. Fall Nashville tower causalities, 1974. *Migrant* 46, 49–51.
- Grange, P., Mionnet, A., 2007. Liste rouge de Champagne-Ardenne - Reptiles.
- Griffin, D.R., 1970. Migration and homing of bats, in: *Biology of Bats*. WA Wimsatt, New York, p. 406.
- 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.
- Groupe Mammalogique Normand, 2004. *Les Mammifères sauvages de Normandie : statut de répartition*. Nouvelle édition revue et augmentée. Nouvelle édition revue et augmentée. GMN, Rouen.
- Haquart, A., 2013. Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française (Mémoire). Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes.
- 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, 213–229. [https://doi.org/10.3161/1733-5329\(2006\)8\[213:TSSTIO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3161/1733-5329(2006)8[213:TSSTIO]2.0.CO;2)
- Hickey, J.J., Anderson, D.W., 1968. Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. *Science* 162, 271–273. <https://doi.org/10.1126/science.162.3850.271>
- Higgins, K.F., Osborn, R.G., Dieter, C.D., Usgaard, R.E., 1996. Monitoring of seasonal bird activity and mortality at the Buffalo Ridge Wind power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. *Submitt. Kenetech Wind*. 84.

- 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.* Wiebelsheim, pp. 1001–1049.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M., Jeromin, H., 2005. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation. NABU.
- Hötker, H., Thomsen, K.-M., Köster, H., 2006. Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts Gaps Knowl. Demands Furth. Res. Ornithol. Guidel. Dev. Renew. Energy Exploit. Michael-Otto-Inst. Im NABU Bergerhusen 65.
- Hüppop, O., Dierschke, J., Exo, K.-M., Fredrich, E., Hill, R., 2006. Bird migration studies and potential collision risk with offshore wind turbines: Bird migration and offshore wind farms. *Ibis* 148, 90–109. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00536.x>
- Hutterer, R., Ivanova, T., Meyer-Cords, C., Rodrigues, L. (Eds.), 2005. Bat migrations in Europe: a review of banding data and literature, *Naturschutz und biologische Vielfalt.* Federal Agency for Nature Conservation, Bonn.
- Ingenbleek, A., Cuisin, J., Libois, R., Bavoux, C., Burneleau, G., 2004. Régime alimentaire hivernal du Busard des roseaux, *Circus aeruginosus* dans le marais de Brouage (Charente-Maritime). *Ann. Société Sci. Nat. Charente-Marit.* 9, 389–398.
- Issa, N., Muller, Y., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine: nidification et présence hivernale. Delachaux & Niestlé.
- 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.* San Diego, California, pp. 110–114.
- Janssen, R.B., 1963. Destruction of birdlife in Minnesota – sept 1963. Birds killed at the Lewisville television tower. *Flicker* 35, 110–111.
- Jantzen & Fenton, 2013. The depth of edge influence among insectivorous bats at forest-field interfaces. *NRC Res. Press* 91, 287–292. <https://doi.org/dx.doi.org/10.1139/cjz-2012-0282>
- Johnson et al., 2003. Mortality of Bats at a Large-scale Wind Power Development at Buffalo Ridge, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 150, 332–342. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2003\)150\[0332:MOBAAL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2003)150[0332:MOBAAL]2.0.CO;2)
- Johnson, G.D., 2002. What is known and not known about impacts on bats ? *Proc. Avian Interact. Wind Power Struct.*, Jackson Hole, Wyoming.
- Johnston, D.W., Haines, T.P., 1957. Analysis of mass bird mortality in October 1954. *Auk* 74, 447–458.
- Jones, K.E., Purvis, A., Gittleman, J.L., 2003. Biological Correlates of Extinction Risk in Bats. *Am. Nat.* 161, 601–614. <https://doi.org/10.1086/368289>
- Julien, J.-F., Haquart, A., Kerbirou, 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 (IIIth European Bat Research Symposium 1st – 5th September 2014 ibenik). Croatia.
- Keeley, B., Tuttle, M.D., 1999. Bats in American bridges. *Bat Conserv. Int. Resource Publication*, 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, 65–73. <https://doi.org/10.3161/150811014X683273>
- Kibbe, D.P., 1976. The fall migration : Niagara-Champlain region. *Am. Birds* 30, 64–66.
- Klem, D.J.R., 1990. Collision between birds and windows: mortality and prevention. *J. Field Ornithol.* 61, 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.
- 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 Fenn.* 68, 81–92.
- Krijgsveld, K.L., Akershoek, K., Schenk, F., Dijk, F., Dirksen, S., 2009. Collision Risk of Birds with Modern Large Wind Turbines. *Ardea* 97, 357–366. <https://doi.org/10.5253/078.097.0311>
- 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, 730–732. <https://doi.org/10.1038/35099556>
- Langston, R.H.W., Pullan, J.D., 2004. Effects of wind farms on birds, *Nature and environment* N°139.
- Le Rest, K., 2013. Méthodes statistiques pour la modélisation des facteurs influençant la distribution et l'abondance de populations : Application aux rapaces diurnes nichant en France. (Sciences de l'environnement). Université de Poitiers.
- Leddy, K.L., Higgins, K.F., Naugle, D.E., 1999. Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands. *Wilson Bull.* 111.
- Lekuona, J.M., 2001. Uso del Espacio por la Avifauna y Control de la mortalidad de Aves y Murciélagos en Los Parques Eólicos de Navarra durante un Ciclo anual. Direccion General de Medio Ambiente Departamento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra.
- Loss, S.R., Will, T., Marra, P., 2013. The impact of free-ranging domestic cats on wildlife of the United States. *Nat. Commun.* 4, 1396.
- LPO Champagne-Ardenne, 2018. Pré-diagnostic chiroptérologique du projet d'implantation d'un parc éolien sur le secteur de Coupetz.

- LPO Champagne-Ardenne, 2012. Atlas des mammifères sauvages de Champagne-Ardenne. LPO Champagne-Ardenne.
- LPO Champagne-Ardenne coord., Délégation régionale (Champagne-Ardenne), 2016. Les oiseaux de Champagne-Ardenne: nidification, migration, hivernage. Delachaux et Niestlé, Paris.
- LPO Touraine, 2014. Cycle biologique des chauves-souris [WWW Document]. LPO Agir Pour Biodiversité Touraine. URL <http://www.lpotouraine.fr/chauves-souris/cycle-biologique/> (accessed 4.23.18).
- Mammen, U., Mammen, K., Heinrichs, N., Rasetaritz, A., 2011. Red Kite (*Milvus milvus*) fatalities at wind turbines - why do they occur and how are they to prevent? CWW Trondheim 108.
- 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.
- Masden, E.A., Haydon, D.T., Fox, A.D., Furness, R.W., Bullman, R., Desholm, M., 2009. Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds. *J. Mar. Sci.* 746–753.
- McCrary, M.D., Mckernan, R.L., Landry, R.E., Wagner, W.D., Schreiber, R.W., 1983. Nocturnal avian migration assement of the San Gorgonio Wind Ressource Area, spring 1982. *Res. Dev. South. Calif. Edison Co. Rosemead Calif. Los Angel. Cty. Nat. Hist. Mus. Found. Sect. Ornithol. Los Angel. Calif.* 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. *Prep. South. Calif. Edison Co.* 33.
- McGuire, Jonasson, K.A., Guglielmo, C.G., 2014. Bats on a Budget: Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. *PLoS ONE* 9, e115724. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0115724>
- McWilliams Scott R., Guglielmo Christopher, Pierce Barbara, Klaassen Marcel, 2004. Flying, fasting, and feeding in birds during migration: a nutritional and physiological ecology perspective. *J. Avian Biol.* 35, 377–393. <https://doi.org/10.1111/j.0908-8857.2004.03378.x>
- Meschede, A., Heller, K.G., 2003. Ecologie et protection des chauves-souris en milieu forestier. *Le Rhinolophe* 1–248.
- Millon, A., Bourrioux, J.-L., Riols, 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, 94–105. <https://doi.org/10.1046/j.0019-1019.2001.00009.x>
- Ministère de la transition écologique et solidaire, 2018. Plan National d'Action en faveur du Milan Royal.
- Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2018. Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres - Révision 2018.
- 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.

- Mionnet, A., 2006. Milan info avril 2006.
- Mitchell-Jones, T., Carlin, C., 2014. Bats and onshore wind turbines Interim guidance (Technical Information Note TIN051 No. Edition 3). Natural England.
- Morley, E., 2006. Opening address to Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. *Ibis* 148, 4–7. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2006.00504.x>
- 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, 124–127. <https://doi.org/10.1080/00063659609461003>
- Newton, I., 2010. Bird migration, The new naturalist library. Collins, London.
- Newton, I., 2008. The migration ecology of birds. Elsevier/Acad. Press, Amsterdam.
- Nicholls, B., A. Racey, P., 2006. Habitat selection as a mechanism of resource partitioning in two cryptic bat species *Pipistrellus pipistrellus* and *Pipistrellus pygmaeus*. *Ecography* 29, 697–708. <https://doi.org/10.1111/j.2006.0906-7590.04575.x>
- Nisbet, I.C.T., 1963. Weight-Loss during Migration Part II: Review of Other Estimates. *Bird-Band*. 34, 139–159. <https://doi.org/10.2307/4511013>
- Orloff, S., Flannery, A., 1992. Wind turbine effects on avian activity, habitat use, and mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Rep. Alameda Contra Costa Solano Cties. Calif. Energy Comm. Biosyst. Anal. Inc Tiburon CA.
- Osborn, R.G., Higgins, K.F., Usgaard, R.E., Dieter, C.D., Neiger, R.D., 2000. Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. *Am. Midl. Nat.* 143, 41–52. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2000\)143\[0041:BMAWWT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2000)143[0041:BMAWWT]2.0.CO;2)
- Osborn, Robert.G., Higgins, Kenneth.F., Dieter, Charles.E., Usgaard, Robert.E., 1996. Bat collisions with wind turbines in Southwestern Minnesota. *Bat Res. News* 37, 105–109.
- Pacteau, C., 2014. Pourquoi les oiseaux des champs disparaissent-ils ? L'éclairage du programme STOC. *Courr. Nat.* 36–43.
- Parise, C., 2009. Plan régional d'actions en faveur des chiroptères Champagne-Ardenne 2009-2013. Conservatoire du patrimoine naturel de C hampagne-Ardenne.
- Parise, C., Herve, C., 2009. Découverte de colonies de mise bas de Pipistrelle de Nathusius en Champagne-Ardenne. *Naturelle* 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. *J. Appl. Ecol.* <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01715.x>
- Pearson, D., 1992. Unpublished summary of Southern California Edison's 1985 bird monitoring studies in the San Gorgonio Pass and Coachella Valley.
- Percival, 2003. Birds and wind farms in Ireland : a review of potential issues and impact assessment. *Ecol. Consult.* 25.

- Piersma, T., Gill, R.E., 1998. Gut's don't fly: small digestive organs in obese Bartailed Godwits. *Auk* 115, 196–203.
- Piersma, T., Jukema, J., 2002. Contrast in adaptive mass gains: Eurasian golden plovers store fat before midwinter and protein before prebreeding flight. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 269, 1101–1105. <https://doi.org/10.1098/rspb.2002.1990>
- Puechmaille, S.J., 2009. Premières données sur la présence de la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) en Aveyron. *Vespère* 87–94.
- Rodrigues, L., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Kapandža, B., Kovač, D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B., Minderman, J., 2015. Lignes directrices pour la prise en compte des chauves-souris dans les projets éoliens. Actualisation 2015 (No. 6 (version française)). UNEP/EUROBATS, Secrétariat, Bonn, Allemagne.
- Rothery, P., Newton, I., Little, B., 2009. Observations of seabirds at offshore wind turbines near Blyth in northeast England. *Bird Study* 56, 1–14. <https://doi.org/10.1080/00063650802648093>
- Roué, S.G., Sirugue, D., 2006. Plan régional d'actions chauves-souris en Bourgogne. *Rev Sci Bourgogne-Nat.* 18–100.
- Ruczynski, I., Bogdanowicz, W., 2005. Roost cavity selection by *Nyctalus noctula* and *Nyctalus leisleri* (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża primeval forest, Eastern Poland. *J. Mammal.* 86, 921–930.
- Rydell, J., Bach, L., Bach, P., Diaz, L.G., Furmankiewicz, J., Hagner-Wahlsten, N., Kyheröinen, E.-M., Lilley, T., Masing, M., Meyer, M.M., 2014. Phenology of migratory bat activity across the Baltic Sea and the south-eastern North Sea. *Acta Chiropterologica* 16, 139–147.
- Rydell, J., Bach, L., Dubourg-Savage, M.J., Green, M., Rodrigues, L., Hedenström, A., 2010. Bat Mortality at Wind Turbines in Northwestern Europe. *Acta Chiropterologica* 12, 261–274. <https://doi.org/10.3161/150811010X537846>
- Sardet, E., Defaut, B., 2004. Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouges par domaines biogéographiques. *Matér. Orthoptériques Entomocénétiques* 9, 125–137.
- Saunders, W.E., 1930. Bats in migration. *J. Mammal.* 11, 225.
- Sepol, 2013. Atlas des oiseaux nicheurs du Limousin, Parthénope. ed. Editions Biotope.
- SFEPM, 2012. Méthodologie pour le diagnostic chiroptérologique des parcs éoliens.
- Shannon, C.E., Weaver, W., 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press.
- 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. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 107, 8666–8671. <https://doi.org/10.1073/pnas.0912613107>

- Soufflot, J., 2010. Synthèse des impacts de l'éolien sur l'avifaune migratrice sur cinq parcs en Champagne-Ardenne. LPO, DREAL et région Champagne-Ardenne.
- 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, 81–88. <https://doi.org/10.3161/150811008X331117>
- 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 Landschaft Spflege Naturschutz 71. A. Meschede, K.-G. Heller & P. Boye (eds.), Landwirtschaftsvlg, Münster, xiv + 288, pp. 81–98.
- Swift, S., Racey, P., 2002. Gleaning as a foraging strategy in Natterer's bat *Myotis nattereri*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 52, 408–416. <https://doi.org/10.1007/s00265-002-0531-x>
- Tapiero, A., 2015. Plan National d'Actions pour les Chiroptères 2009-2013 : diagnostic des 34 espèces de Chiroptères (Bilan technique final). FCEN, SFPEM, DREAL Franche-Comté.
- Thelander, C.G., Ruge, L., 2000. Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. Pp. 5-14 in proceedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. Natl. Wind Coord. Wash. DC.
- Thiebault, D., 2002. Cycle annuel des oiseaux [WWW Document]. Oiseaux.net. URL <http://www.oiseaux.net/dossiers/ornithopedia/cycle.annuel.html> (accessed 4.23.18).
- Thiollay, J.-M., Bretagnolle, V. (Eds.), 2004. Rapaces nicheurs de France: Distribution, effectifs et conservation. Delachaux et Niestlé, Paris.
- 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.
- 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.
- UICN France, MNHN, FCBN, SFO, 2010. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine. Paris.
- UICN France, MNHN, LPO, SEOF, ONCFS, 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, OPIE, SEF, 2014. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.

- UICN France, MNHN, SFEPM, ONCFS, 2017. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France.
- 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.
- Vaughan, N., Jones, G., Harris, S., 1997. Habitat Use by Bats (Chiroptera) Assessed by Means of a Broad-Band Acoustic Method. *J. Appl. Ecol.* 34, 716. <https://doi.org/10.2307/2404918>
- Vaughan, R., Vaughan, N., 2005. The Stone Curlew *Burhinus oedicephalus*. Isabelline Books 345.
- 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.* Krapp F., Wiebelsheim, pp. 825–873.
- 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., Sorgel, K., Dechmann, D., 2010. Refueling while flying: Foraging bats combust food rapidly and directly to power flight. *Ecology* 91, 2908–2917. <https://doi.org/10.1890/09-2232.1>
- Voigt, C.C., Lehnert, L.S., Petersons, G., Adorf, F., Bach, L., 2015. Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *Eur. J. Wildl. Res.* 61, 213–219.
- White, C.M.N., 1939. A Contribution to the Ornithology of Crete. *IBIS* 81, 106–136. <https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1939.tb03964.x>
- 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. *Nat. Res. Inf.* 32.
- Winkelman, J.E., 1992. The impact of the Sep Wind park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on birds. Nocturnal collision risk. Rijksinst. Natuurbeheer Arnh. RIN-Rapp. 923.
- Yeatman-Berthelot, D., Jarry, G., 1995. *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France, 1985-1989.* Société d'Etudes Ornithologiques de France, Paris.
- Young, D.P.J., Erickson, W.P., Johnson, G.D., Strickland, M.D., Good, R.E., 2001. Avian and Bat Mortality Associated with the Initial Phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming. November 3, 1998 – December 31, 2000 (Technical report). WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins, Wyoming.