Projet de parc éolien de Landizes

Etude d'impact

Volet faune/flore/habitat

Août 2022

46, rue de Launay
44620 La Montagne
02 51 11 35 90
gaetan.barguil@calidris.fr

INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien de Landizes situé sur la commune de Sainte-Tréphine (département des Côtes-d'Armor, région Bretagne), la société VSB a confié au cabinet d'études CALIDRIS la réalisation d'une étude environnementale sur le site d'implantation envisagé.

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

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

Ce document est un rapport d'étape présentant l'état initial et contenant une présentation des méthodes d'inventaires ainsi qu'une analyse du site et de son environnement.

Sommaire

INTRODUCTION 2

CADRE GENERAL DE L'ETUDE 14

1. Équipe de travail 14
2. Consultations 14
3. Situation et description du site 15
4. Présentation des aires d'étude 17

PATRIMOINE NATUREL REPERTORIE 19

1. Définition des zonages écologiques 19
2. Zonages présents dans les aires d'étude 20
   - *2.1. DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP) 20*
   - *2.2. DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (1 KM DE LA ZIP) 20*
   - *2.3. DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (1 A 10 KM DE LA ZIP) 20*
   - *2.4. DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (10 A 20 KM DE LA ZIP) 24*
   - *2.5. SYNTHESE 34*
3. Protection et statut de rareté des espèces 35
   - *3.1. PROTECTION DES ESPECES 35*
   - *3.2. OUTILS DE BIOEVALUATION 37*

METHODOLOGIES D'INVENTAIRE 39

1. Habitats naturels et flore 39
   - *1.1. DATE DE PROSPECTIONS 39*
   - *1.2. PROTOCOLE D'INVENTAIRE 39*
2. Avifaune 40
   - *2.1. DATES DE PROSPECTION 40*
   - *2.2. PROTOCOLES D'INVENTAIRE 41*
3. Chiroptères 48
   - *3.1. DATES DE PROSPECTION 48*
   - *3.2. MISE EN PLACE DU DISPOSITIF D'OBSERVATION 49*
   - *3.3. PROTOCOLE D'ETUDE 49*
   - *3.4. LOCALISATION ET JUSTIFICATION DES POINTS D'ECOUTE 52*
   - *3.5. ÉCOUTES EN ALTITUDE 57*
   - *3.6. ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES 59*
   - *3.7. POTENTIALITE DES GITES 63*
4. Autre faune 64
   - *4.1. MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) 64*
   - *4.2. REPTILES ET AMPHIBIENS 64*
   - *4.3. INSECTES 64*
5. Définition de la patrimonialité 65
   - *5.1. HABITATS NATURELS ET FLORE 65*
   - *5.2. OISEAUX 65*
   - *5.3. CHIROPTERES 66*
   - *5.4. AUTRE FAUNE 67*
6. Méthodologie de détermination des enjeux 68
   - *6.1. ENJEUX POUR LES HABITATS NATURELS ET LA FLORE 68*
   - *6.2. ENJEUX POUR L'AVIFAUNE 68*
   - *6.3. ENJEUX POUR LES CHIROPTERES 71*
   - *6.4. ENJEUX POUR L'AUTRE FAUNE 72*
7. Analyse de la méthodologie 72
   - *7.1. HABITATS NATURELS ET FLORE 72*

7.2. AVIFAUNE 72
7.3. CHIROPTERES 73
7.4. AUTRE FAUNE 73
ÉTAT INITIAL 74
1. Flore et habitats 74
1.1. BIBLIOGRAPHIE 74
1.2. HABITATS NATURELS ET SEMI-NATURELS 74
1.3. FLORE 78
1.4. BIOEVALUATION 79
2. Avifaune 81
2.1. BIBLIOGRAPHIE 81
2.2. ANALYSE GENERALE 84
2.3. AVIFAUNE NICHEUSE 86
2.4. AVIFAUNE MIGRATRICE 95
2.5. AVIFAUNE HIVERNANTE 108
2.6. ENJEUX ORNITHOLOGIQUES 111
3. Chiroptères 136
3.1. BIBLIOGRAPHIE 136
3.2. POTENTIALITES DE GITES 139
3.3. RESULTATS DES POINTS D'ECOUTE PASSIVE (SM2) ET DETERMINATION DES FONCTIONNALITES DES MILIEUX 141
3.4. RESULTATS DES POINTS D'ECOUTE ACTIVE (EMT) 155
3.5. PRESENTATION DES ESPECES 158
3.6. SYNTHESE DES ENJEUX SUR LE SITE 184
3.7. RESULTATS DES ECOUTES CONTINUES EN ALTITUDE 189
4. Autre faune 198
4.1. MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES) 198
4.2. AMPHIBIENS 199
4.3. INVERTEBRES 201
4.4. ENJEUX AUTRE FAUNE 203
5. Corridors écologiques 205
6. Conclusion de l'état initial 207
ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DES EOLIENNES 211
1. Méthodologie de détermination de la sensibilité 211
1.1. ÉLEMENTS GENERAUX 211
1.2. METHODOLOGIE POUR L'AVIFAUNE 212
1.3. METHODOLOGIE POUR LES CHIROPTERES 213
1.4. METHODOLOGIE POUR LA FLORE ET L'AUTRE FAUNE 214
2. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune 214
2.1. RISQUE DE PERTURBATION DE L'AVIFAUNE 214
2.2. RISQUE DE MORTALITE PAR COLLISION 215
2.3. EFFET BARRIERE 219
2.4. COMPARAISON DES CAUSES ANTHROPIQUES DE MORTALITE DE L'AVIFAUNE 220
3. Sensibilité des oiseaux présents sur le site 225
3.1. ESPECES PATRIMONIALES 225
3.2. ESPECES NON PATRIMONIALES 240
3.3. SYNTHESE DES SENSIBILITES DES OISEAUX 241
3.4. ZONAGES DES SENSIBILITES POUR LES OISEAUX 242
4. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères 245
4.1. EFFETS DE L'EOLIEN SUR LES CHIROPTERES 245
4.2. DONNEES GENERALES 249

4.3. INFERENCES LIEES AUX ESPECES 253
5. Sensibilité des chiroptères présents sur le site 253
5.1. SENSIBILITE AUX DERANGEMENTS, DESTRUCTION DE GITES ET/OU D'INDIVIDUS 254
5.2. PERTE D'HABITATS DE CHASSE ET/OU CORRIDORS DE DEPLACEMENT 255
5.3. EFFET BARRIERE 255
5.4. SENSIBILITE AUX COLLISIONS 255
5.5. SYNTHESE DE LA SENSIBILITE DES CHIROPTERES SUR LE SITE D'ETUDE 261
5.6. ZONAGES DES SENSIBILITES POUR LES CHIROPTERES 267
6. Sensibilité de la flore et des habitats naturels aux éoliennes 278
6.1. SENSIBILITE EN PHASE CHANTIER 278
6.2. SENSIBILITE EN PHASE EXPLOITATION 278
7. Sensibilité de l'autre faune 280
7.1. SENSIBILITE EN PHASE CHANTIER 280
7.2. SENSIBILITE EN PHASE EXPLOITATION 280
8. Synthèse des sensibilités 282
ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL 286
1. Analyse des variantes du projet 286
1.1. VARIANTE N°1 286
1.3. VARIANTE N°2 288
1.4. VARIANTE N°3 290
2. Choix de la variante la moins impactante 292
3. Présentation du projet 293
4. Analyse des impacts bruts sur le patrimoine naturel 295
4.1. ÉCHELLE D'EVALUATION DES IMPACTS 295
4.2. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR L'AVIFAUNE 296
4.3. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LES CHIROPTERES 305
4.4. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE ET LES HABITATS 316
4.5. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS SUR L'AUTRE FAUNE 318
5. Impacts bruts sur les corridors et les trames vertes et bleues 320
6. Scénario de référence 321
6.1. ANALYSE GENERALE 321
6.2. DESCRIPTION DES ASPECTS PERTINENTS DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 323
6.3. ÉVOLUTION EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 323
6.4. ÉVOLUTION EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 323
7. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) 324
7.1. LISTE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION DES IMPACTS 325
7.2. IMPACTS RESIDUELS APRES MESURES D'ATTENUATION DES IMPACTS 343
7.3. MESURE DE COMPENSATION LOI 411-1 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 347
7.4. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT LOI BIODIVERSITE 347
7.5. MESURE REGLEMENTAIRE DE LA NORME ICPE : SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX 350
8. Effets cumulés 354
8.1. EFFETS CUMULES SUR LES OISEAUX 354
8.2. EFFETS CUMULES SUR LES CHIROPTERES 355
8.3. EFFETS CUMULES SUR LA FLORE ET L'AUTRE FAUNE 356
8.4. SYNTHESE DES EFFETS CUMULES 356
DOSSIER DE DEROGATION 359
CONCLUSION 361
BIBLIOGRAPHIE 365
ANNEXES 377
Annexe 1 : Liste non exhaustive des plantes observées sur le site 377

Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux observés sur le site (en rouge : espèces patrimoniales) .. 379
Annexe 3 : Résultat des points d'écoute avec la valeur maximale pour chaque espèce relevée sur chaque IPA 382
Annexe 4 : Cartes de synthèse des données chiroptérologiques du GMB 383

Sommaire des cartes

Carte n°1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle de Landizes 16
Carte n°2 : Aires d'études de la Zone d'Implantation Potentielle de Landizes 18
Carte n°3 : Localisation des zonages d'inventaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP 32
Carte n°4 : Localisation des zonages réglementaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP 33
Carte n°5 : Localisation des points d'écoute IPA pour l'avifaune nicheuse 43
Carte n°6 : Localisation des points d'écoute pour l'avifaune nicheuse nocturne et des parcours de prospection réalisés sur la ZIP 44
Carte n°7 : Localisation des points d'observation pour la migration 46
Carte n°8 : Protocole d'inventaire de l'avifaune hivernante 47
Carte n°9 : Localisation des points d'écoute Chiroptères au sein de la zone d'étude 54
Carte n°10 : Localisation du mât de mesure au sein de la zone d'étude 58
Carte n°11 : Carte des habitats naturels 77
Carte n°12 : Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore 80
Carte n°13 : Richesse spécifique au sein de la ZIP 91
Carte n°14 : Abondance relative en nombre de couples au sein de la ZIP 92
Carte 15 : Localisation des observations de Milan royal durant la migration postnuptiale en bretagne (source : faune-bretagne) 110
Carte n°16 : Localisation des observations d'Alouette lulu en période de migration 113
Carte n°17 : Localisation des contacts de Bruant jaune en période de nidification 115
Carte n°18 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin en chasse 117
Carte n°19 : Localisation des observations de Chardonneret élégant en période de nidification 119
Carte n°20 : Localisation des observations de Grande Aigrette en période de migration 121
Carte n°21 : Localisation des observations de Linotte mélodieuse en période de nidification 123
Carte n°22 : Localisation des observations de Milan royal en migration 125
Carte n°23 : Localisation du mâle chanteur de Rossignol philomèle en période de nidification 127
Carte n°24 : Localisation du mâle chanteur de Verdier d'Europe en période de nidification 129
Carte n°25 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en période de nidification 132
Carte n°26 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en période de migration prénuptiale 133
Carte n°27 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en période de migration postnuptiale 134

Carte n°28 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en hiver 135
Carte n°29 : Potentialités de gîtes sur et à proximité de la zone d'implantation potentielle 140
Carte n°30 : Répartition de l'activité chiroptérologique pour chaque point d'écoute passive (A à E) et active (1 à 5) 146
Carte n°31 : Répartition de la Barbastelle d'Europe sur le site 159
Carte n°32 : Répartition de la Sérotine commune sur le site 161
Carte n°33 : Répartition du Murin de Daubenton sur le site 163
Carte n°34 : Répartition du Murin à oreilles échancrées sur le site 165
Carte n°35 : Répartition du Grand murin sur le site 167
Carte n°36 : Répartition du Murin à moustaches sur le site 169
Carte n°37 : Répartition du Murin de Natterer sur le site 171
Carte n°38 : Répartition de la Noctule de Leisler sur le site 173
Carte n°39 : Répartition de la Pipistrelle de Kuhl sur le site 175
Carte n°40 : Répartition de la Pipistrelle commune sur le site 177
Carte n°41 : Répartition du groupe des Oreillards sur le site 179
Carte n°42 : Répartition du Grand Rhinolophe sur le site 181
Carte n°43 : Répartition du Petit Rhinolophe sur le site 183
Carte n°44 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères 188
Carte n°45 : Localisation des enjeux pour l'autre faune sur le site d'étude 204
Carte n°46 : Localisation du site d'étude par rapport au SRCE de Bretagne 206
Carte n°47 : Localisation des enjeux faune/flore sur le site de Landizes au printemps, en été et en hiver 209
Carte n°48 : Localisation des enjeux faune/flore sur le site de Landizes à l'automne 210
Carte n°49 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux (période de nidification) 303
Carte n°50 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation 304
Carte n°51 : Projet et sensibilité en phase d'exploitation pour les chiroptères au printemps et à l'automne 307
Carte n°52 : Projet et sensibilité en phase d'exploitation pour les chiroptères en été 308
Carte n°53 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux 309
Carte n°54 : Projet éolien et sensibilités flore / habitats (phase de travaux) 317
Carte n°55 : Projet éolien et sensibilités autre faune (phase de travaux) 319
Carte n°56 : Photographies aériennes de l'occupation du sol actuelle (gauche) et des années 1950 (droite) 322
Carte n°57 : Localisation des haies envisagées dans le cadre de la mesure MA-1 349
Carte n°58 : Localisation des parcs jusqu'à 20 km du projet de Landizes 358
Carte n°59 : Données historiques de Rhinolophes et de Murins au sein du secteur d'étude 383

Carte n°60 : Données historiques de Barbastelle, Pipistrelles, Sérotine et Oreillards au sein du secteur d'étude (Groupe Mammalogique Breton, 2019) 384

Carte n°61 : Détail des observations de chiroptères au sein de la zone d'étude 385

Carte n°62 : Domaines vitaux théoriques des colonies prioritaires d'intérêt départemental présentes dans le secteur étudié (Groupe Mammalogique Breton, 2019) 386

Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Équipe de travail 14

Tableau 2 : Définition des aires d'études 17

Tableau 3 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée 21

Tableau 4 : Zonages d'inventaires dans l'aire d'étude éloignée 24

Tableau 5 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude éloignée 30

Tableau 6 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore applicables sur l'aire d'étude 36

Tableau 7 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisée dans le cadre de cette étude 37

Tableau 8 : Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats 39

Tableau 9 : Prospections de terrain pour étudier l'avifaune réalisées dans le cadre de cette étude 40

Tableau 10 : Comportements liés au code atlas 42

Tableau 11 : Prospections de terrain chiroptères réalisées dans le cadre de cette étude 48

Tableau 12 : Nombre de points d'écoute passive et d'écoute active par habitats 52

Tableau 13 : Coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert 59

Tableau 14 : Coefficients de correction d'activité en milieu fermé 60

Tableau 15 : Caractérisation du niveau d'activité des Chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN). 62

Tableau 16 : Caractérisation du niveau d'activité des Chiroptères (écoutes actives) 62

Tableau 17 : Prospections de terrain pour étudier l'avifaune réalisées dans le cadre de cette étude 64

Tableau 18 : Détermination des enjeux ornithologiques 69

Tableau 19 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse 69

Tableau 20 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site 70

Tableau 21 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune Hivernante 70

Tableau 22 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques 71

Tableau 23 : Classes d'enjeux chiroptérologiques 71

Tableau 24 : Habitats recensés dans la ZIP 74

Tableau 25 : Enjeux concernant la flore et les habitats 79

Tableau 26 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur les communes alentours (source : Faune Bretagne – www.faune-bretagne.org) 82

Tableau 27 : Liste des espèces d'oiseaux patrimoniales observées sur le site 85

Tableau 28 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives 87
Tableau 29 : Résultats des prospections dédiées à l'étude de la migration prénuptiale 96
Tableau 30 : Résultats des prospections dédiées à l'étude de la migration postnuptiale 101
Tableau 31 : Résultats du suivi des hivernants 108
Tableau 32 : Nombre non-pondéré de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par saison 141
Tableau 33 : Statut de conservation des espèces présentes sur la ZIP 143
Tableau 34 : Caractérisation de l'activité dans la zone Nord selon le nombre total brut de contacts par nuit, par espèces et par saison en fonction de chaque enregistreur 144
Tableau 35 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison, tous points confondus 157
Tableau 36 : Synthèse des enjeux liés aux espèces sur le site d'étude 184
Tableau 37 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur le site d'étude 186
Tableau 38 : Nombre de contacts par espèce enregistrés en altitude (40 m) 189
Tableau 39 : Nombre de contacts par espèce enregistrés en altitude (10 m) 191
Tableau 40 : Récapitulatif du nombre de nuits d'enregistrement par mois 193
Tableau 41 : Nombre de contacts par mois et par vitesse de vent 194
Tableau 42 : Nombre de contacts par mois et par température 196
Tableau 43 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensées sur le site d'étude 198
Tableau 44 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude 199
Tableau 45 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude 201
Tableau 46 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site 213
Tableau 47 : Classe de risque de collisions pour les chiroptères 213
Tableau 48 : Évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines 224
Tableau 49 : Sensibilité de l'Alouette lulu 226
Tableau 50 : Sensibilité du Bruant jaune 227
Tableau 51 : Sensibilité du Busard Saint-Martin 230
Tableau 52 : Sensibilité du Chardonneret élégant 231
Tableau 53 : Sensibilité de la Grande Aigrette 233
Tableau 54 : Sensibilité de la Linotte mélodieuse 234
Tableau 55 : Sensibilité du Milan royal 237
Tableau 56 : Sensibilité du Rossignol philomèle 238
Tableau 57 : Sensibilité du Verdier d'Europe 240
Tableau 58 : Synthèse des sensibilités des oiseaux 241
Tableau 59 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (DÜRR, 2020b) 250
Tableau 60 : Risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude 254
Tableau 61 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque 274

Tableau 62 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels..... 292
Tableau 63 : Évaluation des différentes variantes du projet éolien 292
Tableau 64 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue.....301
Tableau 65 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue..... 302
Tableau 66 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris 306
Tableau 67: Synthèse des impacts bruts attendus en phase travaux sur les chiroptères d'après la variante d'implantation retenue (risque de destruction de gîtes) 314
Tableau 68 : Synthèse des impacts bruts attendus en phase d'exploitation sur les chiroptères d'après la variante d'implantation retenue (risque de collisions) 315
Tableau 69 : Synthèse des impacts bruts attendus sur la flore et les habitats d'après la variante d'implantation retenue.....316
Tableau 70 : Synthèse des impacts bruts attendus sur l'autre faune d'après la variante d'implantation retenue.....318
Tableau 71 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » intégrées au projet 325
Tableau 72 : Coût des mesures d'évitement et de réduction 342
Tableau 73 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale 343
Tableau 74 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale 344
Tableau 75: Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale 345
Tableau 76 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale 346
Tableau 77 : Mesures d'accompagnement « loi biodiversité » des impacts 350
Tableau 78 : Coût des suivis environnementaux.....353
Tableau 79 : Liste des parcs éoliens localisés dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP.....357

Sommaire des figures

Figure 1 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des IPA 86
Figure 2 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage 87
Figure 3 : Proportion des espèces en fonction de leur fréquence relative 88
Figure 4 : Statut de nidification des espèces présentent dans la ZIP 93
Figure 5 : Phénologie de la migration prénuptiale.....98
Figure 6 : Comparaison des proportions des espèces observées en période de migration prénuptiale 99
Figure 7 : Comparaison des proportions des espèces observées en migration active au printemps...99

Figure 8 : Répartition spécifique de la migration postnuptiale.....106
Figure 9 : Abondance relative de chaque espèce en migration active 107
Figure 10 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (contact sup. à 1000 - avec coefficient de détectabilité) 142
Figure 11 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (contact inf. à 1000 - avec coefficient de détectabilité).....142
Figure 12 : Activité globale (points d'écoutes cumulés) par saison 147
Figure 13 : Nombre de contacts obtenu par point d'écoute passive (SM) et par saison.....148
Figure 14 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > à 5%) dans les boisements.....149
Figure 15 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 5%) dans les boisements.....149
Figure 16 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts> 5%) dans les cultures avec haie SM C 150
Figure 17 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts< 5%) dans les cultures avec haie SM C 151
Figure 18 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts> 5%) dans les cultures avec haie SM D 151
Figure 19 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts< 5%) dans les cultures avec haie SM D 152
Figure 20 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > 5%) sur le point d'eau SMA.....153
Figure 21 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 5%) sur le point d'eau SMA.....153
Figure 22 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > 5%) sur le point d'eau SMB.....154
Figure 23 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 5%) sur le point d'eau SMB.....154
Figure 24 : Nombre de contacts total, intégrant le coefficient de détectabilité, par saison pour les écoutes actives (EM) 156
Figure 25 : Nombre de contacts total par point d'écoute active et par saison.....156
Figure 26: Nombre de contacts de la Barbastelle d'Europe par habitat (avec coefficient de détectabilité) 158
Figure 27: Nombre de contacts de la Sérotine commune par habitat (avec coefficient de détectabilité) 160
Figure 28 : Nombre de contacts du Murin de Daubenton par habitat (avec coefficient de détectabilité) 162

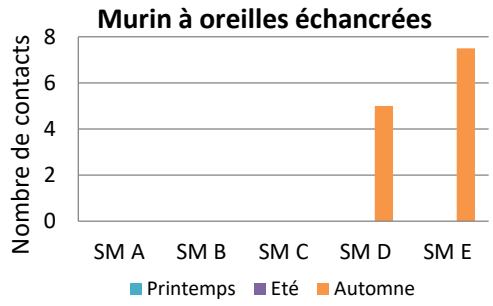


Figure 29: Nombre de contacts du Murin à oreilles échancrées par habitat (avec coefficient de détectabilité) 164
Figure 30 : Nombre de contacts du Grand murin par habitat (avec coefficient de détectabilité).....166

Figure 31 : Nombre de contacts de Murin à moustaches par habitat (avec coefficient de détectabilité) 168

Figure 32 : Nombre de contacts du Murin de Natterer par habitat (avec coefficient de détectabilité) 170

Figure 33 : Nombre de contacts de la Noctule de Leisler par point d'écoute passive (avec coefficient de détectabilité) 172

Figure 34 : Nombre de contact de la Pipistrelle de Kuhl par point d'écoute passive (avec coefficient de détectabilité) 174

Figure 35 : Nombre de contacts de la Pipistrelle commune par habitat (avec coefficient de détectabilité) 176

Figure 36 : Nombre de contacts pour le groupe des oreillards par habitat (avec coefficient de détectabilité) 178

Figure 37 : Nombre de contacts du Grand rhinolophe par habitat (avec coefficient de détectabilité) 180

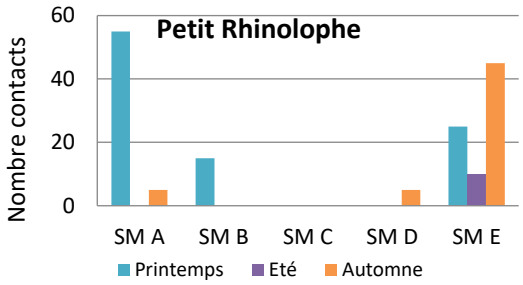


Figure 38 : Nombre de contacts du Petit Rhinolophe par habitat (avec coefficient de détectabilité) 182

Figure 39 : Évolution de l'activité par mois en altitude (40 m) 190

Figure 40 : Évolution de l'activité par mois en altitude (10 m) 191

Figure 41 : Activité horaire des chiroptères en altitude 192

Figure 42 : Activité horaire, toutes saisons confondues, à 40 m d'altitude pour les trois espèces les plus abondantes en hauteur 193

Figure 43 : Nombre de contacts moyen par nuit et par mois, toutes espèces confondues et en altitude 194

Figure 44 : Évolution de l'activité en fonction de la vitesse de vent 195

Figure 45 : Évolution mois par mois de l'activité en fonction de la vitesse de vent 195

Figure 46 : Évolution de l'activité en fonction de la température 197

Figure 47 : Évolution mois par mois de l'activité en fonction de la température 197

Figure 48 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014) 248

Figure 49 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présenté lors de la conférence CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940) 269

Figure 50 : Activité des chiroptères en fonction des distances à la végétation (Delprat, 2017) 271

Figure 51 : Nombre de passages de chiroptères par nuit en fonction des distances à la végétation et de la saison (Kelm et al., 2014) 272

Figure 52 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (Mitchell-Jones and Carlin, 2014) 273

Figure 53 : Activité enregistrée en hauteur sur le mât de mesure (42m) en fonction du vent 336
Figure 54 : Activité horaire enregistrée en hauteur sur le mât de mesure (42m) 337
Figure 55 : Activité horaire, toutes saisons confondues, à 40 m d'altitude pour les trois espèces les plus abondantes en hauteur.....337
Figure 56 : Activité enregistrée en hauteur sur le mât de mesure en fonction de la température à 42 mètres 338
Figure 57 : Activité saisonnière moyenne, toutes espèces confondues 339
Figure 58 : Activité saisonnière pour les quatre espèces les plus sensibles à l'éolien..... 339

CADRE GENERAL DE L'ETUDE

1. ÉQUIPE DE TRAVAIL

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom
Coordination de l'étude	Melaine ROULLAUD - Chargé d'études - Bureau d'études CALIDRIS
Inventaire réglementaire	Melaine ROULLAUD - Chargé d'études - Bureau d'études CALIDRIS
Expertise ornithologique	Marine CHRAPECKI et Boris VARRY - Chargés d'études ornithologues - Bureau d'études CALIDRIS
Expertise botanique	Frédéric TINTILIER - Chargé d'études botaniste - Bureau d'études CALIDRIS
Expertise chiroptérologique	Camille ROSTAN - Chargé d'études chiroptérologue - Bureau d'études CALIDRIS

2. CONSULTATIONS

Les sites internet de la DREAL Bretagne et de l'INPN ont été consultés pour obtenir des informations sur les zonages du patrimoine naturel local.

3. SITUATION ET DESCRIPTION DU SITE

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est située dans le département des Côtes-d'Armor (22), sur la commune de Sainte-Tréphine, dans un contexte paysager fortement marqué par l'agriculture. La zone d'étude est située sur un point haut (185 mètres), entouré de deux vallées. A l'ouest serpente le fleuve du Blavet, tandis qu'à l'est se trouve un affluent de ce dernier, le cours d'eau du Sulon. Le site, principalement dominé par des parcelles cultivées, présente encore quelques linéaires de haies plus ou moins bien conservées dans sa partie centrale (voir photos suivantes).

Vues sur le site de Landizes

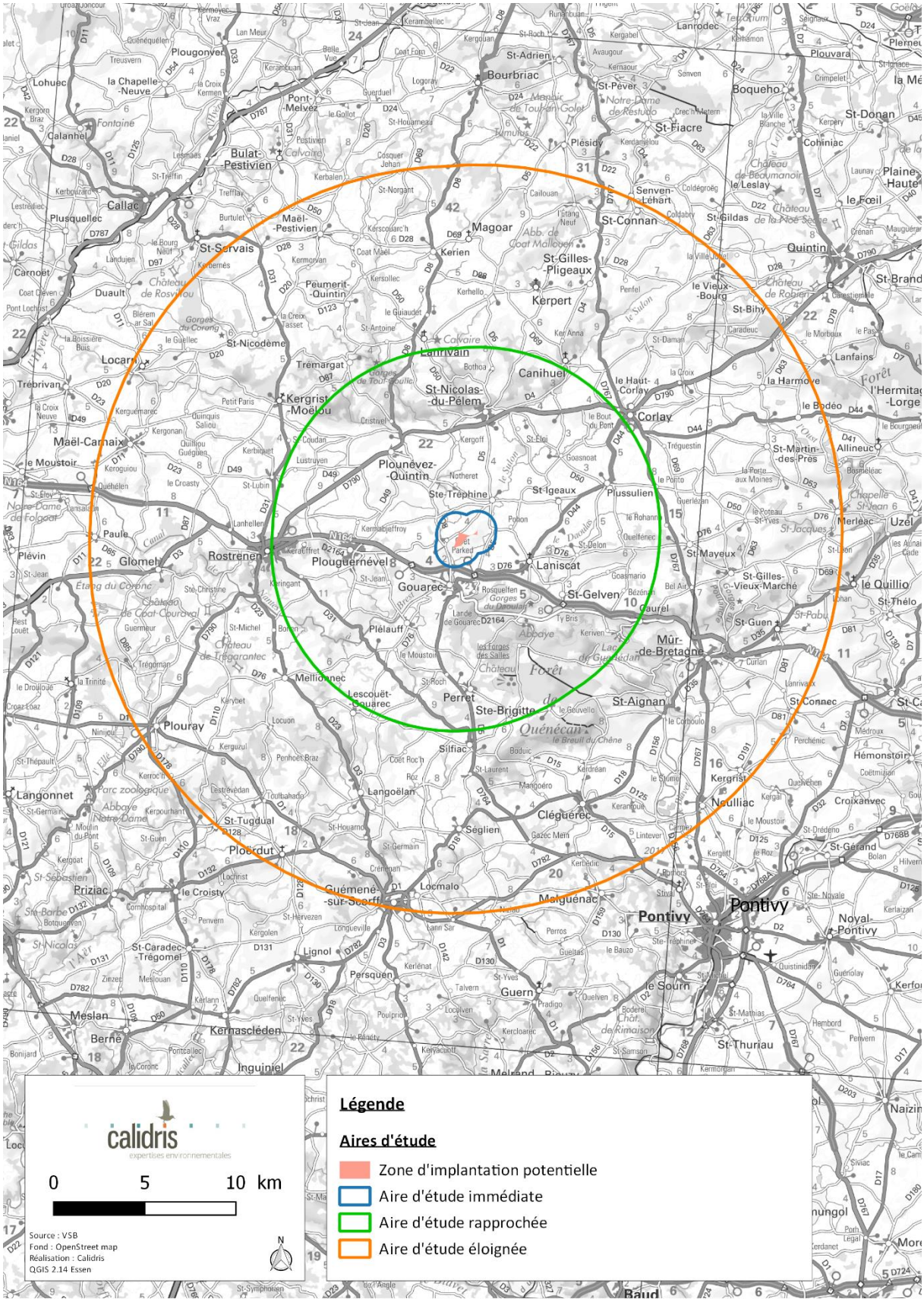
Carte n°1 : Localisation de la zone d'implantation potentielle de Landizes

4. PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE

Pour la définition des aires d'études, nous avons repris les préconisations du guide de l'étude d'impact des parcs éoliens (DIRECTION GENERALE DE LA PREVENTION DES RISQUES, 2016). Dans ce document il est prévu de définir quatre aires d'étude 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 (1 km autour de la ZIP)	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. À l'intérieur de cette aire, les installations auront une influence souvent directe et permanente (emprise physique et impacts fonctionnels).
Aire d'étude intermédiaire (1 - 10 km autour du projet)	L'aire d'étude intermédiaire 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.
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 n°2 : Aires d'études de la Zone d'Implantation Potentielle de Landizes

PATRIMOINE NATUREL REPERTORIE

1. DEFINITION DES ZONAGES ECOLOGIQUES

Sur la base des informations disponibles sur les sites internet de l'INPN et de la DREAL Bretagne, 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 que des parcs éoliens 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.

2. ZONAGES PRESENTS DANS LES AIRES D'ETUDE

2.1. DANS LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

2.1.1. ZONAGES D'INVENTAIRES

Aucun zonage d'inventaire n'est présent dans la zone d'implantation potentielle.

2.1.2. ZONAGES REGLEMENTAIRES

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

2.2. DANS L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE (1 KM DE LA ZIP)

2.2.1. ZONAGES D'INVENTAIRES

Aucun zonage d'inventaire n'est présent dans un rayon d'un kilomètre autour de la zone d'implantation potentielle.

2.2.2. ZONAGES REGLEMENTAIRES

Aucun zonage réglementaire n'est présent dans un rayon d'un kilomètre autour de la zone d'implantation potentielle.

2.3. DANS L'AIRE D'ETUDE RAPPROCHEE (1 A 10 KM DE LA ZIP)

2.3.1. ZONAGES D'INVENTAIRES

Onze ZNIEFF de type I et deux ZNIEFF de type II se situent dans un rayon de moins de dix kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle. Parmi celles-ci, on retrouve principalement des milieux humides oligotrophes (landes, tourbières et milieux prairiaux) accueillant une importante diversité floristique, dont de nombreuses espèces protégées. Ces milieux abritent aussi une grande richesse faunistique, avec la présence d'oiseaux peu communs, de reptiles ou encore d'insectes associés aux milieux humides. Quelques plans d'eau sont aussi présents, ceux-ci sont principalement intéressants pour l'avifaune et la Loutre d'Europe mais aussi pour la flore associée aux milieux adjacents.

On retrouve aussi plusieurs cours d'eau oligotrophes, formant parfois des chaos granitiques, mais aussi des grandes vallées comme celle du Scorff. Ceux-ci abritent un peuplement piscicole de première catégorie, ainsi que la Loutre d'Europe ou la Moule perlière sur certains tronçons. Les milieux forestiers adjacents sont particulièrement favorables pour l'avifaune, certaines espèces de chiroptères ou encore l'Escargot de Quimper.

Tableau 3 : 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			
Landes de Coat Liscuis et gorges du Daoulas	2,6 km	530002795	Landes et groupements saxicoles installés sur schistes. Présence également de milieux tourbeux et prairiaux oligotrophes et de ripisylves. Plusieurs plantes patrimoniales sont notées. Les landes hébergent une population de Fauvette pitchou. On note aussi le Lézard vert et le Criquet des Ajoncs. La zone héberge le Damier de la Succise, papillon protégé. Le ruisseau du Daoulas héberge un peuplement caractéristique à Truite et Chabot. La vallée accueille l'Escargot de Quimper. Le cortège bryo-lichénique est diversifié. Intérêts botanique, ornithologique, entomologique, herpétologique et piscicole.
Etang du fourneau et vallon du saut du chevreuil	6,2 km	530005963	La zone comprend dans sa partie amont un vallon abritant d'importants affleurements rocheux porteurs de fougères remarquables. Le ruisseau est encadré par un fond boisé humide diversifié. Dans sa partie aval, on retrouve l'Etang du Fourneau, zone d'hivernage du Centre-Bretagne pour les oiseaux d'eau. Le site abrite 4 espèces végétales protégées au niveau national. La Littorelle ainsi que 3 fougères : le Dryopteris atlantique, l'Hyménophylle de Tunbridge et le Trichomanes remarquable. On retrouve aussi La Loutre d'Europe ainsi que de nombreux oiseaux d'eau en hivernage. La zone forestière abrite l'Escargot de Quimper. Intérêts botanique, mammalogique et ornithologique.
Gorges et vallons boisés du blavet du moulin Saint-Georges à Kerlévénez	6,2 km	530030085	Ce site s'étend sur environ 7 kilomètres recouvrant des vallons boisés, où les cours d'eau oligotrophes sont rapides à torrentiels. La plupart des habitats et espèces déterminantes sont liés aux cours d'eau, aux chaos granitiques, ainsi qu'au milieu forestier. La flore bryophytique est très importante avec plus de 100 espèces recensées dont une dizaine d'hépatiques rares en Bretagne. On retrouve 3 fougères protégées et cinq plantes à fleurs déterminantes dont le flûteau nageant, protégé et d'intérêt communautaire. Au moins 6 espèces rares de lichens sont présentes. De nombreuses espèces d'intérêt communautaire sont réunies dans la zone. On retrouve notamment la Loutre d'Europe ainsi que plusieurs espèces de chiroptères dont la Barbastelle d'Europe et le Petit rhinolophe qui utilise le site boisé comme terrain de chasse. Ces derniers sont aussi favorables à l'Escargot de Quimper. Le Damier de la Succise se reproduit probablement dans une prairie humide adjacente. Le cours d'eau abrite le Chabot, la Lamproie de Planer, et la Truite fario. On retrouve aussi dans ces eaux la Moule perlière. Intérêts botanique et faunistique (mammalogique, piscicole, entomologique et malacologique).
Etang des forges des salles	6,4 km	530005962	Site classé à l'origine pour la tourbière associée à l'étang mais qui n'est plus existante. Ce site conserve cependant un réel intérêt local. Elle comprend l'étang d'environ 2 hectares et sa végétation humide de bordure, ainsi que le tronçon du Ruisseau des Forges qui le borde au Nord. Le site abrite une bonne population du flûteau nageant, espèce protégée en France et d'intérêt communautaire. Le site présente aussi un intérêt écologique pour les oiseaux d'eaux hivernants et la Loutre d'Europe. Intérêts botanique, mammalogique et ornithologique.
Ruisseau de Faoudel	6,6 km	530120007	Fond de vallée d'une rivière oligotrophe du centre Bretagne, à forte pente. Zone de référence de la Truite fario. Présence du Chabot. Présence remarquable de l'Écrevisse à pattes blanches. Présence de la loutre. Présence d'une aulnaie-saulaie avec dominance de carex en strate herbacée et quelques coussins de sphaignes en strate muscinale. Assez grande diversité floristique (94 taxons), notamment bryologique. Intérêts botanique, piscicole et mammalogique.
Etang des salles	7,2 km	530002627	Grand plan d'eau de 37 hectares aux eaux oligotrophes à dystrophe. Le site de l'étang des Salles a un très important intérêt naturaliste, et tant pour le plan d'eau, son avifaune et sa végétation, que pour les landes et milieux tourbeux environnants, il possède un réel intérêt régional. Cinq espèces végétales y sont protégées au plan national. Le site abrite aussi la Loutre d'Europe et est une importante zone d'hivernage pour de nombreux anatidés et d'autres oiseaux d'eau. Intérêts botanique, mammalogique et ornithologique.

Etang de Beaucours	8,1 km	530002096	Étang renfermant plusieurs habitats naturels et plantes patrimoniaux. L'étang est fréquenté par la Loutre d'Europe. Quatre espèces de chauves-souris sont signalées sur la zone, l'étang constitue pour elles une zone de chasse favorable. Intérêts botanique et chiroptérologique.
Etang de Pelinec	8,4 km	530006447	Étang renfermant plusieurs habitats naturels et plantes patrimoniaux. Le site abrite aussi la Loutre d'Europe. Intérêts botanique et mammalogique.
Tourbière de Stang prat ar mel	8,2 km	530030086	Le site est constitué d'un secteur central humide abritant une végétation de bas-marais acide très diversifiée. Il est entouré d'une ceinture de landes méso-hygrophiles à tourbeuses et de saulaies/boulaies très hydromorphes. On ensuite retrouve une seconde ceinture de prairies humides. Sur l'aval, existe un étang compris dans la zone. Les landes tourbeuses existantes sont d'une qualité exceptionnelle. Les espèces remarquables, particulièrement l'entomofaune des zones tourbeuses et la flore menacée, font de cet espace un site naturel très important pour les Côtes d'Armor. Le site abrite notamment 3 espèces floristiques protégées au plan national et au moins 15 autres espèces floristiques menacées s'y développent dont la rare laîche blanchâtre et la gentiane pneumonanthe. Le site est régulièrement fréquenté par la Loutre d'Europe, le Campagnol amphibie et le Crossope aquatique. Une station d'Azuré des mouillères est toujours bien présente dans le site, ainsi que deux insectes de tourbières montagnardes : *Formica picea* et la Decticelle des alpages. Intérêts botanique, entomologique et mammalogique.
Tourbière de Guernauter	9,5 km	530006317	Le site se compose de plusieurs habitats humides à tourbeux en plus ou moins bon état de conservation. On retrouve ainsi des prairies humides pâturées ou en voie de boisement ainsi que des taillis tourbeux et des landes humides. Le site présente un noyau tourbeux central encore bien diversifié. On retrouve aussi un ruisseau qui longe quelques parcelles agricoles en prairie permanente et une partie du village de Guernauter. La partie sur Silfiac ne possède plus qu'une lande humide assez évoluée. L'ensemble du site du point de vue des landes humides et tourbières possède un intérêt local. On retrouvait autrefois sur ces milieux 2 espèces végétales menacées. De plus, 3 plantes menacées inscrites sur la Liste Rouge Armoricaine sont présentes. Le site abrite aussi la Fauvette pitchou (*Sylvia undata*) et plusieurs espèces de reptile. Intérêts botanique, ornithologique et herpétologique.
Ruisseau de Restmenguy	9,6 km	530015668	Le tronçon délimité pour ce site correspond à un cours d'eau vive qui circule dans une vallée granitique aux flancs pentus. Il constitue une rivière de première catégorie piscicole abritant la Truite fario et du Chabot. La Loutre d'Europe fréquente aussi activement ce cours d'eau. Les prairies oligotrophes de la partie aval sont remarquablement diversifiées et font encore l'objet d'un entretien régulier par fauche. Intérêts piscicole et mammalogique.

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

Forêt de Quénécan	2,3 km	530005961	Vaste massif forestier situé pratiquement au centre de la Bretagne, à la limite des Côtes du Nord et du Morbihan. Hêtraies à Ifs, Houx et Fragon près de l'étang. Richesse en mousses et fougères dont *Hymenophyllum tunbridgense*. Présence d'une des 37 espèces végétales de très grand intérêt patrimonial pour la Bretagne. Près de 70 espèces d'oiseaux nicheurs dont le Pigeon colombin, l'Engoulevent d'Europe, le Pic cendré, le Pic mar, le Rouge-queue à front blanc, espèces rares pour la zone. Les étangs de la forêt constituent en outre un des rares secteurs d'hivernage du Centre-Bretagne pour les oiseaux d'eau. Intérêts botanique et ornithologique.
Scorff/forêt de Pont-Calleck	9,6 km	530015687	Ce site englobe la vallée du Scorff, rivière de grande qualité et abrite de nombreux milieux intéressants d'un point de vue faunistique et floristique (forêt, étangs, etc.). Intérêt botanique : Présence de 2 des 37 espèces végétales de très haut intérêt patrimonial en Bretagne. Intérêt faunistique : Nombreuses zones de frayères à Saumons. Présence constante de la Loutre sur une grande partie du Scorff et de six espèces de chauve-souris. Présence de neuf espèces déterminantes dont le Pouillot siffleur, la Bondrée apivore et le Phragmite des joncs.

2.3.2. ZONAGES REGLEMENTAIRES

Trois sites classés en ZSC se situent dans un rayon de moins de dix kilomètres autour de la ZIP.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)			
Forêt de Quénécan, vallée du Poulancre, landes de Liscuis et gorges du Daoulas	2,6 km	FR5300035	Ensemble paysager complexe de crêtes schisteuses recouvertes de landes, des cours d'eau, des étangs, dans un contexte essentiellement forestier. Le site présente ainsi divers habitats d'intérêt communautaire caractéristiques de la Bretagne. La forêt de Quénécan, ses étangs forestiers et le ruisseau de Salles qui les relie. La vallée du Poulancre et ses côteaux boisés sont majoritairement couverts par les peuplements de type hêtraie-chênaie. Ces deux vallées abritent de nombreuses espèces animales et permettent le déplacement et l'alimentation des chauves-souris. On y retrouve ponctuellement des affleurements rocheux à végétation pionnière. Le secteur des landes de Liscuis présente des reliquats de milieux ouverts : Landes sèches et humides, tourbière, prairies avec des végétations humides oligotrophes. Les cours d'eau aux eaux oligotrophes sont favorables au développement de renoncules et présentent notamment sur les affluents des petits radiers, zones préférentielles de reproduction de la Truite fario. Dans les secteurs de Silfiac et Ste Brigitte, des complexes tourbeux sont particulièrement intéressants pour la diversité des espèces animales et végétales qui s'y développent.
Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères	6,3 km	FR5300007	Cours supérieur du Blavet et de ses affluents et têtes de bassin des affluents de l'Hyères. Le site est constitué d'un important ensemble de milieux naturels de qualité caractéristiques du centre de la Bretagne : Bocage à maillage dense, vallées boisées, landes sèches à humides, tourbières, bas-marais, étangs et chaos granitiques. Ces habitats naturels abritent un cortège floristique et faunistique très riche. Le bois de Kerlevenez constitue l'une des rares localités françaises où le trichomanes remarquable (*trichomanes speciosum*), fougère de l'annexe II de la Directive « habitats », est présent sous sa forme feuillée à sporophytes. D'un point de vue ornithologique, dans les landes et prairies humides ont été observés l'Engoulevent d'Europe, la Fauvette pitchou, l'Alouette lulu, Pic noir et la Chevêche d'Athéna. On retrouve aussi une population de Loutre d'Europe ainsi que des stations localisées de Mulette perlière d'eau douce et d'Ecrevisses à pattes blanches. D'un point de vue entomologique, le site abrite le Damier de la Succise. La présence de boisements feuillus, bocage, cavité et anciennes ardoisières constituent des territoires de gîtes et de chasse pour le Grand rhinolophe, la Barbastelle d'Europe et le Murin de Bechstein.
Complexe de l'est des montagnes noires	8,1 km	FR5300003	Complexe de landes, tourbières, boisements et affleurements rocheux de l'Est des Montagnes Noires, bénéficiant d'un climat frais à pluviométrie relativement élevée. Cet ensemble de sites complexes associe des landes sèches à mésophiles, des landes humides tourbeuses à sphaignes (habitat prioritaire), ainsi que des tourbières acides. On retrouve notamment des tourbières à narthécies et à sphaignes (habitat prioritaire), avec présence de la Sphaigne de la Pylaie. Le site contient aussi l'étang du Corong, dont les rives exondables abritent l'une des rares localités européennes de Coléanthe subtil, espèce menacée au niveau mondial. La Loutre d'Europe occupe ici la zone centrale du noyau principal en Centre-Bretagne. Intérêts botanique et mammalogique.

2.4. DANS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE (10 A 20 KM DE LA ZIP)

2.4.1. ZONAGES D'INVENTAIRES

35 ZNIEFF de type I et 3 ZNIEFF de type II ont été recensées dans l'aire d'étude éloignée. Tout comme les sites présents dans l'aire d'étude rapprochée, on retrouve principalement des milieux humides oligotrophes (landes, tourbières et milieux prairiaux) intéressants d'un point de vue floristique et faunistique. Quelques plans d'eau sont aussi présents, ceux-ci sont notamment intéressants pour la Loutre d'Europe et l'avifaune en hiver, mais aussi dans certains cas, pour la flore associée aux berges et milieux adjacents.

On retrouve aussi plusieurs cours d'eau oligotrophes ou des grandes vallées comme celle de l'Ellé ou du Scorff. Ces milieux abritent un peuplement piscicole de première catégorie, ainsi que la Loutre d'Europe ou la Moule perlière sur certains tronçons. Les milieux forestiers adjacents sont particulièrement favorables pour l'avifaune, certaines espèces de chiroptères ou encore l'Escargot de Quimper.

Notons que la ZNIEFF Scorff/forêt de Pont-Calleck (530015687) décrite dans l'aire d'étude rapprochée s'étend pour une très grande partie dans l'aire d'étude éloignée.

Tableau 4 : 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			
Tourbière de Lanniguel	10,1 km	530020196	Le site est localisé dans une enclave bocagère du massif forestier de Quénécan et alimente un petit ruisseau intermittent. La tourbière est encadrée par des formations boisées et de landes-fourrés linéaires. Trois parcelles en prairie humide diversifiée au contact direct de la tourbière sont intégrées au site. La tourbière abrite plusieurs amphibiens et reptiles dont le Triton marbré et le Lézard vivipare. Une sauterelle de tourbières montagnardes, très rare en plaine, est présente dans ce site : la Decticelle des alpages. Intérêts floristique, herpétologique et entomologique
Tourbière de Silfiac-Porh Clud	11,1 km	530006029	La tourbière de Silfiac a fait l'objet d'une exploitation de tourbe lors de la guerre 1939-1945 ce qui avait permis un rajeunissement de sa végétation. Aujourd'hui sa flore remarquable ne subsiste plus qu'en quelques points très localisés. Présence de 2 espèces végétales protégées et 4 autres plantes menacées. Présence de l'Escargot de Quimper et du Lézard vivipare. Intérêt floristique, malacologique et herpétologique.
Ruisseau du moulin de la Salle	11,8 km	530120008	Peuplement caractéristique de la zone à truite comprenant deux espèces déterminantes, la Truite fario et le Chabot. Forte diversité d'habitats (12) et richesse spécifique élevée (85 espèces). Intérêts botanique et piscicole.
Etang de la martyre	11,9 km	530006443	Étang renfermant plusieurs habitats naturels et plantes patrimoniaux. Présence de la Loutre d'Europe. Intérêts botanique et mammalogique.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Tourbière de Boduic	12 km	530030002	Le site est inclus dans le complexe forestier de la Forêt de Quénécan. Cette zone humide d'intérêt local est aujourd'hui très boisée et ne conserve que quelques clairières ouvertes où subsistent des landes humides évoluées, de petites moliniaies, une tourbière à Narthécies et une mare tourbeuse à sphaignes qui porte une station de rossolis à feuilles rondes, plante protégée en France. Plusieurs secteurs boisés sont assimilables à la boulaie tourbeuse à sphaignes, également habitat d'intérêt communautaire. Une mousse endémique d'Europe occidentale borde les berges du cours d'eau. Intérêt botanique.
Blavet aval de Guerlédan	12,4 km	530015507	Tronçon du Blavet non canalisé situé en aval immédiat du barrage de Guerlédan. Présence de *Luronium natans*, du Potamot alpin et d'*Apium inundatum* (assez rare). Habitat d'excellente qualité pour les Salmonidés. Bonne population de Truites fario malgré l'influence du barrage et la présence d'espèces atypiques (Brochets, Perches). Présence irrégulière de la Loutre. Intérêts botanique, piscicole et mammalogique.
Tourbières de Lann Kerfaven et Kervran	12,5 km	530020195	Ensemble tourbeux diversifié et constitué d'une mosaïque de formations végétales : prairies, landes, tourbière, saulaies, un maillage bocager dense. Présence de 2 espèces végétales protégées au plan national, les Rossolis à feuilles rondes et intermédiaires. Ainsi que 10 autres plantes menacées. La Loutre d'Europe fréquente périodiquement le Ruisseau de Kerfaven. Le site abrite aussi un papillon protégé et d'intérêt communautaire le Damier de la Succise qui se reproduit sur des prairies humides. Intérêts botanique, entomologique et mammalogique.
Gorges de Poulancre	13,3 km	530008261	Pentes boisées avec végétations saxicoles, landes sèches et pelouses ouvertes voire milieux tourbeux. Présence d'espèces végétales patrimoniales. Intérêt botanique.
Goarem Lann Vraz - Kerservant	13,6 km	530015436	Le site se trouve autour du ruisseau de Kerservant affluent du Scorff, puis d'une partie du Scorff. On y retrouve une vaste boulaie tourbeuse diversifiée, Ainsi qu'une autre dépression humide caractérisée par une belle lande humide. Quelques mares tourbeuses réduites sont comprises dans cet ensemble. Tous ces habitats sont déterminants pour la ZNIEFF et sont d'intérêt communautaire. Mais seule la lande humide centrale a été intégrée au site Natura 2000 de la Rivière Scorff. Intérêts botanique, herpétologique (Présence du Lézard vivipare) et mammalogique (population sédentaire de Loutres d'Europe).
Ruisseaux et étang du Loc'h	13,8 km	530020194	Site présentant plusieurs secteurs remarquables qui se succèdent : Prairies humides oligotrophes à tourbeuses, landes humides, étang du Loc'h, ruisseaux jouant un rôle dans les échanges potentiels vis à vis de la Loutre d'Europe. On retrouve aussi les cours moyen et inférieur du Ruisseau de l'Etang du Loc'h qui abritent une population de Moule perlière. Le site abrite une flore remarquable avec la présence de 2 espèces végétales protégées au plan national (Rossolis à feuilles rondes et intermédiaire) et d'au moins 10 autres plantes menacées. Au niveau faunistique, on retrouve la Loutre d'Europe. Les prairies tourbeuses en amont du site accueillent le Damier de la Succise. Cette zone est très importante pour la Moule perlière. Intérêts botanique, entomologique, mammalogique et malacologique.
Etang de Gourveaux	14 km	530006442	Étang renfermant plusieurs habitats naturels et plantes patrimoniaux. C'est un lieu fréquenté par la Loutre d'Europe, et qui est favorable à l'hivernage des oiseaux d'eau, notamment les canards de surface : colvert, siffleur, pilet ... et les fuligules : milouin et morillon, ainsi que la foulque macroule. Intérêts botanique et ornithologique.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Lan Bern et la grande tranchée	14,1 km	530030114	Une grande partie du site de Lan Bern est occupée par une lande humide parsemée de quelques dépressions tourbeuses. Le site de la Grande Tranchée est l'endroit culminant du bief de partage des eaux entre les bassins versants de l'Aulne et du Blavet. Cette imposante structure artificielle est surtout boisée mais porte aussi des landes, ainsi que quelques prairies humides. Intérêt floristique avec 8 espèces protégées au niveau national. Intérêt ornithologique : Présence en particulier de la Fauvette pitchou et de l'Engoulevent d'Europe nicheurs, les Pic noir et Pic mar sont aussi nicheurs très probables dans la Grande Tranchée Intérêt herpétologique : Présence de reptiles dont la Coronelle lisse, et d'amphibiens dont le Triton alpestre en limite Ouest de son aire de répartition. Intérêt entomologique : 29 espèces déterminantes d'insectes dont 5 orthoptères souvent localisés aux landes humides et marais tourbeux intérieurs et plusieurs libellules remarquables comme pour l'Aeschne isocèle, ou la Cordulie à corps fin.
Tourbière de Saint Noay	14,2 km	530001046	Cette zone humide est parcourue par le Ruisseau de St Noay. Elle est composée en rive droite d'un ensemble diversifié de groupements végétaux hygrophiles ou tourbeux. Des secteurs boisés humides denses ne sont présents que sur l'amont et à mi-parcours. Localement des fragments de landes mésophiles subsistent au contact. En rive gauche on retrouve un ensemble plus vaste, très boisé mais avec encore des clairières tourbeuses. Un petit étang est présent sur des sources près de St Noay. Cette tourbière possède clairement un intérêt régional pour la qualité des habitats tourbeux ainsi que les espèces végétales qui s'y trouvent. Intérêt floristique avec 3 espèces végétales protégées, au plan national. Intérêt mammalogique : la Loutre d'Europe est présente sur ce réseau hydrographique, le site de St Noay est sans doute un site privilégié pour la communication entre le bassin versant de l'Ellé et du Blavet.
Le Poulancre	14,3 km	530015601	Rivière du Centre-Bretagne sur schistes et grès. Tronçon à forte pente. Peuplement caractéristique de la zone à Truites, perturbé cependant par la présence d'étangs en amont et la sévérité des étiages. Présence du Chabot. Population sédentaire de Loutre d'Europe). Les gorges du Poulancre présentent une diversité de milieux (pelouses, landes, bois et franges alluviales). Intérêts botanique, piscicole et mammalogique.
Etang de Botcanou	14,5 km	530002895	Cet étang méso-dystrophes à Carex présente des laîches en bordure qui fixent les particules minérales, et produisent une bonne quantité de matière organique. Les groupements végétaux de bas-marais acides installés dans la zone d'influence de la lame d'eau sont relativement étendus et diversifiés, ponctuellement on retrouve des habitats de tourbière. Le reste du site en arrière se compose, de landes humides à tourbeuses et d'une parcelle en prairie humide avec encore localement une végétation à tendance oligotrophe. Au Sud, bordant le ruisseau, des prairies humides mésotrophes délaissées tendant à la mégaphorbiaie ainsi que des bosquets de saules ou bouleaux. Intérêts floristique et herpétologique (présence du Lézard vivipare).
Cime de Kerchouan - Bois de Guercy	14,6 km	530002632	Ensemble de landes sèches et mésophiles, d'espaces tourbeux, de boisements feuillus et d'un étang. Site de nidification de l'Engoulevent d'Europe ou de la Fauvette pitchou et site de halte migratoire ou d'hivernage pour les oiseaux. Intérêts botanique, ornithologique, herpétologique, entomologique et malacologique.
Landes de Locarn et tourbières de Goarem Tronjoly et du Corong	15 km	530030024	Ce site est constitué de l'un des plus vastes ensembles de landes sèches de l'intérieur des Côtes d'Armor et de 3 tourbières principales. Le Ruisseau du Corong est un cours d'eau oligotrophe qui reçoit les eaux issues de ces tourbières avant de passer à travers les Gorges du Corong (ZNIEFF n° 00400001). Les Landes de Locarn sont considérées comme lande exceptionnelle, d'intérêt national. Les tourbières de Goarem Tronjoly, du Corong et de Keroncel peuvent être estimées respectivement d'intérêt régional, départemental, et local. Intérêt Floristique : Une douzaine de plantes vasculaires déterminantes sont présentes dans les zones tourbeuses dont 2 espèces protégées au plan national.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			Intérêt ornithologique : Le Busard St-Martin a été signalé nicheur et fréquente régulièrement le site en hiver. L'Engoulevent d'Europe et la Fauvette pitchou sont reproducteurs sur le site. Intérêt entomologique : Une douzaine d'insectes remarquables sont recensés. Intérêt chiroptérologique : Une galerie abrite du Grand Rhinolophe en hivernage. Intérêt piscicole : Le tronçon du Ruisseau du Corong possède un peuplement caractéristique de la zone à truites, 6 espèces sont présentes dont 2 d'intérêt communautaire.
Etang du Coroncq, ruisseaux de Saint Jean et du Loc'h	15,3 km	530006068	L'Etang du Corong alimente le canal de Nantes à Brest et s'intègre au corridor que constitue le canal, en particulier pour la Loutre et les oiseaux. Bien que subissant une forte pression touristique, il constitue un lieu d'hivernage pour les anatidés. Soumis à de fortes variations de son niveau d'eau, ses rives sont exondées en été. Plusieurs plages vaseuses hébergent le Coléanthe délicat, espèce protégée, inscrite à l'annexe 2 de la Directive Habitats. Les vallées des deux ruisseaux qui alimentent l'étang confluent en formant un plan d'eau peu profond. Cette partie amont du plan d'eau est peu accessible au public et constitue une zone d'alimentation et de tranquillité pour la faune (oiseaux aquatiques, Loutre). Les deux vallées s'étendent en amont sur de vastes espaces prairiaux et des saulaies denses. Intérêt floristique et mammalogique.
Scorff amont	15,7 km	530015689	Tronçon de référence du cours amont du Scorff Intérêt floristique. Intérêt ichtyologique : Les espèces présentes sont caractéristiques de la zone à Truites. Présence de 2 espèces d'intérêt communautaire, le Chabot et la Lamproie de Planer. Zone de frayères à Truites fario. Intérêt mammalogique : Population sédentaire de Loutres.
La sarre 1	16,1 km	530015669	Rivière oligotrophe à forte pente sur granite présentant un peuplement caractéristique de la zone à Truites, 7 espèces dont 2 d'intérêt communautaire, le Chabot et la Lamproie de Planer. Le site abrite aussi une population sédentaire de Loutre d'Europe. Intérêt floristique, ichtyologique et mammalogique.
Lande tourbeuse de Crec'h An Bars	16,5 km	530015686	Vaste dépression située sur le plateau du massif granitique de Quintin. Le ruisseau de Kérangle auquel elle donne naissance gagne la rivière Hyères. Presque 70 % de la superficie du site est occupée par des landes méso-hygrophiles à tourbeuses et des groupements de tourbières ou bas-marais acides. Landes et milieux prairiaux oligotrophes se trouvent souvent très imbriqués dans différents secteurs. Les espèces remarquables, particulièrement l'avifaune des landes humides et la flore menacée, font de cet espace à valeur régionale, un site naturel majeur pour le département des Côtes d'Armor. Intérêt floristique : Présence de 3 espèces protégées au plan national et au moins 15 autres espèces végétales menacées. Intérêt mammalogique : La Loutre d'Europe fréquente le site surtout en hiver. Intérêt ornithologique : Site particulièrement favorable aux Limicoles, plusieurs couples de Courlis cendrés sont nicheurs, dernier bastion de cette espèce dans les Côtes d'Armor. Intérêt entomologique : Belle population de Damiers de la Succise.
Lande de Ti Mouël	17,3 km	530020193	Zone de sources en lande humide partiellement colonisé depuis l'un des bords par des pins et des bouleaux. La lande humide très typée et relativement stable, est parcourue par des couloirs tourbeux porteurs de plantes protégées et menacées. Cet espace constitue un refuge intéressant de faune et de flore. Intérêt floristique : 2 espèces protégées au plan national et 4 autres menacées. Intérêt ornithologique : secteur de nidification pour la Fauvette pitchou. Intérêt entomologique : présence de la sauterelle de tourbières montagnardes, très rare en plaine : la Decticelle des alpages.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Marais de Magoar - Penvern - Guernevan	17,4 km	530030012	Landes tourbeuses résiduelles, prairies oligotrophes et habitats de bas-marais acide qui ont subsisté dans deux vallons affluents de l'Ellé. Intérêt floristique : 3 espèces protégées au plan national et 8 menacées. Intérêt mammalogique : Présence de la Loutre d'Europe, ainsi que du Campagnol amphibie et d'autres petits rongeurs : Rat des moisssons, Muscardin. Intérêt ornithologique : La Locustelle tachetée et l'Engoulevent d'Europe sont nicheurs. Intérêt herpétologique : Présence de la Rainette verte, espèce assez exceptionnelle pour le Centre-Ouest-Bretagne. Intérêt entomologique : Près de 30 espèces déterminantes d'arthropodes, dont l'Azuré des mouillères, ou encore un carabe très peu commun en Bretagne : *Carabus cancellatus.*
Rivière de Kersault	17,4 km	530015597	La rivière de Kersault est représentative des cours d'eau vive (1ère catégorie piscicole) de bonne qualité circulant sur un substrat schisteux. Dans sa partie amont, la rivière circule dans une vallée assez encaissée et pentue : le cours est en général rapide sur fond de sable et gravier ; cette partie a été retenue comme habitat déterminant. En aval, la vallée s'élargit, la pente est moins forte et le débit plus lent sur substrat limoneux ou argileux. Ce ruisseau constitue l'une des voies de circulation de la Loutre. Intérêt piscicole et mammalogique.
Butte Saint-Michel à la porte aux moines	17,4 km	530008259	La Butte Saint-Michel présente des affleurements rocheux et des pelouses sèches associées qui renferment encore une diversité floristique intéressante. Le cortège bryo-lichénique est assez diversifié. La pelouse ouverte à Orpin des anglais et Silène maritime est typique. Elle est environnée ou pénétrée par des éléments de la lande sèche à Bruyère cendrée. Ptéridaies et ronciers, fourrés hauts à ajonc d'Europe, et lisières arborées constituent le reste de la végétation de la zone. Intérêt botanique.
Prairies tourbeuses du Haut Blavet	17,5 km	530020033	Ensemble de prairies humides oligotrophes, de bas-marais acides et de landes humides, généralement en abandon de gestion, en bordure du cours supérieur du Blavet et de l'un de ses affluents. Présence de plusieurs dépressions tourbeuses et de tremblants à Trèfle d'eau et Comaret. Présence et abondance de nombreuses espèces végétales peu communes dans la région (*Carex curta, Luronium natans*...) Présence de la Loutre et de stations de Damier de la Succise. Intérêts botanique, mammalogique et entomologique.
Etang de Bosmeleac	17,6 km	530006462	Étang renfermant plusieurs habitats naturels et plantes patrimoniaux. L'avifaune du site est assez intéressante, c'est surtout un lieu d'hivernage d'intérêt croissant pour certains canards de surface : Canard siffleur (jusqu'à 72 comptés durant l'hiver 2004), Sarcelle d'hiver (jusqu'à 80 l'hiver 2005), ou différents limicoles (dont 175 pluviers dorés en janvier 2002). Le Grèbe huppé est probablement nicheur. Cette zone est fréquentée par la Loutre d'Europe. Intérêts botanique, ornithologique et mammalogique.
Gorges du Corong - Bois du Plessis	18 km	530030023	Un des quatre chaos granitiques majeurs de Bretagne pour l'importance de la bryoflore et des populations d'hyménophylles. Le ruisseau du Corong qui le traverse appartient au bassin versant de l'Aulne. La chênaie-hêtraie acidiphile à houx borde le chaos. Ces bois possèdent des affleurements granitiques en boule, à forte diversité bryologique, ainsi que des éléments d'un autre habitat forestier d'intérêt communautaire : la Chênaie acidiphile rabougrie en atmosphère fraîche à humide. Les espèces déterminantes majeures sont toutes des plantes cryptogames : La flore bryophytique est exceptionnelle avec environ 150 espèces, dont 24 très rares à peu communes en Bretagne. On retrouve aussi 2 fougères protégées au plan national. Le site abrite l'Escargot de Quimper sur l'ensemble de la zone et de la Loutre d'Europe, sédentaire sur ce cours d'eau. Intérêts botanique, mammalogique et malacologique.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Minez Du - Calotte Saint Joseph - Ker Agathe	18,9 km	530002633	Ensemble de landes appartenant au complexe de l'Est des Montagnes Noires. Intérêt floristique. Intérêt ornithologique : le Busard St-Martin l'utilise comme dortoir hivernal. Le Busard cendré a été nicheur à proximité immédiate en 2004. L'Engoulevent d'Europe a été repéré en période de nidification en plusieurs points de la zone, et la Fauvette pitchou se reproduit dans ces landes.
Etang de Saint-Connan	18,9 km	530005955	Étang renfermant plusieurs habitats naturels et plantes patrimoniaux. Intérêt botanique.
Le Coroncq ou ruisseau de Follezou	19 km	530015606	Rivière à Truites du Centre-Ouest Bretagne et chaos granitique en bordure occidentale du massif de Quintin. Intérêt botanique : Osmonde royale en berge. Richesse exceptionnelle en mousses et lichens du chaos rocheux du Coroncq. Intérêt piscicole : Peuplement caractéristique de la zone à Truites, 6 espèces dont 2 d'intérêt communautaire, le Chabot et la Lamproie de Planer. Très bonne population de Truites fario qui trouve d'excellentes zones de frayères. Intérêt mammalogique : population sédentaire de Loutres.
Tourbière et landes humides de Minez Du Bihan - Guernourien	19,7 km	530002634	Ensemble de landes et de tourbières représentant un bel espace d'un grand intérêt paysager et sans doute d'assez grande tranquillité pour l'avifaune des landes. Localement des dépressions plus humides concentrent l'essentiel de la flore. La partie aval du site est plus boisée avec localement de la saulaie à sphaignes. Quelques plans d'eau présentent des groupements aquatiques typiquement oligotrophes. Le site abrite 3 espèces végétales protégées en France et 4 autres menacées. L'intérêt ornithologique du site est avéré, en particulier par la présence du Busard cendré et de la Fauvette pitchou, qui sont des hôtes réguliers de ces landes. Intérêt botanique et ornithologique.
Etang du blavet	19,9 km	530002625	Etang proche de la source du Blavet et de la ligne de partage des eaux Manche – Atlantique. Les berges en pente faible, vaseuses et parfois sableuses portent le groupement amphibie à Littorelle ou des ceintures de végétation aquatiques. Le principal noyau de la population de Loutre se trouve dans ce secteur géographique. Bien que n'étant pas situé sur un couloir de migration, des oiseaux hivernants ou erratiques y font escales. Intérêt botanique : Ceintures de végétation bien marquées sur toute la périphérie de l'étang. Plusieurs plantes rares ou menacées à l'échelle régionale. Intérêt ornithologique : nidification d'oiseaux d'eau et hivernage d'Anatidés, Limicoles et Passereaux Intérêt mammalogique : Présence de la Loutre d'Europe
Oust en aval de Bosmeleac	19,9 km	530015499	Tronçon du cours amont de l'Oust en aval immédiat du barrage de Bosméléac. Intérêt piscicole : Concentrations exceptionnelles de poissons comme l'Anguille avec parfois 15 individus pour 100 m^2. Présence d'espèces piscivores atypiques (Brochets, Perches). Intérêt floristique : Présence d'une aulnaie-saulaie résiduelle
Landes et marais tourbeux de Clesseven	20 km	530005951	Ensemble de landes humides à tourbeuses, bas-marais acides et prairies oligotrophes en rives gauches d'un important affluent du haut-Ellé. Ces ruisseaux forment la limite interdépartementale. Quelques habitats remarquables similaires situés en rive droite sont inclus également dans la zone. Intérêt floristique : Présence de 2 espèces protégées au plan national et 8 autres menacées. Intérêt mammalogique : Le site se trouve dans un sous-bassin versant où la Loutre d'Europe est sédentaire. Intérêt herpétologique : Présence du Triton marbré et de la Rainette verte.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type II			
Vallée de Poulancre	11,5 km	530015602	Vallée boisée renfermant des plans d'eau, de la hêtraie-chênaie acidiphile à Houx, quelques landes et pelouses sèches. Présence de l'Escargot de Quimper. Intérêts botanique et ornithologique.
Bassin versant de l'Ellé	13,4 km	530015608	Importante rivière à Saumons du Massif Armoricain. Intérêt floristique : Présence de 2 des 37 espèces végétales de très haut intérêt patrimonial en Bretagne. Intérêt herpétologique : Présence des Grenouilles agile et rousse, du Triton marbré et de la Rainette verte. Intérêt arachnologique : Présence de 12 espèces déterminantes d'araignée. Intérêt malacologique : Présence de l'Escargot de Quimper. Intérêt entomologique : Présence de vingt-deux espèces déterminantes d'insectes.
Forêt de Duault	17,8 km	530005979	Forêt occupée dans sa partie Ouest par une tourbière et au Sud par un chaos rocheux traversé par la rivière Coroncq. Intérêt botanique : Grande variété des Mousses. Présence d'une des 37 espèces végétales de très grand intérêt patrimonial pour la Bretagne. Intérêt ornithologique : 34 espèces d'oiseaux nicheurs dont certains rares pour la Bretagne, Bondrée apivore, Pic mar, Roitelet triple-bandeau. Intérêt mammalogique : Présence de la Loutre d'Europe dans les ruisseaux drainant la forêt.

2.4.2. ZONAGES REGLEMENTAIRES

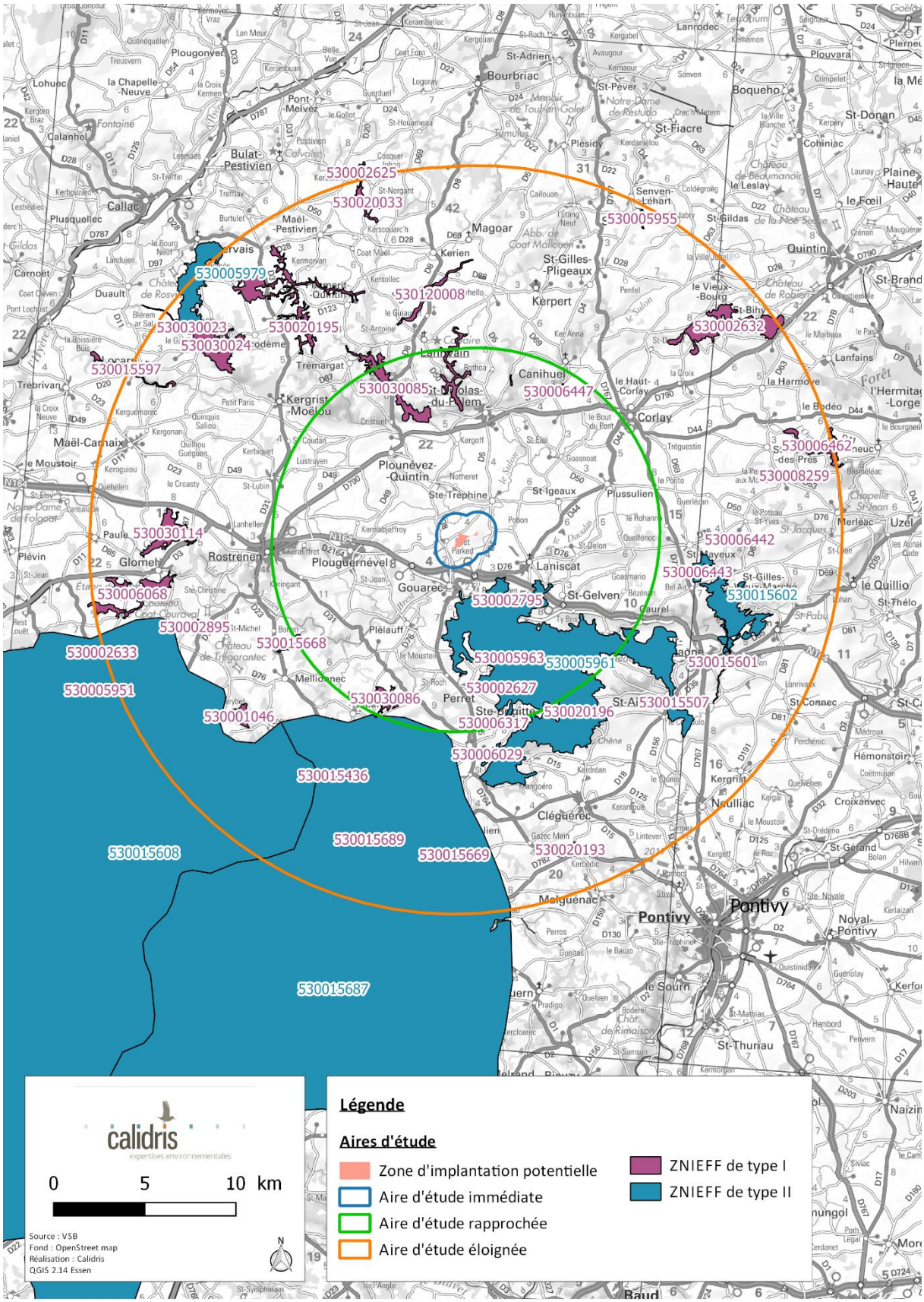
Trois sites Natura 2000 sont présents dans l'aire d'étude éloignée. De plus, un Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APB) et une réserve naturelle régionale (RNR) sont présents à moins de 20 kilomètres de la ZIP.

Notons que la ZSC Têtes de bassin du Blavet et de l'Hyères (FR5300007) décrit dans l'aire d'étude rapprochée s'étend pour une très grande partie dans l'aire d'étude éloignée.

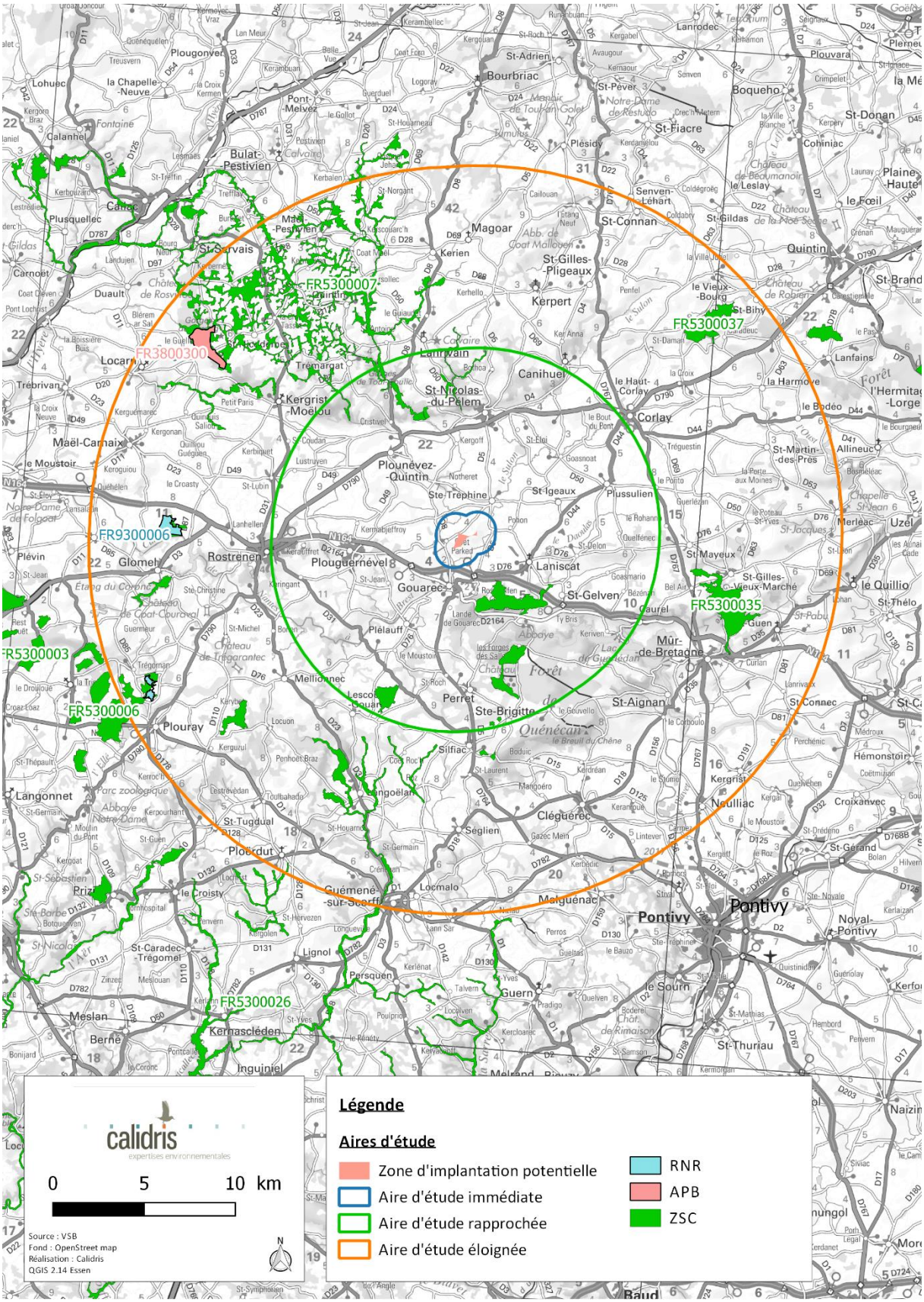
Tableau 5 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Zone Spéciale de Conservation (ZSC)			
Forêt de Lorge, landes de Lanfains, cime de Kerchouan	15,5 km	FR5300037	Site incluant les Landes de Lanfains, colline et versants de faible pente formant un ensemble de landes dominant la région, la cime de Kerchouan, important relief (318 m) constitué de schistes et quartzites métamorphisés au contact du granite de Quintin et occupé par des boisements et des landes plus ou moins tourbeuses, ainsi que des éléments du vaste massif forestier que forment les forêts de Lorge et du Perche. Le secteur proposé est caractérisé par un complexe de landes sèches sommitales sur sol superficiel, landes humides tourbeuses (habitat prioritaire), de tourbières, hêtraie. Un insecte et plusieurs habitats naturels sont inscrits au FSD.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
Rivière Elle	17,6 km	FR5300006	Rivière Ellé et ses affluents ainsi que bas-marais et tourbières des têtes de bassin-versant. Le cours moyen offre une grande diversité de paysages : côteaux abrupts avec affleurements schisteux, landes sèches, boisements mixtes, éboulis périglaciaires, prairies pâturées, boisements tourbeux. Localement, des chaos rocheux parsèment le lit de la rivière. Ensemble fluvial de très grande qualité caractérisé par les groupements à renoncules (annexe I) et accueillant une importante population reproductrice de Saumons atlantiques (annexe II) ainsi qu'une population de Loutre d'Europe (annexe II) sur l'ensemble du bassin en amont de Quimperlé. Les bas-marais des têtes de bassin-versant sont remarquables par leur diversité floristique et faunistique : bas-marais, landes mésophiles (annexe I) et landes humides tourbeuses à sphaignes (habitat prioritaire), avec plusieurs stations de la Sphaigne de la Pylaie, espèce présente uniquement en Bretagne et en Espagne pour l'Europe. L'étang de Priziac, zone humide complexe, accueille en particulier une des rares stations françaises de la Lobélie de Dortmann (protection nationale), espèce inféodée aux étangs oligotrophes à eaux claires (annexe I) à fond sableux, se découvrant à l'étiage, et à ce titre indicateur de la qualité du milieux
Rivière Scorff, Forêt de Pont Calleck, Rivière Sarre	10,7 km	FR5300026	Rivière le Scorff, des sources jusqu'au secteur estuarien caractérisé par la présence de nombreux biefs de moulins produisant un découpage répétitif des unités phytocénotiques inter-barrages. Site remarquable par la qualité, la diversité et l'étendue des végétations rhéophiles à Ranunculus et Callitriche et Luronium natans (annexe II). Dans cet ensemble, les radiers à Oenanthe crocata constituent les habitats préférentiels des juvéniles de saumon atlantique (annexe II). Le passage du Scorff en lisière Est de la forêt de Pont-calleck favorise la présence de taxons inféodés aux ambiances forestières humides tel qu'*Hymenophyllum tunbridgense* (protection nationale). La présence de boisements riverains de l'Alno-Padion, d'un étang dystrophe à faible marnage et d'un secteur estuarien (annexe I), sont également des éléments importants de ce site en termes de diversité et de complémentarité des habitats, notamment pour l'ichtyofaune d'intérêt communautaire (Saumon, Lamproie). Site régional prioritaire pour la Loutre d'Europe.
Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (APB)			
Landes de Locarn	15,5 km	FR3800300	Vaste étendue au cœur du Centre-Bretagne, le site naturel départemental des landes de Locarn forme un complexe de 350 ha de milieux naturels. Différents types de landes s'y succèdent : landes hautes à ajoncs d'Europe, landes rases à bruyères, landes boisées ainsi que des tourbières. Intérêt floristique
Réserve naturelle régionale (RNR)			
Landes, tourbières et bas marais de Lan Bern et Magoar-Pen Vern	14,8 km	FR9300006	Cette réserve regroupe deux sites distants d'une dizaine de kilomètres. Le premier est constitué de landes humides et tourbeuses. Le second, renferme une mosaïque d'habitats : Bas marais, des landes tourbeuses et des prairies humides. Pour la flore, on notera la présence d'espèces végétales menacées : rossolis intermédiaire et à feuilles rondes, fluteau nageant, sphaigne de la Pylaie, gentiane pneumonanthe, grassette du Portugal, pitulaire, lycopode inondé, etc. Les landes abritent une diversité faunistique riche liée à l'état de conservation et à la diversité du site : Fauvette pitchou, Engoulevent d'Europe, Faucon hobereau. Pour l'entomofaune, 330 espèces sont inventoriés dont 14 espèces déterminantes comme l'Azuré des mouillères et le Damier de la Succise. Plusieurs espèces de reptiles et amphibiens fréquentent la réserve naturelle dont la vipère péliade, la couleuvre à collier, l'orvet, les tritons marbré et crêté et la grenouille agile. Pour les mammifères, on peut citer la loutre d'Europe et la musaraigne aquatique. Intérêt botanique, ornithologique, entomologique, herpétologique et mammalogique.



Carte n°3 : Localisation des zonages d'inventaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP



Carte n°4 : Localisation des zonages réglementaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP

2.5. SYNTHESE

Le projet de parc éolien de Landizes se situe dans un secteur caractérisé par de nombreux milieux humides oligotrophes (tourbières, landes et milieux prairiaux). Ceux-ci présentent des intérêts principalement botaniques avec la présence de nombreuses espèces floristiques rares et menacées. Plusieurs cours d'eau oligotrophes, formant parfois des chaos granitiques, mais aussi des grandes vallées comme celle du Scorff sont présents dans les 20 kilomètres autour de la ZIP. Ceux-ci abritent un peuplement piscicole de première catégorie, ainsi que la Loutre d'Europe ou la Moule perlière sur certains tronçons.

L'intérêt avifaunistique est limité autour de la zone d'étude. En effet, Il n'y a pas de ZPS et seules quelques ZNIEFF (landes, étangs et boisements) recèlent une patrimonialité pour les oiseaux. De même pour les chiroptères, peu de zonages présentent un intérêt pour ce groupe.

3. PROTECTION ET STATUT DE RARETE DES ESPECES

3.1. PROTECTION DES ESPECES

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

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

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

Droit européen

En droit européen, la protection des espèces est régie par les articles 5 à 9 de la directive 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 celle-ci (article R. 411-1 du CE - cf. tableau ci-après).

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

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Oiseaux	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, reptiles, amphibien 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 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
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 aout 1995 fixant la liste des espèces de flores protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Arrêté du 23 juillet 1987 relatif à la liste des espèces végétales protégées en Bretagne complétant la liste nationale (J.O. du 16/09/1987)

3.2. OUTILS DE BIOEVALUATION

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 7 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisée dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Flore	Annexes II de la directive « Habitats » European Red List of Vascular Plants (BILZ *et al.*, 2011)	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) PNA messicoles (CAMBECEDES *et al.*, 2012)	Liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain (MAGNANON, 1993) Liste rouge de la flore vasculaire de Bretagne (QUERE *et al.*, 2015) Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne (QUERE & GESLIN, 2016)
Habitats	Annexe I de la directive « Habitats »	-	Bioévaluation des groupements végétaux de Bretagne (COLASSE, 2015)
Avifaune	Annexe I de la directive « Oiseaux » European Red List of Birds (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015)	Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016)	Liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale. Oiseaux nicheurs & Oiseaux migrateurs de Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT, GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON *et al.*, 2015)
Mammifères	Annexe II de la directive « Habitats » The Status and Distribution of European Mammals (TEMPLE & TERRY, 2007)	Liste rouge des espèces menacées en France - Mammifères de France métropolitaine (UICN FRANCE *et al.*, 2017)	Liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale. Mammifères de Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT, OCEANOPOLIS *et al.*, 2015)

Tableau 7 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisée dans le cadre de cette étude

	Niveau européen	Niveau national	Niveau régional et/ou départemental
Insectes	European Red List of Butterflies (SWAAY *et al.*, 2010) European Red List of Dragonflies (KALKMAN *et al.*, 2010) European Red List of Saproxylic Beetles (NIETO & ALEXANDER, 2010) European Red List of Bees (NIETO *et al.*, 2014) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (HOCHKIRCH *et al.*, 2016)	Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouge par domaines biogéographiques (SARDET & DEFAUT, 2004) Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN FRANCE *et al.*, 2014) Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, OPIE *et al.*, 2016)	Liste rouge des Rhopalocères de Bretagne (OBSERVATOIRE DES INVERTEBRES CONTINENTAUX DE BRETAGNE *et al.*, 2018)
Reptiles et amphibiens	European Red List of Reptiles (COX & TEMPLE, 2009) European Red List of Amphibians (TEMPLE & COX, 2009)	Liste rouge des espèces menacées en France : Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN FRANCE *et al.*, 2015)	Liste rouge régionale et Responsabilité biologique régionale. Reptiles et Batraciens de Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT & BRETAGNE VIVANTE, 2015)

METHODOLOGIES D'INVENTAIRE

1. HABITATS NATURELS ET FLORE

1.1. Date de prospections

Tableau 8 : Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats

Date	Commentaires
23/04/2019	Prospections flore et habitats
24/06/2019	Prospections flore et habitats

1.2. Protocole d'inventaire

Un inventaire systématique a été réalisé afin d'inventorier la flore vasculaire et les habitats présents sur l'ensemble du périmètre de la Zone d'Implantation Potentielle. Toutes les parcelles du site ont donc été visitées ainsi que les chemins bordant les parcelles ; les efforts se concentrant néanmoins sur celles les plus susceptibles de renfermer des habitats ou des espèces à valeur patrimoniale, comme cela est préconisé par le guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éoliens (2016). Les investigations ont été menées à deux périodes différentes, au début du printemps et au début de l'été 2019, afin de prendre en compte la flore vernale et la flore à développement plus tardif. Chaque habitat cartographié est décrit à partir de sa végétation caractéristique. Des relevés phytosociologiques ont été réalisés sur l'ensemble des habitats. Ces relevés ont ensuite été analysés, ce qui a permis 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 flore protégée et/ou patrimoniale a été précisément localisée puis cartographiée afin de définir les zones à enjeux pour la flore.

2. AVIFAUNE

2.1. Dates de prospection

Quatre jours et une nuit ont été dédiées à l'étude de la nidification, ainsi que deux sorties pour les hivernants. Concernant la migration, neuf sorties ont été réalisées : cinq à l'automne et quatre au printemps. Mis à part quelques événements pluvieux et quelques matinées à faible visibilité lors du suivi de la migration, les conditions météorologiques ont été globalement favorables à l'observation des oiseaux. Le tableau suivant récapitule les conditions météorologiques des différentes sorties effectuées sur le site d'étude.

Tableau 9 : Prospections de terrain pour étudier l'avifaune réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Météorologie	Commentaires
18/ 12/ 2018	Nébulosité 6/8, vent faible d'ouest, 5°C, pluie fine jusqu'à 10h	Avifaune hivernante
16/ 01/ 2019	Nébulosité 4/8, vent nul, 0°C	Avifaune hivernante
19/02/2019	Nébulosité 4/8 à 8/8, vent nul, 0 à 9°C, brouillard	Migration prénuptiale
06/03/2019	Nébulosité 8/8, vent modéré à fort de sud, 11°C, averses, rafales de vent	Migration prénuptiale
25/03/2019	Nébulosité 1/8 à 7/8, vent modéré de nord-est, 8 à 13°C	Migration prénuptiale
05/04/2019	Nébulosité 8/8, vent nul à faible ouest, 7°C, pluie	Migration prénuptiale
23/04/2019	Nébulosité 8/8, vent faible à modéré de sud-ouest, 8°C à 14°C, faible pluie	Indices ponctuels d'abondance (IPA)
14/05/2019	Nébulosité 1/8, vent moyen à fort de nord, 15°C à 10 °C	Avifaune nocturne
15/05/2019	Nébulosité 1/8 à 3/8, vent faible à fort de nord-est, 11°C à 20°C	Avifaune patrimoniale
31/05/2019	Nébulosité 0/8 à 8/8, vent faible de nord, 10°C à 25 °C, brouillard en début de journée	Indices ponctuels d'abondance (IPA)
21/06/2019	Nébulosité 2/8, vent faible de nord, 8°C à 20°C, brouillard en début de journée	Avifaune patrimoniale
28/08/2019	Nébulosité 8/8, vent faible à modéré de sud-ouest, 16 à 22°C, brouillard pendant 2h00	Migration postnuptiale
12/09/2019	Nébulosité 6/8 à 8/8, vent faible à modéré d'ouest, 15 à 19°C, averses à 10h	Migration postnuptiale
11/10/2019	Nébulosité 6/8 à 7/8, vent modéré à fort de sud, 14°C, averses	Migration postnuptiale
17/10/2019	Nébulosité 3/8 à 8/8, vent faible à modéré de sud, 10 à 15°C, averses	Migration postnuptiale
06/11/2019	Nébulosité 4/8 à 5/8, vent faible de sud-ouest, 8 à 14°C	Migration postnuptiale

2.2. Protocoles d'inventaire

2.2.1. Avifaune nicheuse

Indice Ponctuel d'Abondance

Observateur sur un point d'écoute – Calidris

Afin d'inventorier l'avifaune nicheuse sur le site, nous avons réalisé des points d'écoute (Indices Ponctuels d'Abondance, IPA) suivant la méthode définie par BLONDEL *et al.* (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 5h30 et 11 heures du matin par météorologie favorable. **Un total de 20 points d'écoute soit 10 IPA a été réalisé sur le site et ses alentours**. L'IPA est la réunion des informations notées dans les deux relevés en ne retenant que l'abondance maximale obtenue.

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

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

Recherche espèces patrimoniales

Deux journées de prospection dédiées à la recherche « d'espèces patrimoniales » ont été entreprises sur la zone d'étude pour cibler plus particulièrement les espèces patrimoniales 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, etc.).

Ecoute nocturne

Des points d'écoute nocturne ont été entrepris sur la zone d'étude afin de détecter les espèces nocturnes, rarement contactées par la méthode des IPA ou lors de recherche des espèces patrimoniales. À cela s'ajoute les données récoltées pendant les inventaires dédiés aux chiroptères.

Une sortie dédiée à la recherche des rapaces nocturnes a été réalisée sur la zone d'étude. Des points d'écoute d'une durée de 20 minutes ont été réalisés. Les écoutes ont commencé une demi-heure après le coucher du soleil.

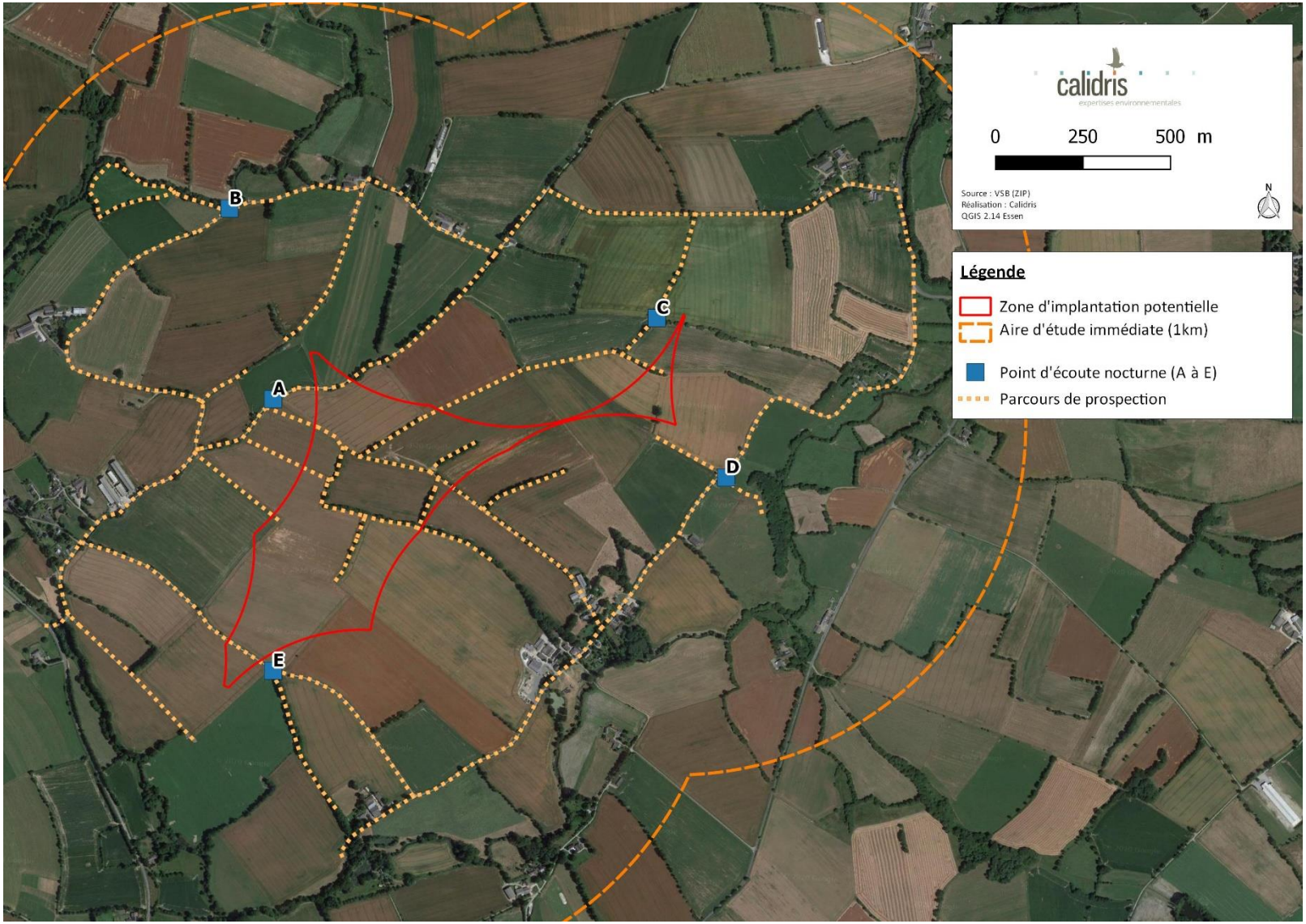
Définition du Code atlas

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

Tableau 10 : Comportements liés au code atlas

Nidification possible	
2	Présence dans son habitat durant sa période de nidification.
3	Mâle chanteur (ou cris de nidification) ou tambourinage en période de reproduction
Nidification probable	
4	Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.
5	Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.) observé sur un même territoire 2 journées différentes à 7 jours ou plus d'intervalle.
6	Comportement nuptial : parades, copulation ou échange de nourriture entre adultes.
7	Visite d'un site de nidification probable (distinct d'un site de repos).
8	Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.
9	Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main)
10	Transport de matériel ou construction d'un nid ; forage d'une cavité (pics).
Nidification certaine	
11	Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention, tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, etc.
12	Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'œufs de la présente saison.
13	Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges)
14	Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid ; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).
15	Adulte transportant un sac fécal.
16	Adulte transportant de la nourriture pour les jeunes durant sa période de nidification.
17	Coquilles d'œufs éclos.
18	Nid vu avec un adulte couvant.
19	Nid contenant des œufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Carte n°5 : Localisation des points d'écoute IPA pour l'avifaune nicheuse



Carte n°6 : Localisation des points d'écoute pour l'avifaune nicheuse nocturne et des parcours de prospection réalisés sur la ZIP

2.2.2. *Avifaune migratrice*

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le site, des observations ont été réalisées à la jumelle et au télescope depuis plusieurs points fixes. Le relief, comme l'indique (NEWTON, 2008), joue un rôle essentiel dans la localisation des flux d'oiseaux. Nous avons donc recherché les cols et autres éléments du relief susceptibles de concentrer les migrateurs pour positionner nos points d'observation. Ces éléments faisant défaut sur le site, nous avons recherché des zones possédant une vue dégagée. Par ailleurs, nous avons aussi recherché les oiseaux en halte migratoire.

Le temps d'observation a été de 44 heures 30 minutes réparties sur dix jours au printemps et à l'automne. Nous avons dénombré les oiseaux et identifié les espèces en transit migratoire.

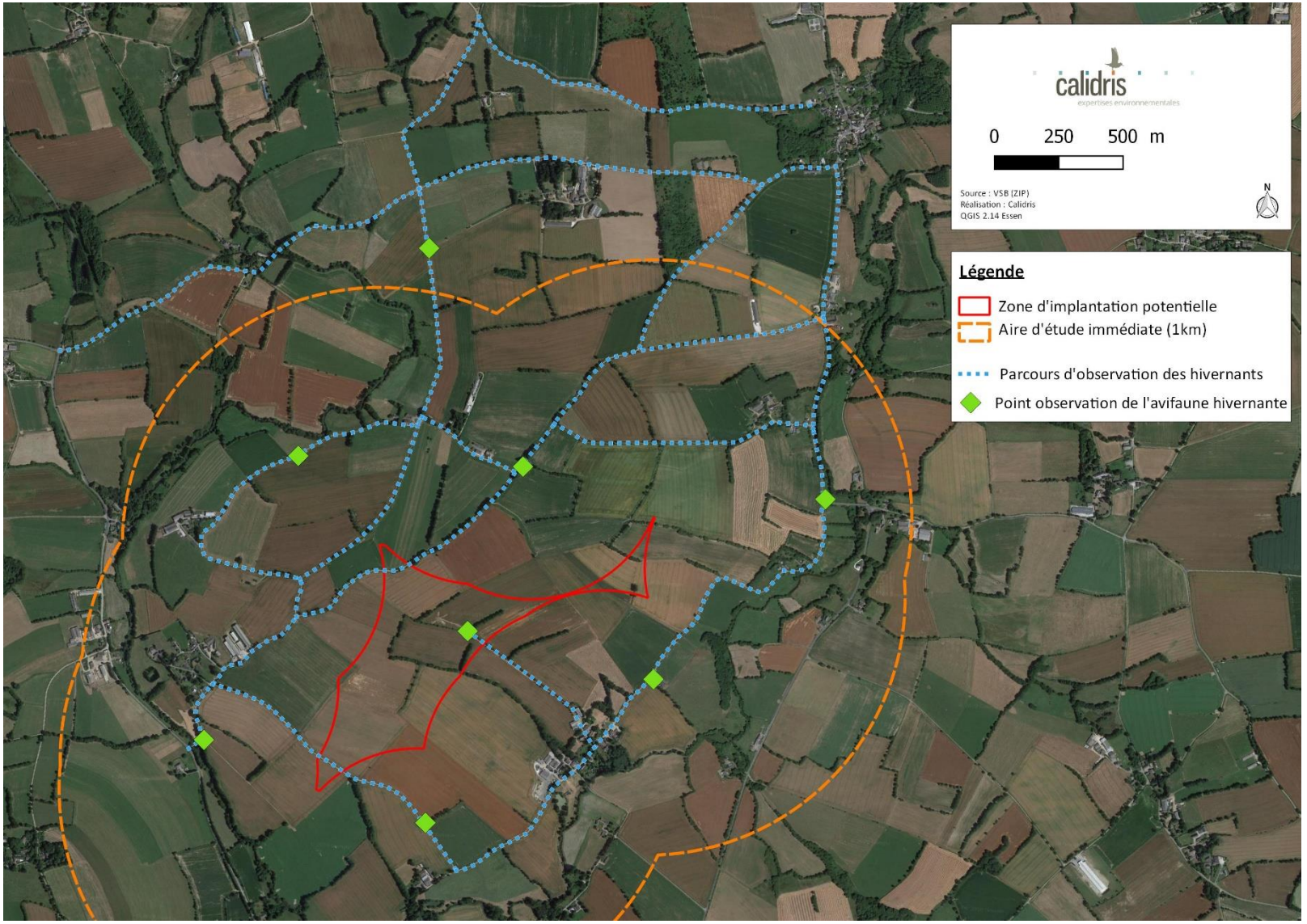
Les périodes que nous avons choisies pour le suivi correspondent aux périodes les plus favorables aux passages en migration des passereaux et des rapaces.

2.2.3. *Avifaune hivernante*

L'inventaire de l'avifaune hivernante ne nécessite pas de protocole particulier. Le matériel utilisé comprend une paire de jumelles et une longue-vue. L'étude a consisté à parcourir aléatoirement 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…).

Les observations ont eu lieu le 18 décembre 2018 et le 16 janvier 2019. Elles ont été menées depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi.

Carte n°7 : Localisation des points d'observation pour la migration



Carte n°8 : Protocole d'inventaire de l'avifaune hivernante

3. CHIROPTERES

3.1. Dates de prospection

Tableau 11 : Prospections de terrain chiroptères réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Objectif	Météorologie	Commentaires
Passage printanier			
Nuit du 23 au 24 avril 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier*	Nébulosité 8/8. Vent nul. Température de 14°C en début de soirée. Lune gibbeuse décroissante.	Conditions favorables
Nuit du 6 au 7 mai 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier*	Nébulosité 1/8. Vent nul. Température de 10°C en début de soirée. Premier croissant lune croissante.	Conditions peu favorables
Nuit du 27 au 28 mai 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier*	Nébulosité 0/8. Vent nul à modéré d'ouest. Température de 13°C en début de soirée. Dernier quartier lune décroissante.	Conditions favorables
Passage estival			
Nuit du 25 au 26 juin 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction*	Nébulosité 1/8. Vent nul. Température de 17°C en début de soirée. Dernier quartier lune décroissante.	Conditions favorables
Nuit du 31 juillet au 1 août 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction*	Nébulosité 6/8. Vent nul. Température de 17°C en début de soirée. Nouvelle lune.	Conditions favorables
Nuit du 12 au 13 août 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction*	Nébulosité 0/8. Vent nul. Température de 12°C en début de soirée. Lune gibbeuse croissante	Conditions favorables
Passage automnal			
Nuit du 27 au 28 août 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal*	Nébulosité 8/8. Vent nul. Température de 19°C en début de soirée. Pluie fine à partir de 22h45 Dernier croissant lune décroissante.	Conditions favorables
Nuit du 18 au 19 septembre 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal*	Nébulosité 0/8. Vent fort de nord-est. Température de 15°C en début de soirée. Lune gibbeuse décroissante.	Conditions peu favorables
Nuit du 8 au 9 octobre 2019	*Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal*	Nébulosité 0/8. Vent modéré d'ouest. Température de 16°C en début de soirée. Lune gibbeuse croissante.	Conditions favorables

Les prospections se sont déroulées dans des conditions météorologiques globalement favorables à l'activité des Chiroptères (absence de pluie, vent inférieur à 30 km/h), à l'exception de la deuxième sortie printanière (température aux alentours de 10°C) et de la deuxième sortie automnale (vent fort). Ces faibles températures et fortes vitesses de vent sont défavorables à l'activité des chiroptères.

3.2. Mise en place du dispositif d'observation

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

- **Période de transit printanier** : Trois nuits d'écoute ont été réalisées lors de cette période dans le but d'étudier l'activité des Chiroptères lors du transit printanier. La réalisation d'inventaires à cette période de l'année permet de contacter d'éventuelles espèces migratrices lors de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). C'est également le début de l'installation des colonies dans les gîtes de reproduction. Ces écoutes permettent d'avoir un premier aperçu sur les espèces susceptibles de se reproduire sur la ZIP ;
- **Période de mise bas et d'élevage des jeunes** : Trois nuits de prospections ont eu lieu pendant la période estivale (juin – juillet 2018) et ont permis de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. A cette période de l'année, l'objectif est d'étudier les habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, de localiser des colonies de mise bas ;
- **Période de transit automnal** : Six nuits de prospection ont été réalisées entre août et octobre 2018. La réalisation d'inventaires à cette période de l'année permet de détecter l'activité des chiroptères en période de transit, c'est-à-dire lors de l'émancipation des jeunes, des déplacements liés à l'activité de rut ou de mouvements migratoires. Cette période est considérée comme la plus critique pour les chiroptères par rapport au risque éolien.

3.3. Protocole d'étude

Au début de chaque séance, les informations relatives aux conditions météorologiques (direction et force du vent, température, humidité etc.) sont notées, car elles peuvent aider à l'interprétation des données recueillies.

Deux méthodes d'enregistrements ont été mises en place lors de l'étude :

- **Écoute passive** : Song-Meter 4 (SM4BAT) ;
- **Écoute active** : Echo-Meter Touch

Pour ces deux méthodes, chaque matériel utilisé est présenté dans la suite du document.

3.3.1. Song-Meter 4 (SM4Bat FS)

Photographie 1 : SM4 Bat FS de Wildlife Acoustics

Concernant la méthode « écoute passive », des enregistreurs automatiques de type « SM4Bat FS » de Wildlife Acoustics, ont été utilisés. 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 de Chiroptères sur une très large gamme de fréquences, couvrant toutes les émissions possibles des espèces européennes de Chiroptères (de 8 à 192 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement de son (Batsound). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 31 espèces de Chiroptères sur les 34 présentes en France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Les enregistreurs sont installés selon un plan d'échantillonnage étudié en fonction des points du réseau écologique ou dans des habitats jugés « stratégiques » pour les Chiroptères, en fonction de la problématique à traiter et de la période du cycle biologique et des espèces potentiellement présentes.

Lors de la période de reproduction, un échantillon représentatif de milieux présents sur la zone d'étude est pris en compte afin de déterminer le type d'utilisation de chaque milieu par les Chiroptères (zone d'alimentation ou corridor de déplacement).

Lors des périodes de transit, les investigations se focalisent principalement sur les éléments du réseau écologique pouvant servir de corridor de déplacement pour les Chiroptères ; elles sont complétées par des points d'échantillonnage effectués sur des points hauts (si possible) de la zone d'étude pour la détection d'espèces en transit au-dessus de la cime des arbres (vol en plein ciel). Des enregistrements au niveau des plans d'eau environnants sont aussi effectués en vue de détecter d'éventuelles espèces migratrices en halte (Pipistrelle de Nathusius).

Les 5 points d'écoute passive ont été réalisés à l'aide de SM4Bat FS. Afin d'éviter toute confusion dans la suite du rapport, la nomination de ces points reposera sur « SM » et seront différenciés par une lettre (SM-A, SM-B, etc.).

3.3.2. Echo Meter Touch (EMT)

Parallèlement aux enregistrements automatisés et dans le but de réaliser un complément d'inventaire, des séances d'écoute active ont été effectuées à l'aide d'un détecteur d'ultrasons « Echo-Meter Touch » (Appelé EM dans la suite du rapport).

Photographie 2 : Echo-Meter Touch (EMT) de Wild life Acoustics

L'EM a la particularité de combiner 3 modes de traitement des ultrasons détectés :

- L'hétérodyne, qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;
- La division de fréquence, qui autorise l'enregistrement des signaux selon une représentation graphique (sonagramme) ;
- L'expansion de temps, pour analyser et identifier de façon très fine les sons enregistrés.

Le mode hétérodyne, directement utilisé sur le terrain, permet de caractériser la nature des cris perçus (cris de transit, cris de chasse, cris sociaux, etc.). L'interprétation des 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, en complément du système d'enregistrement continu automatisé par SM4Bat FS, puisqu'un plus grand nombre d'habitats potentiels sont échantillonnés durant la même période. Les signaux plus complexes à identifier en direct sont enregistrés en expansion de temps pour permettre une détermination spécifique ultérieure.

Cinq points d'écoutes de 20 minutes ont été réalisés au sein et en périphérie des ZIP. Ils ont été disposés de manière à échantillonner des habitats homogènes ou, le cas échéant, à 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, grotte, aven, bâtiments, etc.), ou l'utilisation d'une voie de déplacement.

Ces prospections actives débutent après le coucher du soleil. L'ordre de passage au niveau des points entre chaque nuit d'écoute est différent de manière à diminuer le biais possible des pics d'activité en début de nuit.

Ces points d'écoute ont différents objectifs :

- Compléter géographiquement l'échantillonnage du périmètre d'étude immédiat rempli par les écoutes passives (SM) ;
- 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) ;
- Mettre en évidence l'utilisation d'une voie de déplacement fonctionnelle (haie, cours d'eau, etc.) ;
- Échantillonner des zones extérieures au périmètre d'étude immédiat, très favorables aux Chiroptères, afin de compléter l'inventaire spécifique.

Les points seront désignés par « EM » et seront différenciés par un chiffre (EM-1, EM-2, etc).

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 5 points d'écoute passive (SM) ont été positionnés au niveau d'éléments paysagers caractéristiques de l'aire d'étude rapprochée 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 5 points d'écoute active (EM) 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 d'écoute active par habitats

Types d'écoute	Points d'écoute	Habitats
Écoute passive	SM-A	Ripisylve avec pont
	SM-B	Ruisseau
	SM-C	Culture/Haie
	SM-D	Culture/Haie
	SM-E	Boisement
Écoute active	EM-1	Haie proche habitation
	EM-2	Haie multi strate
	EM-3	Culture
	EM-4	Haie
	EM-5	Point d'eau

- Culture : SM C, SM D et EM 3

Certains habitats sont défavorables à toute activité chiroptérologique, c'est le cas des zones de cultures monospécifiques. Il ressort de certaines études, que des contacts d'individus en transit peuvent être obtenus occasionnellement sur ce type de milieu (KERVYN, 1999 *in* GODINEAU F. et PAIN D., 2007). La culture est l'habitat le plus présent au sein de la zone d'étude.

Le point d'écoute active EM 3 a été placé en pleine culture, cependant, certain des enregistreurs posés sont à proximité de haie pouvant augmenter l'attrait de ces milieux peu propices à la présence de chiroptères. C'est notamment le cas des SM C et SM D qui sont à côté d'une haie arbustive basse.

- Lisière de boisement : SM E

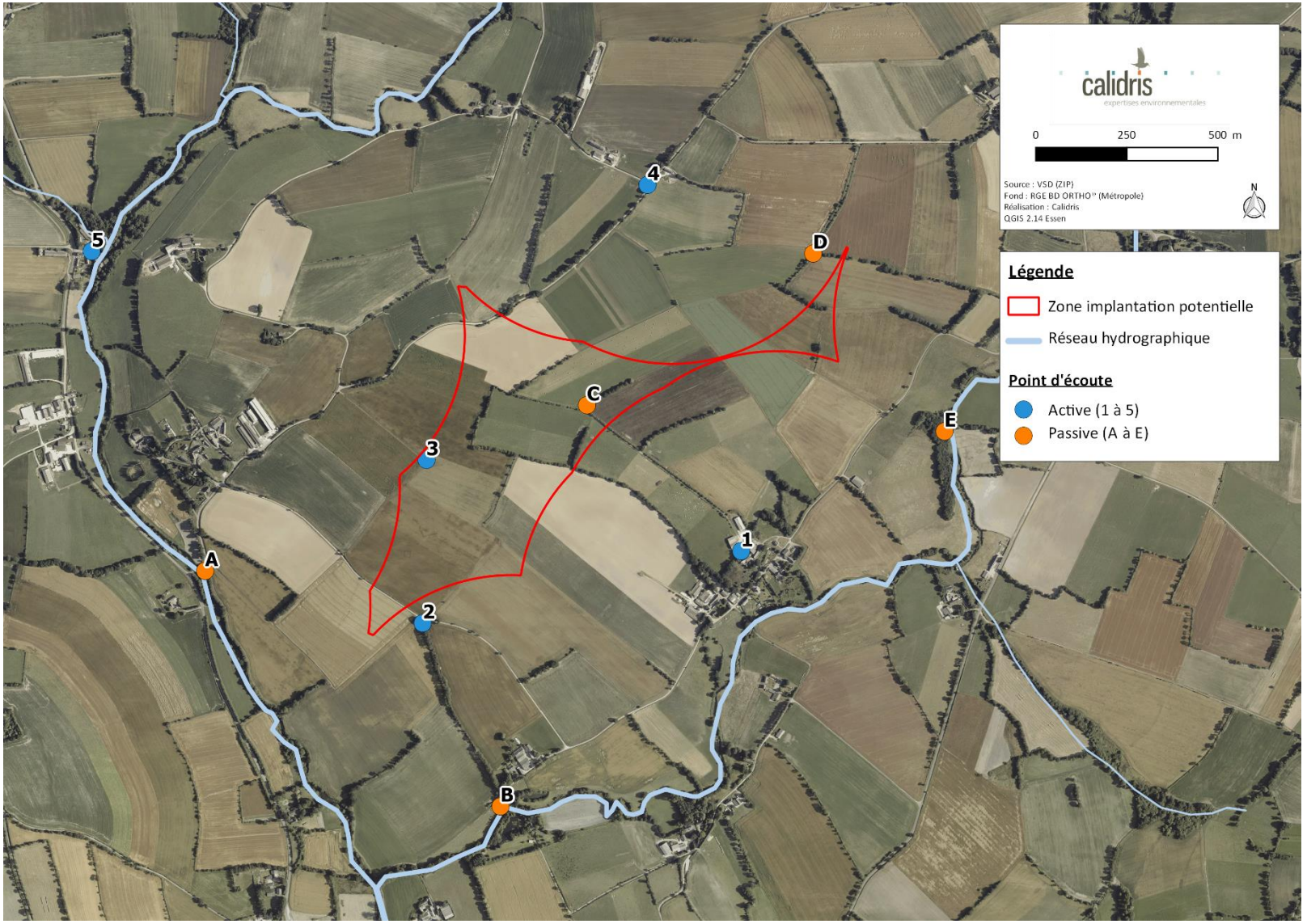
La zone d'étude immédiate (1km autour de la ZIP) comprend plusieurs surfaces boisées. Habituellement, ces milieux (selon leurs peuplements et leurs âges) sont utilisés comme zone de chasse, de transit et de gîte. Les lisières sont des habitats de transitions entre boisements et milieux ouverts. Elles accueillent ainsi une grande diversité en insectes et constituent donc des zones de chasse privilégiées pour les chiroptères. La structure de cet habitat offre également aux chauves-souris des zones favorables au transit. Le point SM-E a échantillonné cet habitat.

- Haie : EM 1, EM 2 et EM 4

Peu de haies sont présentes sur le site qui est surtout composé de culture. Les haies procurent des ressources alimentaires et des voies de déplacements pour les chauves-souris. Les points d'écoutes actives EM 1, EM 2 et EM 4 ont échantillonnés cet habitat.

- Point d'eau et ripisylve : SM A, SM B et EM 5

Les points d'eau ont un fort pouvoir attractif pour les chiroptères qui peuvent s'y abreuver. De plus, la ripisylve entourant les cours d'eau abritent une grande quantité d'insectes, cet habitat sert de réserve trophique pour les chiroptères. Les points SM A, SM B et EM 5 ont, respectivement, échantillonné une ripisylve, un ruisseau et un point d'eau proche d'une habitation.



Carte n°9 : Localisation des points d'écoute Chiroptères au sein de la zone d'étude

SM A

SM B

SM C

SM D

SM E

Image 1 : Aperçu des points d’écoute passive (SM A à E)

EM 1

EM 2

EM 3

EM 4

EM 5

Image 2 : Aperçu des points d'écoute active (EM 1 à 5)

3.5. Écoutes en altitude

Les investigations au sol ont été complétées par des écoutes acoustiques effectuées en altitude dans le but de caractériser l'activité des chiroptères en altitude, notamment pour la détection d'espèces en transit (vol en plein ciel). Un enregistreur a été installé sur un mât de mesure avec un microphone placé à une hauteur de 40 mètres environ ; puis, en 2021, un second enregistreur a été installé avec un microphone placé à une hauteur de 10 mètres. Les écoutes ont été effectuées entre le 22 juillet 2020 et le 16 novembre 2020, puis entre le 22 mars et le 28 juillet 2021, soit un total de 245 nuits d'enregistrement.

L'habitat échantillonné est une culture située à proximité d'une lisière de boisement au sein de la ZIP (voir carte page suivante).

Exemple de mât de mesure

Carte n°10 : Localisation du mât de mesure au sein de la zone d'étude

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, 2012). 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.

Tableau 13 : Coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	Petit rhinolophe	5	5,00
	Grand rhinolophe / Euryale	10	2,50
	Murin à oreilles échancrées	10	2,50
	Murin d'Alcathoe	10	2,50
	Murin à moustaches	10	2,50
	Murin de Brandt	10	2,50
	Murin de Daubenton	15	1,67
	Murin de Natterer	15	1,67
	Murin de Bechstein	15	1,67
	Barbastelle d'Europe	15	1,67
Moyenne	Grand / Petit murin	20	1,25
	Oreillard sp.	20	1,25
	Pipistrelle pygmée	25	1,00
	Pipistrelle commune	25	1,00
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,63

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Sérotine commune	40	0,63
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande noctule	150	0,17

Tableau 14 : Coefficients de correction d'activité en milieu fermé

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
Très faible à faible	Petit rhinolophe	5	5,00
	Oreillard sp.	5	5,00
	Murin à oreilles échancrées	8	3,13
	Murin de Natterer	8	3,13
	Grand rhinolophe / Euryale	10	2,50
	Murin d'Alcathoe	10	2,50
	Murin à moustaches	10	2,50
	Murin de Brandt	10	2,50
	Murin de Daubenton	10	2,50
	Murin de Bechstein	10	2,50
	Barbastelle d'Europe	15	1,67
	Grand / Petit murin	15	1,67
Moyenne	Pipistrelle pygmée	20	1,25
	Minioptère de Schreibers	20	1,25
	Pipistrelle commune	25	1,00
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
Forte	Vespère de Savi	30	0,83
	Sérotine commune	30	0,83
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande noctule	150	0,17

Selon BARATAUD (2012) : « 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 et avec les points d'écoute active. Évaluation du niveau d'activité

1.1.1. Écoutes passives

Pour les écoutes passives, le **référentiel Vigie-Chiro** du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) sera utilisé pour qualifier les **niveaux d'activité** (faible, modérée, forte, très forte). Le référentiel de Vigie-Chiro est basé sur des séries de données nationales et catégorisées en fonction des quantiles. Une activité modérée (pour une espèce donnée : activité > à la valeur Q25% et </= à la valeur Q75%) correspond à la norme nationale. Les taux sont ainsi évalués sur la base des **données brutes**, sans nécessité de coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces. L'activité est exprimée en **nombre de contacts par nuit par SM**.

Tableau 15 : Caractérisation du niveau d'activité des Chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN).

Espèce	Q25%	Q75%	Q98%	Activité faible	Activité modérée	Activité forte	Activité très forte
Petit rhinolophe	1	5	57	1	2-5	6-57	>57
Grand rhinolophe	1	3	6	1	2-3	4-6	>6
Murin de Daubenton	1	6	264	1	2-6	7-264	>264
Murin à moustaches	2	6	100	1-2	3-6	6-100	>100
Murin de Natterer	1	4	77	1	2-4	5-77	>77
Murin à oreilles échancrées	1	3	33	1	2-3	4-33	>33
Murin de Bechstein	1	4	9	1	2-4	5-9	>9
Grand murin	1	2	3	1	2	3	>3
Noctule commune	3	11	174	1-3	4-11	12-174	>174
Noctule de Leisler	2	14	185	1-2	3-14	15-185	>185
Pipistrelle commune	24	236	1400	1-24	25-236	237-1400	>1400
Pipistrelle pygmée	10	153	999	1-10	11-153	154-999	>999
Pipistrelle de Nathusius	2	13	45	1-2	3-13	14-45	>45
Pipistrelle de Kuhl	17	191	1182	1-17	18-191	192-1182	>1182
Sérotine commune	2	9	69	1-2	3-9	10-69	>69
Barbastelle d'Europe	1	15	406	1	2-15	16-406	>406
Oreillards roux et gris	1	8	64	1	2-8	9-64	>64

1.1.2. Écoutes 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. (Le référentiel d'activité de Vigie-Chiro n'a pas été utilisé pour les écoutes actives car il correspond à des points d'écoutes d'une durée de 6 min et non de 20 comme c'est le cas ici).

Tableau 16 : Caractérisation du niveau d'activité des Chiroptères (écoutes actives)

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

Ces valeurs d'activité sont applicables pour toutes les espèces confondues après l'application du coefficient de détectabilité propre à chacune d'elle.

3.7. Potentialité des gîtes

Une attention particulière a été portée aux potentialités de gîtes (pour la reproduction et pour l'hibernation), étant donné qu'il s'agit très souvent d'un facteur limitant pour le maintien des populations. Ainsi, tous les éléments favorables à l'installation de colonies (bois, bâti, ouvrages d'art, grottes, caves, champignonnières, etc.) ont été inspectés dans la mesure du possible (autorisation des propriétaires, accessibilité). Ces recherches se sont effectuées lors de chaque passage dédié aux Chiroptères.

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

Potentialités faibles : boisements ou arbres ne comportant quasiment pas de cavités, fissures ou interstices. Boisements souvent jeunes, issus de coupes de régénérations, structurés en taillis, gaulis ou perchis. On remarque généralement dans ces types de boisements une très faible présence de Chiroptères cavernicoles en période de reproduction ;

Potentialités modérées : boisements ou arbres en cours de maturation, comportant quelques fissures, 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. Les constructions humaines peuvent accueillir les Chiroptères tant en période de mise-bas et d'élevage des jeunes qu'en période d'hibernation, les potentialités de gîte dans les communes sont donc fortes.

4. AUTRE FAUNE

Le vocable « autre faune » désigne toutes les espèces animales hors chiroptères et avifaune. **Deux demi-journées de prospection ont été réalisées pour rechercher ces taxons.** Lors des différentes prospections de terrain ces espèces ont aussi été recherchées.

Tableau 17 : Prospections de terrain pour étudier l'avifaune réalisées dans le cadre de cette étude

Date	Météorologie	Commentaires
20/06/2019	Nébulosité 2/8 octats, vent modéré sud-ouest, 8°C à 17°C	Autre faune
31/07/2019	Nébulosité 1/8 à 7/8 octats, vent faible à fort sud-ouest, 16°C à 27°C	Autre faune

4.1. Mammifères (hors chiroptères)

- Observations visuelles ;
- 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 anoures 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).

5. DEFINITION DE LA PATRIMONIALITE

5.1. Habitats naturels et flore

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

- À l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- Sur une liste rouge nationale ou régionale avec une cotation minimum de vulnérable (VU).
- À défaut de liste rouge régionale, la liste des espèces déterminantes ZNIEFF sera utilisée ;
- Dans un programme d'actions spécifique (comme les plans d'actions nationaux).

En Bretagne, il existe une liste rouge de la flore vasculaire (QUERE et al., 2015), ainsi qu'une liste rouge des espèces végétales rares et menacées du Massif armoricain (MAGNANON, 1993).

Remarque : Pour le Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles, seules les espèces de niveau 1 (taxons en situation précaire) ou 2 (taxons à surveiller) seront considérées comme patrimoniales. À l'inverse, les taxons de niveau 3 « taxons encore abondants au moins pour certaines régions », ne seront pas considérés comme patrimoniales.

5.2. Oiseaux

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

- Liste des espèces de l'annexe I de la directive « Oiseaux » ;
- Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016)
- Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT, GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON *et al.*, 2015)

Les espèces listées dans l'annexe I de la directive « Oiseaux » sont considérées comme patrimoniales toute l'année. Pour les listes rouges, les espèces retenues sont les espèces menacées (classées CR, EN et VU).
La période d'observation des espèces sur le site a également été prise en compte car une espèce peut être menacée en période de nidification et commune en hivernage ou en passage. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hivernage ou en migration, elle n'est pas considérée comme étant d'intérêt patrimonial.
Toutes les espèces appartenant à au moins une de ces listes ont été qualifiées de patrimoniales.

5.3. Chiroptères

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

- L'inscription à l'annexe II de la directive « Habitats, faune, flore » ;
- Le statut de conservation national avec la liste rouge des mammifères menacés en France (UICN FRANCE et al., 2017) ;
- Le statut de conservation régional avec la liste rouge régionale et responsabilité biologique régionale concernant les mammifères de Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT, OCEANOPOLIS et al., 2015)

Les espèces listées dans l'annexe II de la directive « Habitat » sont considérées comme patrimoniales. Pour les listes rouges, les espèces retenues sont les espèces menacées (classées CR, EN, VU1).

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

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

- **Espèces à patrimonialité fort à très fort :** espèce ayant subi ou subissant de fortes diminutions des populations au cours des 30 dernières années et dont l'aire de répartition morcelée fragilise l'avenir des populations - espèce menacée de disparition au niveau régional (CR) - espèce en danger (EN) ou vulnérable (VU) au sens de l'UICN. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes.

- **Espèces à patrimonialité modérée** : 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.
- **Espèces à patrimonialité faible** : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions (espèces classées LC - préoccupation mineure sur les listes rouges régionale et nationale).
- **Espèces à patrimonialité très faible** : espèce étant classée DD (Données insuffisantes) ou NA (Non applicable) au niveau régional et national.

5.4. Autre faune

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

- Liste des espèces relevant de l'annexe II de la Directive « Habitats, faune, flore » ;
- Liste des espèces ayant un statut de protection national ou régional ;
- Liste rouge des espèces menacées en France ;
- Liste rouge des espèces menacées en région Bretagne ;
- À défaut de liste rouge régionale, la liste des espèces déterminantes ZNIEFF en région Bretagne.

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

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

Pour les insectes sont considérées comme des espèces patrimoniales, celles ayant un statut de protection national ou régional, celles classées CR, EN ou VU sur les listes rouges nationales ou régionales et celles présentes sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF.

6. METHODOLOGIE DE DETERMINATION DES ENJEUX

6.1. Enjeux pour les habitats naturels et la flore

Les enjeux concernant la flore et les habitats ont été évalués suivant la patrimonialité des habitats et des plantes présents dans la ZIP et suivant la présence de taxons protégés 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 et / ou menacés ainsi qu'aux habitats abritant des plantes protégées.

6.2. Enjeux pour l'avifaune

Les enjeux sont déterminés par espèce et par secteur.

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

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

Tableau 18 : Détermination des enjeux ornithologiques

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

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

Oiseaux nicheurs

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

Tableau 19 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse

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

Oiseaux migrateurs

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

Tableau 20 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site

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

Oiseaux hivernants

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

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

	Présence de dortoir / site de stationnement	**Absence de dortoir / site de stationnement**	**Présence d'habitat favorable aux stationnements**
Présence d'espèces patrimoniales hivernantes	Enjeu fort	Enjeu modéré	Enjeu fort
Absence d'espèces patrimoniales hivernantes	Enjeu modéré	Enjeu faible	Enjeu modéré

6.3. Enjeux pour les chiroptères

Pour déterminer les enjeux par espèce, une matrice a été élaborée en se basant sur le référentiel d'activité défini au paragraphe *1.3.6. Évaluation du niveau d'activité* et la patrimonialité des chiroptères. Pour déterminer cette dernière, les travaux de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM, 2012) qui attribue des indices à chaque catégorie de statut patrimonial (cotation liste rouge) sont pris en compte. Le référentiel d'activité est basé sur le nombre de contacts qui ont été enregistrés tout au long de l'année. Dans ce rapport et selon cette méthodologie, les espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats » sont également considérées comme patrimoniales et un indice de 3 leur sera attribué. L'enjeu sera déterminé en multipliant l'indice de patrimonialité par l'indice d'activité. Un enjeu global par espèce pourra être déterminé en réalisant une moyenne des enjeux par habitat. Toute valeur supérieure à 4 sera considérée comme modérée.

Tableau 22 : 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
NA, DD = 1 (très faible)	5	4	3	2	1	0
LC = 2 (faible)	10	8	6	4	2	0
NT, annexe II = 3 (modéré)	15	12	9	6	3	0
VU = 4 (fort)	20	16	12	8	4	0
EN = 5 (très fort)	25	20	15	10	5	0

Les classes d'enjeux chiroptérologique sur la ZIP sont définies en fonction du produit de l'activité globale par la patrimonialité des espèces sur le site.

Tableau 23 : Classes d'enjeux chiroptérologiques

Produit de l'activité globale par la patrimonialité (cf. tableau ci-dessus)	> 16	10 à 16	5 à 9	2 à 4	0 à 1
Enjeu	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul à très faible

6.4. Enjeux pour l'autre faune

- Habitat peu favorable à l'autre faune et absence d'espèce à enjeu : Enjeu faible
- Habitat favorable à l'autre faune et présence abondante d'espèces communes : Enjeu modéré
- Habitat favorable à l'autre faune et/ou présence d'espèces à enjeux : Enjeu fort

7. ANALYSE DE LA METHODOLOGIE

7.1. Habitats naturels et flore

La méthodologie employée pour l'inventaire de la flore et des habitats est classique et permet d'avoir une représentation claire et complète de l'occupation du sol ainsi que de la présence ou de l'absence d'espèces ou d'habitats naturels patrimoniaux, voire protégés. Deux 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.

7.2. Avifaune

En ce qui concerne l'avifaune nicheuse, nous avons employé la méthode des IPA (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 ou de l'EFP (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. De plus, l'IPA se fait sur deux passages par point d'écoute permettant de contacter les oiseaux nicheurs précoces et tardifs, ce que permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EFP. Sur le site, quatre jours et une nuit 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. On notera que la pression d'observation mise en œuvre permet une description robuste de la manière dont les cortèges d'espèces utilisent l'espace sur la ZIP. Ainsi que cela est présenté au chapitre « Avifaune nicheuse » de l'État initial, il apparaît, selon la formule de (FERRY, 1976), que pour espérer ajouter une espèce, il faudrait ajouter 3 relevés supplémentaires soit environ une heure d'écoute pour espérer contacter une nouvelle espèce. De ce fait, la stratégie d'échantillonnage apparaît adaptée à la surface et à la typologie des habitats présents sur la ZIP.

Neuf jours de suivi répartis au printemps (quatre jours) et en automne (cinq jours) ont été effectués pour étudier la migration. Les jours de terrain ont été réalisés lors des périodes de passage les plus importantes, en essayant au maximum de réaliser les prospections dans des 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.
En hiver, deux jours d'inventaire ont été consacrés à la recherche de l'avifaune hivernante, ce qui constitue un effort de recherche suffisant pour un site d'une telle surface.

7.3. Chiroptères

Concernant les points d'écoute ultrasonore, la limite méthodologique la plus importante est le risque de sous-évaluation de certaines espèces ou groupes d'espèces. En effet, comme cela a été présenté précédemment, les chiroptères n'ont pas la même portée de signal d'une espèce à l'autre. Le comportement des individus influence aussi leur capacité à être détectés par le micro des appareils. Les chauves-souris passant en plein ciel sont plus difficilement contactées par un observateur au sol, d'autant plus lorsqu'elles sont en migration active (hauteur de vol pouvant être plus importante). La difficulté de différencier certaines séquences des genres *Myotis* et *Plecotus* peut aussi aboutir à une sous-estimation des espèces de ces groupes. Enfin, certaines stridulations d'orthoptères peuvent recouvrir en partie les signaux des chiroptères et relativement biaiser l'analyse des enregistrements.
La méthodologie employée durant l'étude possède cependant un intérêt important. D'une part, la régularité et la répartition temporelle des investigations de terrain permettent de couvrir l'ensemble du cycle biologique des chiroptères. Les espèces présentes uniquement lors de certaines périodes peuvent ainsi être recensées. L'utilisation d'enregistreurs automatiques permet de réaliser une veille sur l'ensemble de la nuit, et ainsi détecter les espèces aux apparitions ponctuelles. L'effort d'échantillonnage est important, puisque cinq SM4 ont été utilisés durant neuf nuits complètes et trois 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. Enfin, la standardisation des données rend possible la comparaison des résultats obtenus avec d'autres études similaires.

7.4. Autre faune

Les autres espèces dénommées sous le vocable « autre faune » ont été recherchées lors de deux demi-journées de prospection, ainsi que pendant les différentes prospections de terrain. Ce qui représente un effort suffisant pour ces espèces peu concernées par un projet éolien dont l'emprise au sol est limitée.

ÉTAT INITIAL

1. FLORE ET HABITATS

1.1. Bibliographie

La ZIP ne recoupe aucun périmètre du patrimoine naturel.

La consultation de la base en ligne du Conservatoire botanique national de Brest eCalluna montre qu'il n'est pas connu de plante protégée ou patrimoniale sur le territoire de la commune de Sainte-Tréphine.

1.2. Habitats naturels et semi-naturels

Tableau 24 : Habitats recensés dans la ZIP

Habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Surface & linéaire
Cultures	I1.1	-	41,6 ha
Prairies intensives	E2.61	-	0,62 ha
Haies	FA	-	1,53 km

1.1.3. Cultures

Code EUNIS : I1.1 – Monocultures intensives
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : Stellarietea mediae *Tüxen, W.Lohmeyer & Preising* ex *von Rochow 1951*

Les cultures occupent la quasi-totalité des parcelles agricoles de la ZIP. Elles sont constituées de Blé, Maïs et Colza.

Elles font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage compagne, typique des moissons ou des cultures sarclées. Quand elle existe, celle-ci est cantonnée aux marges des parcelles et mêlée de plantes rudérales.

Flore compagne : *Fallopia convolvulus, Sherardia arvensis, Matricaria chamomilla, Papaver rhoeas, Viola arvensis, Veronica persica, Lamium purpureum, Viola tricolor, Stellaria media, Capsella bursa-pastoris, Senecio vulgaris, Tripleurospermum inodorum, Fumaria muralis, Sonchus asper, Sonchus arvensis, Bromus secalinus, etc.*

Culture de Colza

1.1.4. Prairies intensives

Code EUNIS : E2.61 – Prairies améliorées sèches ou humides
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : -

Il s'agit de parcelles prairiales semées en ray-grass (*Lolium* sp.) et Trèfle rampant (*Trifolium repens*). Elles sont temporaires, en général fauchées puis mises en pâturage.

1.1.5. Haies

Code EUNIS : FA – Haies
Code Natura 2000 : -
Rattachement phytosociologique : -

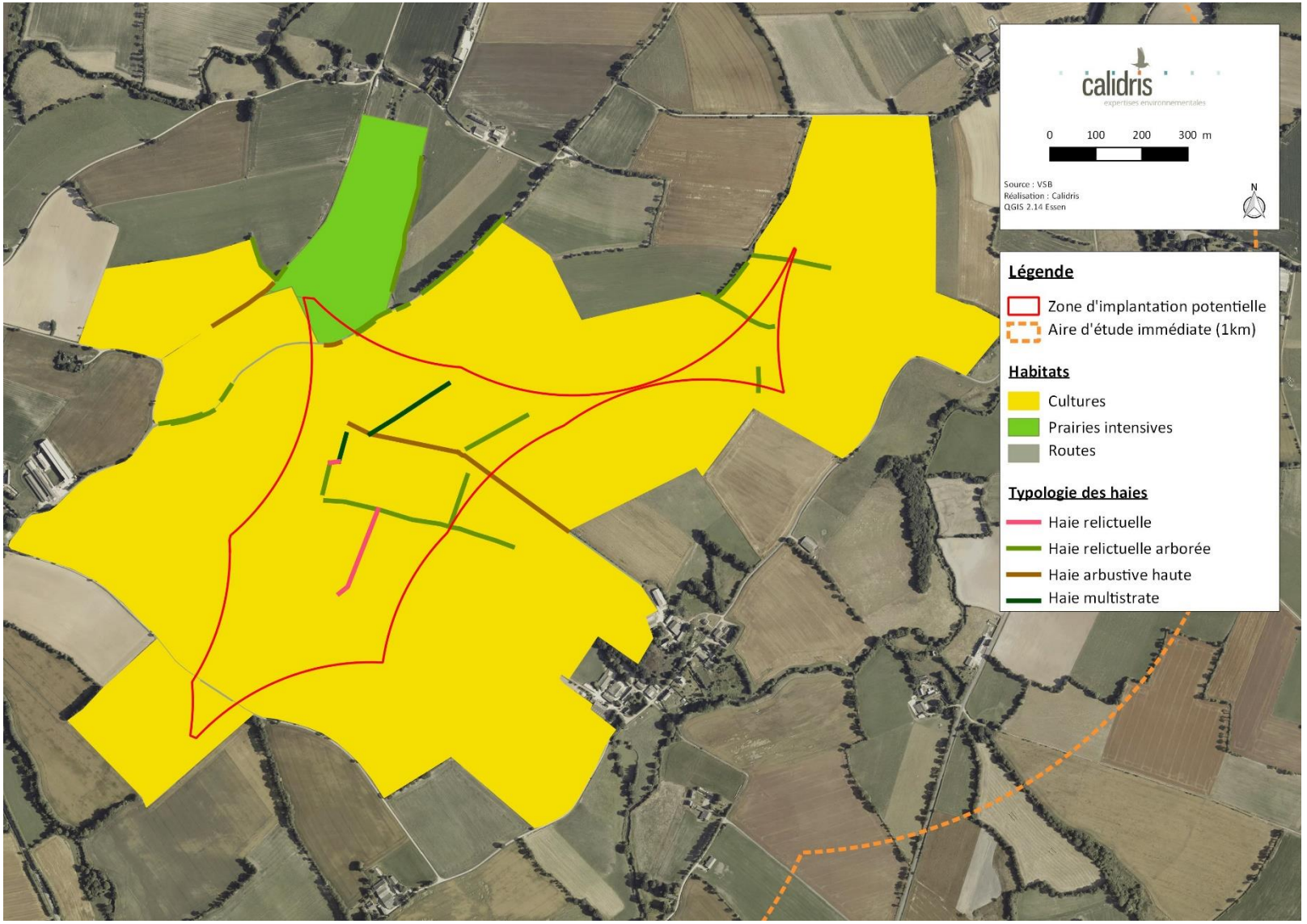
La ZIP comporte un réseau de haies assez dégradé, formé d'entités déconnectées les unes des autres, séparées par de grandes parcelles cultivées.

Les haies arborescentes sont à base de Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et sont majoritairement uniquement composées d'arbres, sans strate arbustive. Quand celle-ci existe, elle comporte le Sureau noir (*Sambucus nigra*), le Houx (*Ilex aquifolium*) ou le Prunellier (*Prunus spinosa*). Ces haies arborescentes sont souvent peu élevées et renferment quelques arbres en ragosses, témoins du traitement passé des haies.

Quelques haies sont arbustives, majoritairement issues de plantations récentes avec du Chêne pédonculé (*Quercus robur*), du Châtaignier (*Castanea sativa*), du Noisetier (*Corylus avellana*), du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) ou du Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*). Plus au nord, ces haies sont dominées par le Saule roux (*Salix atrocinerea*).

Composition floristique : *Quercus robur, Castanea sativa, Ilex aquifolium, Sambucus nigra, Corylus avellana, Cornus sanguinea, Euonymus europaeus, Salix atrocinerea, Crataegus monogyna, Cytisus scoparius, Lonicera periclymenum, Lampsana communis, Teucrium scorodonia, Pteridium aquilinum, Galium aparine, etc.*

Haie arborescente sans strate arbustive



Carte n°11 : Carte des habitats naturels

1.1.6. Patrimonialité des habitats

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

- Liste rouge régionale avec la cotation minimum de vulnérable (VU) ;
- À défaut de liste rouge, seront utilisés d'autres outils comme la directive « Habitats » ou la liste des habitats déterminants ZNIEFF.

Il n'existe pas de liste rouge des habitats naturels en Bretagne mais le Conservatoire botanique national (CBN) de Brest a publié une *Bioévaluation des groupements végétaux de Bretagne* (COLASSE, 2015) qui permet d'avoir des premiers éléments sur le statut de rareté des communautés végétales au niveau de l'alliance phytosociologique. On définira comme patrimonial, un habitat ayant une rareté régionale globale de minimum rare (R).

Aucun habitat de la ZIP n'est patrimonial.

1.3. Flore

1.2.1. Flore protégée

Aucune plante protégée n'a été observée lors des prospections.

D'après la bibliographie, aucune plante protégée n'est connue sur la commune de Sainte-Tréphine.

1.2.2. Flore patrimoniale

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

- À l'annexe II de la directive « Habitats » ;
- Sur une liste rouge nationale ou régionale avec une cotation minimum de vulnérable (VU). À défaut de liste rouge régionale, la liste des espèces déterminantes ZNIEFF sera utilisée ;
- Dans un programme d'actions spécifique (comme les plans d'actions nationaux).

Aucune des plantes observées dans la ZIP n'est considérée comme patrimoniale.

D'après la bibliographie, aucune plante patrimoniale n'est connue sur la commune de Sainte-Tréphine.

1.2.3. *Flore invasive*

Aucune des plantes recensées dans le site n'est considérée comme invasive en Bretagne.

1.4. Bioévaluation

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

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

- Un enjeu fort a été attribué aux habitats patrimoniaux et habitats renfermant des plantes protégées ;
- Un enjeu modéré a été attribué aux habitats non patrimoniaux renfermant des plantes patrimoniales et habitats patrimoniaux dont il est prouvé qu'ils sont communs dans la région ;
- Un enjeu faible a été attribué aux habitats non patrimoniaux, sans plante protégée ou patrimoniale.

Les habitats recensés sur le secteur étudié ne sont pas patrimoniaux et aucune espèce de flore protégée n'a été observée au sein de la zone d'implantation potentielle du projet. Ainsi, les enjeux sont faibles sur la totalité du secteur étudié.

Tableau 25 : Enjeux concernant la flore et les habitats

Habitat	Code EUNIS	Enjeu
Cultures	I1.1	Faible
Prairies intensives	E2.61	Faible
Haies	FA	Faible

Carte n°12 : Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore

2. AVIFAUNE

2.1. Bibliographie

Nous n'avons pas eu connaissance d'ouvrage ou d'article traitant particulièrement de la zone. Sur la commune de Sainte Tréphine, seules 18 espèces ont été recensées par les naturalistes sur le site Faune Bretagne. Les communes adjacentes telles que Gouarec à Plouguernével ont donc également été intégrées dans le tableau suivant, qui donne un aperçu du cortège d'espèces potentiellement présentes sur le site. Il est spécifié la période d'observation de chaque espèce ainsi que l'indice de reproduction associé. Dans le cas où aucun indice n'a été noté par les observateurs, il est probable que les oiseaux aient été vu en période de migration ou d'hivernage. Parmi ces espèces notons la présence du Bouvreuil pivoine comme nicheur probable à Plouguernével, espèce classée comme Vulnérable sur la Liste rouge des espèces d'oiseaux de Bretagne.

Tableau 26 : Liste des espèces d'oiseaux observées sur les communes alentours (source : Faune Bretagne – www.faune-bretagne.org)

Nom commun	Nom scientifique	Observé sur la commune	Statut de nidification	Dernière observation	Directive oiseaux (Annexe I)	Protection nationale	LR France	LR Bretagne
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Gouarec		2019	Ann. I	**OUI**	LC	NT
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Plouguernével		2019		*Chassable*	NT	LC
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	Plouguernével		2019		*Chassable*	LC	
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*	Plouguernével		2016		**OUI**	LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Plouguernével	Possible (2)	2016		**OUI**	LC	LC
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	Plouguernével	Probable (4)	2017		**OUI**	VU	VU
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Ste Tréphine	Possible (3)	2015		**OUI**	VU	NT
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Buse variable	*Buteo buteo*	Ste Tréphine	Possible (2)	2014		**OUI**	LC	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Plouguernével		2017		**OUI**	VU	LC
Chevalier culblanc	*Tringa ochropus*	Gouarec		2017		**OUI**		
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Ste Tréphine	Probable (7)	2014		**OUI**	LC	LC
Effraie des clochers	*Tyto alba*	Plouguernével	Probable (8)	2019		**OUI**	LC	DD
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	Ste Tréphine		2016		**OUI**	LC	LC
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Ste Tréphine		2017		*Chassable*	LC	LC
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Gouarec		2018		**OUI**	NT	LC
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Plouguernével	Possible (3)	2019		**OUI**	LC	LC
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Plouguernével	Possible (3)	2016		**OUI**	NT	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Ste Tréphine	Certaine (16)	2015		**OUI**	LC	LC
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Gouarec		2017		*Chassable*	LC	LC
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	Plouguernével		2018		**OUI**	LC	VU
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	Ste Tréphine		2018	Ann. I	**OUI**	NT	
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC

Grive draine	*Turdus viscivorus*	Ste Tréphine		2015		*Chassable*	LC	LC
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	Gouarec		2001		*Chassable*		
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Ste Tréphine		2015		*Chassable*	LC	LC
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Ste Tréphine		2016		**OUI**	LC	LC
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Ste Tréphine	Certaine (14)	2014		**OUI**	NT	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Ste Tréphine		2016		**OUI**	NT	LC
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	Ste Tréphine		2015		**OUI**	VU	LC
Martinet noir	*Apus apus*	Ste Tréphine	Probable (7)	2014		**OUI**	NT	LC
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Gouarec		2016	Ann. I	**OUI**	VU	LC
Merle noir	*Turdus merula*	Gouarec		2017		*Chassable*	LC	LC
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Mésange charbonnière	*Parus major*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	Plouguernével		2015		**OUI**	LC	NT
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Ste Tréphine	Certaine (14)	2014		**OUI**	LC	LC
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Plouguernével	Certaine (16)	2019		**OUI**	LC	LC
Pic vert	*Picus viridis*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Gouarec	Possible (2)	2019		*Chassable*	LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Ste Tréphine		2015		**OUI**	LC	LC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Gouarec	Possible (3)	2017		**OUI**	LC	LC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Gouarec	Possible (3)	2017		**OUI**	LC	LC
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	Plouguernével	Possible (3)	2016		**OUI**	NT	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Gouarec		2017		**OUI**	LC	LC
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*	Ste Tréphine		2015		**OUI**	NT	LC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Gouarec	Possible (3)	2017		**OUI**	LC	LC
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Ste Tréphine		2018		*Chassable*	NT	VU
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Gouarec	Possible (3)	2005		**OUI**	VU	LC

2.2. Analyse générale

L'inventaire de l'avifaune nous a permis de mettre en évidence la présence de 76 espèces d'oiseaux sur le site d'étude de Landizes et ses alentours (*confer* annexe 2).

Nous analyserons dans un premier temps le peuplement ornithologique en période de nidification. Ensuite nous nous attarderons sur les espèces observées en période de migration ainsi qu'en hiver. Pour finir, un chapitre est consacré aux espèces patrimoniales observées sur le site d'étude.

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 nicheuses menacées en France (2016),
- Liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT, GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON *et al.*, 2015)

Nous avons pris en compte la période d'observation des espèces sur le site, car une espèce peut être par exemple vulnérable en tant que nicheur et commune en hivernage ou en migration ; en l'occurrence c'est le cas ici pour le Pipit farlouse ou la Vanneau huppé. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en migration, nous ne l'avons pas 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.

Toutes les espèces appartenant à, au moins une de ces listes, ont été qualifiées de patrimoniales et sont listées dans le tableau suivant. **Parmi les 76 présentes sur le site et ses alentours, 9 peuvent être considérées comme patrimoniales** (*confer* tableau page suivante). Une monographie sera dédiée à chacune de ces espèces en fin de chapitre.

Tableau 27 : Liste des espèces d'oiseaux patrimoniales observées sur le site

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Bretagne		Période d'observation		
					Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	Migrateur	Nicheur	Hivernant	De passage
Alouette lulu	*Lullula arborea*	LC	LC	Ann. I	LC	NAc		Oui	LC	DD			x
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	LC	LC		VU	NAd	NAd	Oui	NT		x		x
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	LC	NT	Ann. I	LC	NAc	NAd	Oui	EN	DD	x		x
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	LC	LC		VU	NAd	NAd	Oui	LC	DD	x		x
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	LC	NE	Ann. I	NT	LC		Oui		EN			x
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	LC	LC		VU	NAd	NAc	Oui	LC	DD	x	x	x
Milan royal	*Milvus milvus*	NT	NT	Ann. I	VU	VU	NAc	Oui					x
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	LC	LC		LC		NAc	Oui	VU		x		
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	LC	LC		VU	NAd	NAd	Oui	LC	DD	x		x

2.3. Avifaune nicheuse

2.3.1. RESULTATS 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, 40 espèces nicheuses ont été dénombrées pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 18 (écart-type = 3) et une abondance relative moyenne de 41 couples par point d'écoute (écart-type = 9). 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 3 espèces par rapport à la moyenne de 18 espèces. De façon analogue, l'écart-type de 9 pour l'abondance relative moyenne indique une dispersion de plus ou moins 9 couples par rapport à la moyenne de 41 couples. Les écarts types observés ici sont relativement faible pour le nombre d'espèce mais élevés pour le nombre de couples ce qui indique une répartition qualitative globalement homogène mais une répartition quantitative hétérogène de l'avifaune sur la ZIP de Landizes.

27 % des relevés comptent moins de 12 espèces, 31 % des relevés comptent de 13 à 15 espèces et 22 % plus de 15 espèces (*confer* figure ci-dessous). Ces résultats indiquent qu'une grande partie de la ZIP est relativement favorable à l'avifaune. Quelques points d'écoute ont permis de contacter plus d'espèces. Ces points sont situés dans les milieux les plus hétéroclites. Néanmoins ces secteurs sont ponctuels dans la ZIP (*confer* carte pages suivantes).

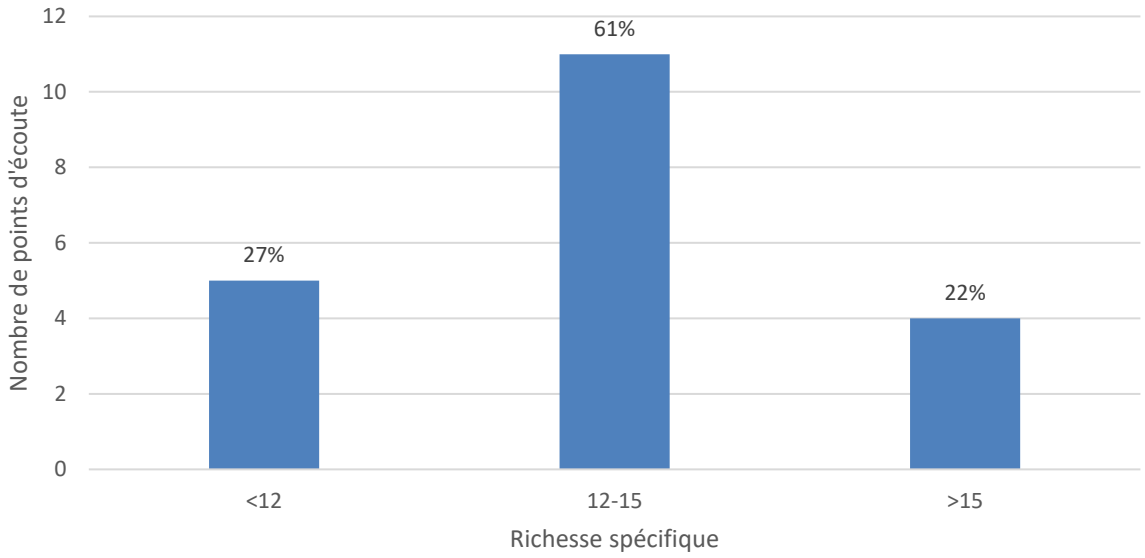


Figure 1 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des IPA

Au niveau des points d'écoute, la courbe de la richesse spécifique cumulée indique que 50 % des espèces sont détectées dès le deuxième relevé IPA, 80 % au 7e relevé, et 100 % au 19e (*confer* figure ci-dessous). Le degré de représentativité des résultats obtenus peut être estimé grâce au rapport *a* / *n* de la formule de FERRY où *a* est le nombre total d'espèces rencontrées dans un seul relevé et *n* le nombre de relevés effectués (FERRY, 1976). Le rapport *a* / *n* de 0,35 indique qu'il faudrait réaliser plus de 3 relevés supplémentaires soit une heure d'écoute pour espérer contacter une nouvelle espèce. L'échantillonnage est donc fiable et représentatif de l'avifaune nicheuse de la ZIP.

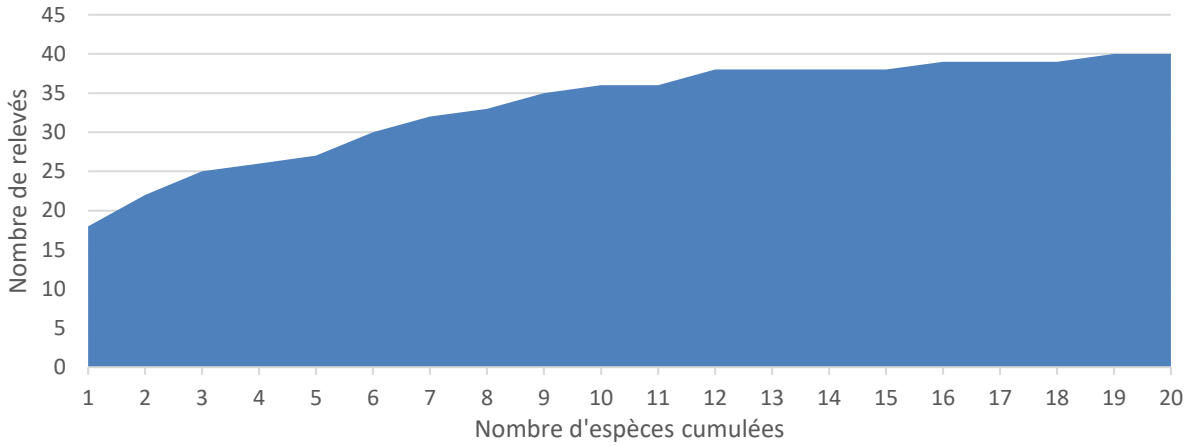


Figure 2 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage

Fréquences relatives spécifiques

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

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

Rare : <10%	Peu fréquente : 10 à 25 %	Fréquente : 25,1 à 50%	Très fréquente : >50%
Bergeronnette printanière	Canard colvert	Buse variable	Mésange charbonnière
Fauvette des jardins	Etourneau sansonnet	Corbeau freux	Pouillot véloce
Foulque macroule	Martinet noir	Linotte mélodieuse	Faisan de colchide
Gallinule poule d'eau	Moineau domestique	Accenteur mouchet	Rouge-gorge familier
Mésange à longue queue	Pic vert	Mésange bleue	Corneille noire
Mésange nonnette	Pigeon biset féral	Alouette des champs	Pigeon ramier
Sitelle torchepot	Tarier pâtre	Choucas des tours	Troglodyte mignon
	Geai des chênes	Fauvette à tête noire	Merle noir
	Pie bavarde		Pinson des arbres
	Bruant jaune		
	Fauvette grisette		
	Grimpereau des jardins		
	Grive musicienne		
	Tourterelle turque		
	Bergeronnette grise		
	Hirondelle rustique		

Le peuplement d'oiseaux du site est composé de 42,5% d'espèces « fréquentes » à « très fréquentes » et de 57,5% d'espèces « peu fréquentes » à « rares », ce qui représente un ratio relativement équilibré.

Le groupe des espèces « rares » et « peu fréquentes » est constitué en grande partie d'espèces communes au niveau national et régional (Etourneau sansonnet, Martinet noir, Moineau domestique, Geai des chênes, Pie bavarde, Tourterelle turque, Grive musicienne …). Certaines des espèces rares et peu fréquentes sur la zone d'étude sont inféodées à des milieux peu présents dans la ZIP, notamment les boisements pour la Sitelle torchepot et la Mésange nonnette ; les zones humides pour la Foulque macroule, Gallinule poule d'eau, Canard colvert ; les milieux anthropisés pour le Moineau domestique, l'Hirondelle rustique. Enfin le Bruant jaune, le Tarier pâtre ou encore la Fauvette grisette s'observent au niveau de haies peu denses, ou dans des zones semi-ouvertes. L'offre d'habitats favorables à ces espèces au sein du site est donc limitée, ce qui influe sur leur fréquence et leur abondance.

Parmi les espèces « fréquentes » à « très fréquentes », la plupart présentent des populations importantes sur le territoire national, et leurs populations sont encore en bon état de conservation au niveau régional. La présence quasi-systématique du Pinson des arbres, Merle noir et Troglodyte mignon est représentative d'un milieu bocager. Tandis que celle du Faisan de Colchide (contacté dans 65 % des relevés) caractérise un milieu cultivé. On retrouve également un cortège d'espèces ubiquistes pouvant se contenter d'une plus grande gamme d'habitat pour leur reproduction (Tourterelle turque, Corneille noire, Pouillot véloce… etc) et qui augmente localement de façon significative les résultats obtenus par les IPA.

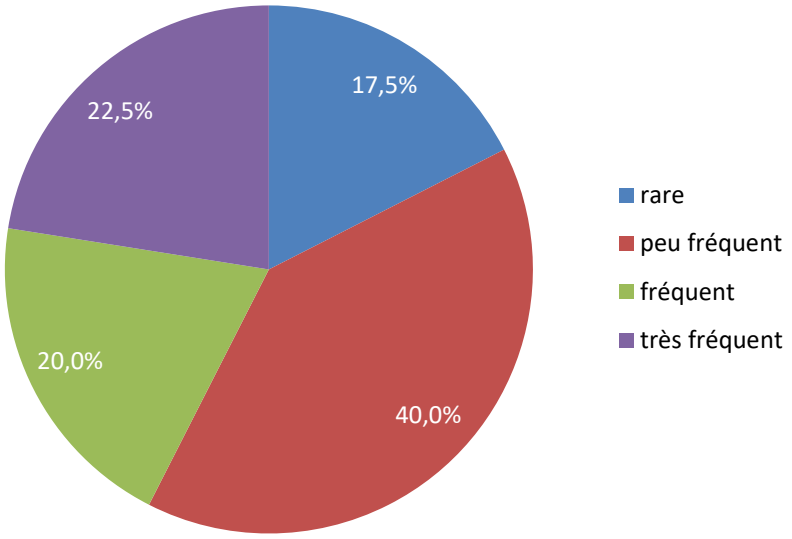


Figure 3 : Proportion des espèces en fonction de leur fréquence relative

Diversité de l'avifaune

Nous avons utilisé l'indice (H') de SHANNON et WEAVER (1949) qui rend compte du niveau de la diversité du peuplement ramené aux fréquences relatives des 40 espèces potentiellement nicheuses que nous avons contactées au cours des IPA ($H'=\frac{\sum PilogPi}{log2}$). Plus l'indice H' est élevé plus le peuplement est diversifié. Avec un H' de 4,42 le site de Landizes a un peuplement d'oiseaux diversifié.

On peut mesurer le degré d'équilibre en calculant l'indice d'équirépartition J' qui est une mesure du degré de réalisation de la diversité maximale potentielle. La valeur de J' est assez élevée puisqu'on obtient une valeur de 0,83 montrant que le peuplement est relativement équilibré au prorata des milieux que les espèces occupent (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) (BLONDEL, 1976).

Ces résultats couplés à ceux de la fréquence relative spécifique décrivent bien le site puisque la majorité des espèces sont rares ou peu fréquentes sur le site et un nombre un peu plus restreint d'espèces sont fréquentes à très fréquentes. Quelques espèces sont donc présentes sur la plupart des points d'écoute et sont accompagnées, dès lors que le milieu est plus diversifié, par des espèces qui ne comptent que quelques couples au niveau de la ZIP. Le fait que l'indice H' soit élevé est sans doute lié au fait que certains habitats de petite taille qui sont présents ponctuellement sur et à proximité immédiate du site.

Répartition de l'avifaune nicheuse sur la ZIP

La zone d'étude est occupée majoritairement par des cultures et des haies. Ponctuellement d'autres habitats sont présents. Ainsi, on retrouve quelques petits boisements ou encore une ripisylve et quelques mares à proximité de la ZIP. Ces habitats présentent un cortège avifaunistique riche d'espèces ubiquistes (Pinson des arbres, Alouette des champs, Pic vert, Tourterelle turque, Pigeon ramier…) à exigeantes (Linotte mélodieuse, Mésange nonnette, Sitelle torchepot…).

Les points d'écoute situés à proximité d'un échange entre plusieurs milieux différents (rivière, bois, culture) ont les résultats les plus importants avec des IPA de 22 et 23 espèces. Ces points réalisés à proximité des boisements et des rivières ont permis de contacter l'ensemble des espèces forestières et des espèces de milieux humides. Une exception est faite pour le point avec une richesse de 14, au Nord de la ZIP, qui est pourtant situé en bordure de rivière. Pour ce point peu

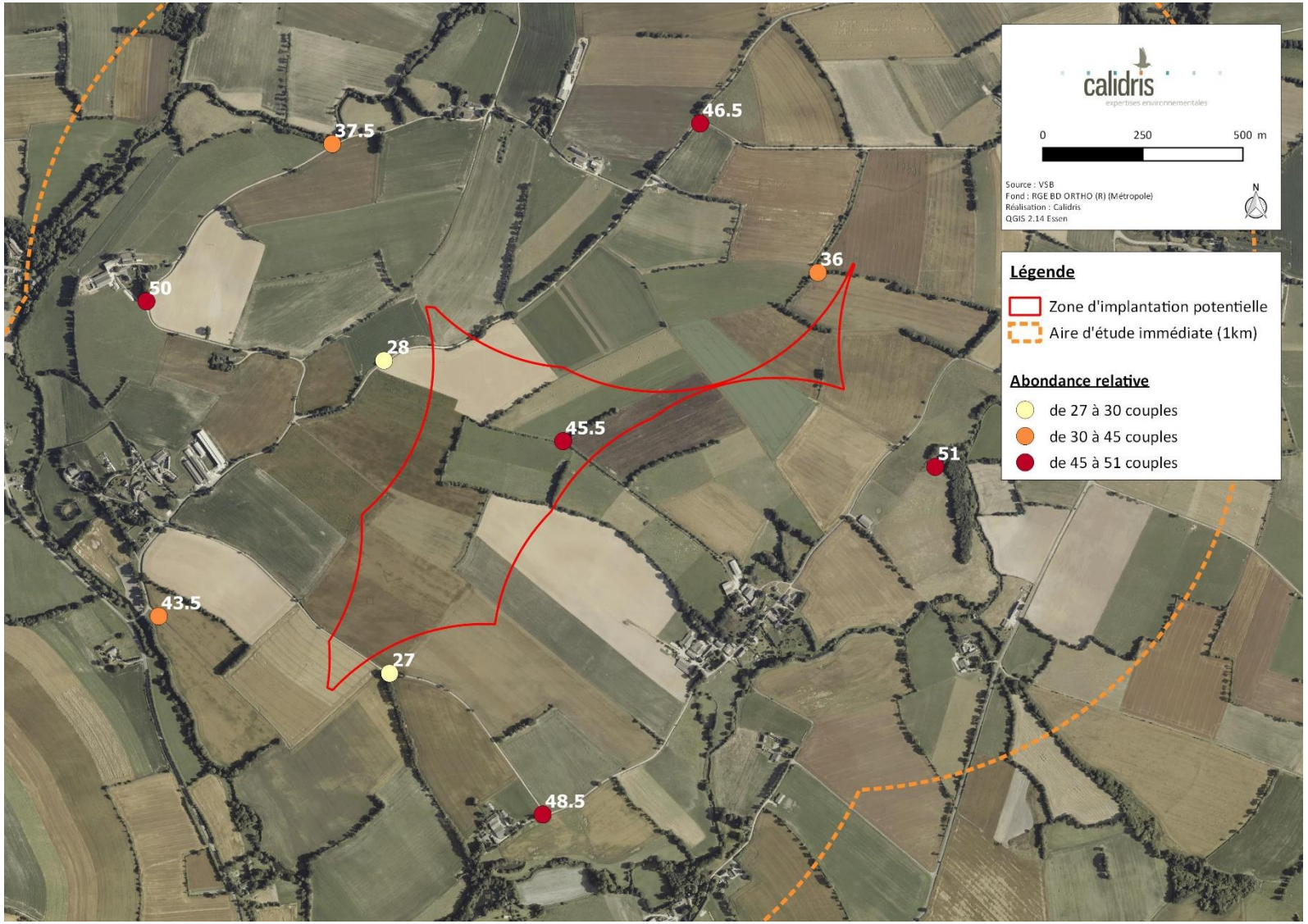
d'espèces de milieu humides étaient présentes, mais cela pourrait s'expliquer par la faible visibilité au niveau de la rivière, limitée par une dense bordure d'arbres.

Dans les grandes plaines céréalières notamment au centre de la ZIP, le cortège d'oiseaux est assez restreint, avec des espèces peu exigeantes comme la Corneille noire, la Pie bavarde et des espèces qui se sont adaptées à ce milieu comme l'Alouette des champs, la Bergeronnette printanière ou encore la Fauvette grisette, le Bruant jaune et le Faisan de Colchide.

Certains points d'écoute réalisés en culture ont cependant permis de recenser un nombre d'espèces un peu plus important. La raison est à chercher dans la proximité d'habitats différents (haies, boisements, prairies, mare) relativement proches du point d'écoute. Des oiseaux peu enclins à vivre dans les cultures, mais présents dans ces habitats ont été entendus depuis le point d'écoute.

Globalement, il apparaît que la richesse spécifique et l'abondance relative par point IPA sont relativement liées (*confer* cartes page suivante). En effet, une forte richesse spécifique est synonyme d'un nombre élevé de couples reproducteurs (abondance relative). Néanmoins, certains points avec une faible diversité spécifique possèdent une abondance relative assez importante.

Carte n°13 : Richesse spécifique au sein de la ZIP



Carte n°14 : Abondance relative en nombre de couples au sein de la ZIP

Code atlas des différentes espèces contactées

Pour toutes les espèces observées en période de nidification, le code atlas maximal a été noté afin de donner un statut de reproduction pour chaque espèce (*confer* tableau suivant). Les trois quarts (76%) des espèces observées ont un statut de nidification possible, 12% ont un statut de nidification probable et 12% ont un statut de nidification certain (*confer* figure ci-dessous). La plupart des espèces n'ont qu'un statut de nidification possible car, en période de nidification, les oiseaux restent très discrets, excepté les mâles chanteurs et il est difficile d'observer d'autres comportements au cours du protocole IPA.

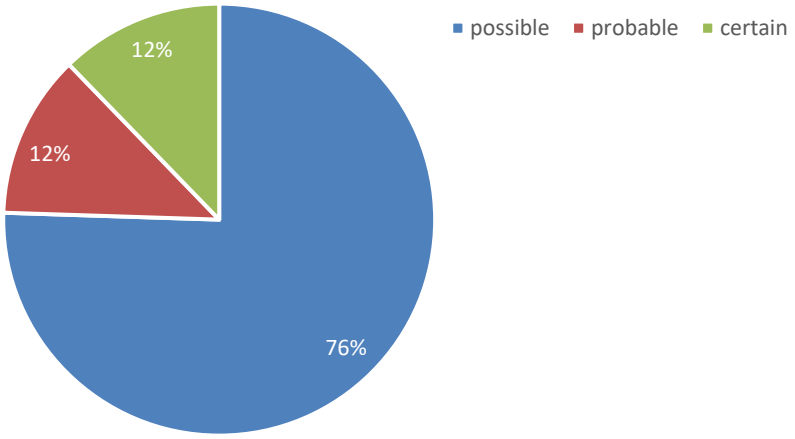


Figure 4 : Statut de nidification des espèces présentent dans la ZIP

Tableau 7 : Code atlas des espèces présentent dans la ZIP en période de nidification

Espèce	Code Atlas	Nidification	Espèce	Code Atlas	Nidification
Bergeronnette printanière	2	Possible	Moineau domestique	3	Possible
Busard st martin	2	Possible	Pic vert	3	Possible
Choucas des tours	2	Possible	Pie bavarde	3	Possible
Corbeau freux	2	Possible	Pinson des arbres	3	Possible
Faucon crécerelle	2	Possible	Pouillot véloce	3	Possible
Geai des chênes	2	Possible	Roitelet huppé	3	Possible
Perdrix grise	2	Possible	Roitelet triple bandeau	3	Possible
Perdrix rouge	2	Possible	Rossignol philomèle	3	Possible
Pigeon biset féral	2	Possible	Rougequeue noir	3	Possible
Alouette des champs	3	Possible	Sitelle torchepot	3	Possible
Bergeronnette grise	3	Possible	Tourterelle turque	3	Possible
Buse variable	3	Possible	Troglodyte mignon	3	Possible
Caille des blés	3	Possible	Verdier d'Europe	3	Possible
Canard colvert	3	Possible	Bruant jaune	5	Probable
Chardonneret élégant	3	Possible	Fauvette grisette	5	Probable
Corneille noire	3	Possible	Linotte mélodieuse	5	Probable
Etourneau sansonnet	3	Possible	Martinet noir	5	Probable
Fauvette à tête noire	3	Possible	Tarier pâtre	5	Probable
Grimpereau des jardins	3	Possible	Pigeon ramier	10	Probable
Grive draine	3	Possible	Accenteur mouchet	13	Certaine
Grive musicienne	3	Possible	Faisan de colchide	13	Certaine
Merle noir	3	Possible	Hirondelle rustique	13	Certaine
Mésange à longue queue	3	Possible	Mésange bleue	13	Certaine
Mésange nonnette	3	Possible	Mésange charbonnière	13	Certaine
			Rouge-gorge familier	13	Certaine

2.3.2. RECHERCHE DES « ESPECES PATRIMONIALES »

En parallèle des points d'écoute, des observations ont également été réalisées sur le site et le périmètre immédiat pour rechercher les espèces patrimoniales à enjeux qui sont peu ou ne sont pas contactées grâce au chant.

9 espèces supplémentaires par rapport au protocole IPA ont pu être comptabilisées : le Busard Saint Martin, la Caille des blés, le Chardonneret élégant, le Faucon crécerelle, Perdrix grise, Perdrix rouge, Roitelet huppé, Roitelet triple bandeau, Rossignol philomèle, Rouge-queue noir et Verdier d'Europe. Une autre espèce avait été contactée lors des IPA, un goéland argenté en vol, mais elle ne semble pas nicheuse sur la ZIP.

Le Busard Saint Martin a été contacté une fois en vol au-dessus de la ZIP. En chasse il a traversé une culture du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

Lors des passages à la recherche de l'avifaune patrimoniale, une attention particulière a été portée sur l'observation des busards, des points d'observation postés ont été réalisés à des endroits où l'observateur bénéficiait d'une grande visibilité sur la ZIP, cependant l'espèce n'a pas été revue.

2.3.3. RAPACES NOCTURNES

Le passage nocturne a permis de confirmer la présence d'une espèce de rapace nocturne : **l'Effraie des clochers.** Deux mâles chanteurs ont été contactés sur la ZIP. Aux alentours de la ZIP, de nombreuses structures anthropiques, fermes et hameaux sont présentes et peuvent servir de zones de nidification pour cette espèce. Les zones de cultures peuvent être utilisées par l'Effraie des clochers comme zone de chasse.

Lors des inventaires dédiés aux chiroptères, deux autres espèces de rapaces nocturnes ont été contactées sur la zone d'étude : **La Chouette hulotte et le Hibou moyen-duc.**

2.4. Avifaune migratrice

2.4.1. MIGRATION PRENUPTIALE

Le suivi de la migration prénuptiale du printemps 2019, réparti en quatre jours de prospections spécifiques aux oiseaux, nous a permis de dénombrer, au total, 1428 individus appartenant à 49 espèces différentes. Les conditions météorologiques n'ont pas toujours été favorables à la migration des oiseaux, notamment le 06/03/2019 et le 05/04/2019. Cependant, une attention particulière a été portée sur les oiseaux en halte migratoire lors de ces deux journées de suivi.

Sur le site d'étude, aucune voie migratoire particulière n'a été mise en évidence, les oiseaux survolent l'ensemble de la ZIP du projet et de la même manière les environs. En effet comme le soulignent Newton (2008, 2010) et Berthold (1996), la migration diurne en l'absence de reliefs importants, susceptibles de les canaliser, se fait sur un front large et de façon diffuse, les oiseaux suivant néanmoins pour la migration prénuptiale une direction de vol généralement bien établie sud-ouest/nord-est, ce qui est effectivement le cas sur la zone d'étude. Ainsi, aucune illustration cartographique d'un quelconque flux migratoire n'est envisageable.

Le tableau suivant présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce.

Tableau 29 : Résultats des prospections dédiées à l'étude de la migration prénuptiale

Dates	19/02/2019		06/03/2019		25/03/2019		05/04/2019		
Météo	Neb : 100% à 50% ; Vent nul ; T° 0 à 9°C ; brouillard toute la matinée		Neb : 100% ; Vent modéré à fort Sud ; T° 11°C ; Pluie intermittente, rafales de vent		Neb : 10 à 80% ; Vent modéré Nord-Est ; T° 8 à 13°C		Neb : 100% ; Vent nul à faible ouest ; T°7°C ; pluie continue		
Durée des observations	5h		4h30		5h		4h		**Total individus**
	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	
Accenteur mouchet		8		4		16		7	35
Alouette des champs	22	31		29		29		20	131
Alouette lulu						1			1
Bergeronnette grise	23	30		7	5	16		3	84
Bruant jaune				7		2		5	14
Bruant proyer						1			1
Bruant zizi								2	2
Bruant des roseaux		1							1
Busard Saint Martin				1					1
Buse variable		6		1		3		1	11
Canard colvert				3					3
Chardonneret élégant		2							2
Choucas des tours		94		48		66		16	224
Corneille noire		42		32		23		37	134
Etourneau sansonnet				15				6	21
Faisan de Colchide		9		4		10		6	29
Fauvette à tête noire		2						7	9
Geai des chênes						1		2	3
Goéland argenté				9		1			10
Goéland brun						4			4
Goéland sp						5			5
Grande Aigrette				1					1

Grive draine								15	15
Grive litorne				40					40
Grive musicienne		9		1	4	1		3	18
Grosbec casse-noyaux		11							11
Hirondelle rustique					4			1	5
Linotte mélodieuse	6	8		1		18		12	45
Merle noir		13		1		12		14	40
Mésange bleue		4		12		5		6	27
Mésange charbonnière		5		3		2		10	20
Milan royal				1					1
Moineau domestique								8	8
Perdrix grise						1			1
Pic épeiche				1					1
Pic vert								1	1
Pie bavarde		5				3			8
Pigeon colombin								2	2
Pigeon ramier		13		12		20		15	60
Pinson des arbres	42	67		24	4	43		40	220
Pipit farlouse	9	17		23		4			53
Pouillot véloce						6		3	9
Roitelet huppé								1	1
Roitelet triple-bandeau				4					4
Rougegorge familier		29		12		10		13	64
Sittelle torchepot						1		1	2
Tarier pâtre				2		2		2	6
Tourterelle turque		3				1			4
Troglodyte mignon		5		8		8		12	33
Verdier d'Europe						2		1	3
Total	102	414	0	306	17	317	0	272	**1428**

Phénologie de la migration prénuptiale

D'un point de vue phénologique, les résultats montrent un passage fluctuant et de faible intensité. En effet, seules deux journées ont permis d'observer des individus en migration active, avec un total de 119 oiseaux appartenant à 7 espèces différentes. C'est lors de la première journée que le flux migratoire a été le plus important avec 102 individus observés. Ces effectifs restent cependant faibles pour des espèces souvent observées en nombre lors des suivis de migration comme le Pinson des arbres.

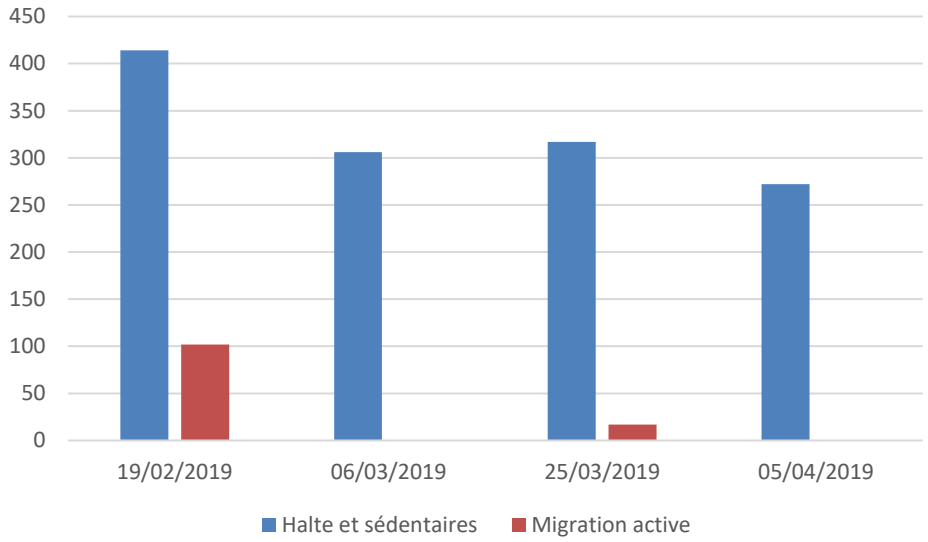


Figure 5 : Phénologie de la migration prénuptiale

Aspects qualitatifs et quantitatifs

Concernant la richesse spécifique, elle est relativement intéressante avec 49 espèces contactées sur les quatre jours de suivi. Parmi celles-ci, **quatre sont considérées comme patrimoniales** en période de migration : **l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, la Grande Aigrette et le Milan royal**.

En termes d'effectifs, la migration est relativement faible avec un total de 1428 individus recensés, dont seulement 119 en migration active. En effet, une partie des oiseaux observés sur la zone d'étude correspondent à des individus sédentaires ou erratiques, et aucun grand groupe en halte n'a été observé. Ainsi, mis à part quelques observations de petits groupes dépassant rarement 40 individus (Grive litorne, Bergeronnette grise, Alouette des champs, Grosbec casse-noyaux, etc.), il est difficile de différencier clairement les individus réellement migrateurs des oiseaux présents sur le site à l'année.

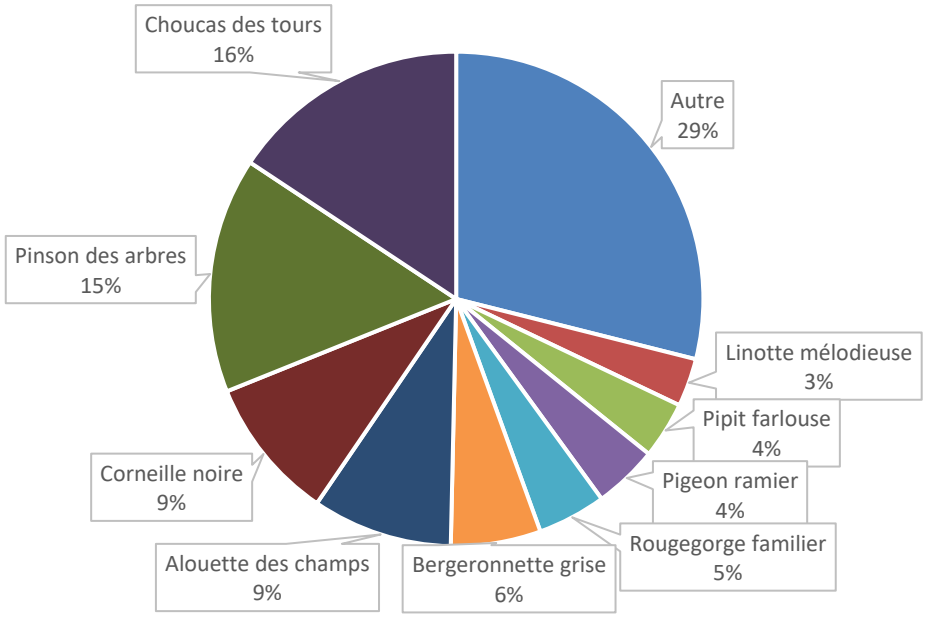


Figure 6 : Comparaison des proportions des espèces observées en période de migration prénuptiale

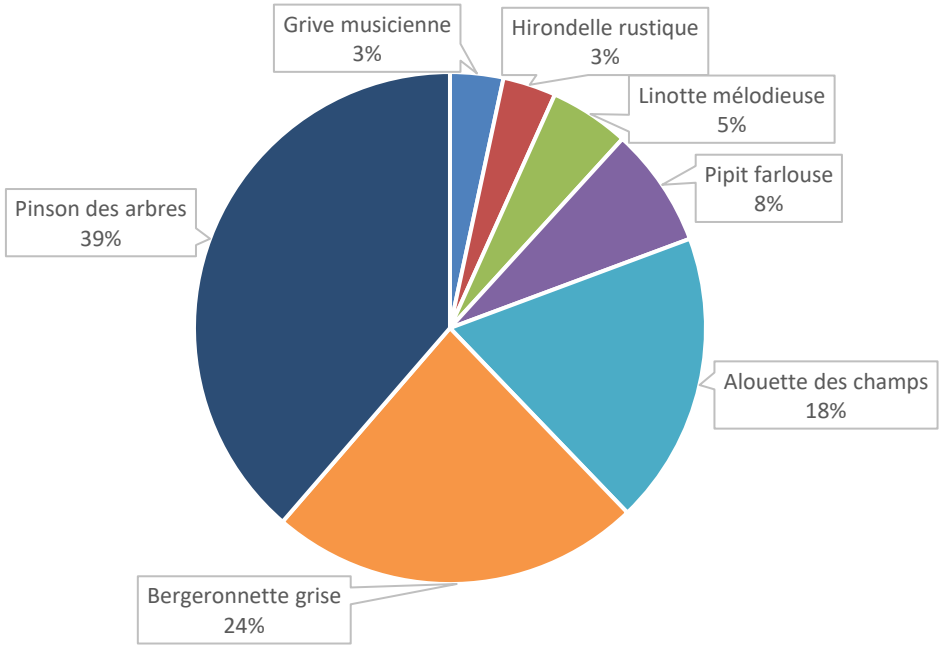


Figure 7 : Comparaison des proportions des espèces observées en migration active au printemps

Le Choucas des tours (16%) et le Pinson des arbres (15%) sont les espèces les plus contactées en période de migration prénuptiale. Ce dernier est aussi prépondérant si l'on s'intéresse uniquement aux oiseaux observés en migration active sur le site. Les effectifs de Choucas des tours sont quant à eux, très certainement des individus erratiques, profitant des cultures du site et des alentours pour se nourrir.

Dans une moindre proportion on retrouve de nouveau des espèces qui ont été observées en halte migratoire au niveau des cultures comme la Linotte mélodieuse, le Pipit farlouse, la Bergeronnette

grise, ou encore l'Alouette des champs. Ces espèces ont aussi été observées en migration active mais en moindre effectifs. Certaines espèces, très certainement sédentaires, sont aussi bien représentées à cette période de l'année, notamment au sein des quelques haies relictuelles comme le Rougegorge familier, dont les effectifs sont relativement stables au cours du suivi.

Les autres observations, qui représentent 29% des effectifs sont principalement des espèces observées de manière ponctuelle et présentant des effectifs relativement faibles. On retrouve notamment quelques espèces de rapaces remarquables comme le Milan royal (1 ind.) ou encore le Busard Saint-Martin (1 ind.).

La migration semble donc peu marquée sur la zone d'étude au printemps, que ce soit en termes de halte migratoire ou de migration active. De plus, les quelques espèces patrimoniales observées à cette période présentent des effectifs très faibles. Les enjeux avifaunistiques sont donc faibles en période de migration prénuptiale sur le site de Landizes.

2.4.2. MIGRATION POSTNUPTIALE

Le suivi de la migration postnuptiale réalisé à l'automne 2019 et réparti en cinq jours de prospections du 28 août au 06 novembre, nous a permis de réaliser au total, **10559 contacts d'oiseaux** appartenant à **52 espèces différentes** (*confer* tableau page suivante), soit une moyenne de 2112 oiseaux par jour (écart type de 3490). Sur ces cinquante-deux espèces, **25 sont considérées comme migratrices** (halte et migration active). Sur ces vingt-cinq espèces migratrices, **23 ont été observées en migration active**.

Les conditions météorologiques ont été dans l'ensemble favorables au suivi.

Tout comme lors du suivi de la migration prénuptiale, aucune voie migratoire n'a été observée sur la zone d'étude. En conséquence, les oiseaux semblent survoler l'ensemble de la ZIP du projet et de la même manière les environs. En effet comme le soulignent Newton (2008, 2010) et Berthold (1996), la migration diurne en l'absence de reliefs importants, susceptibles de les canaliser, se fait sur un front large et de façon diffuse, les oiseaux suivant néanmoins pour la migration postnuptiale **une direction de vol généralement bien établie nord-est/ sud-ouest**, ce qui est effectivement le cas sur la zone d'étude. Ainsi, aucune illustration cartographique d'un quelconque flux migratoire n'est envisageable.

Le tableau suivant présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce.

Tableau 30 : Résultats des prospections dédiées à l'étude de la migration postnuptiale

Dates	28/08/2019		12/09/2019		11/10/2019		17/10/2019		06/11/2019			
Météo	Nébulosité 8/8 ; Vent faible à modéré de SO; 16 à 22°C ; Brouillard pendant 2h00		Nébulosité 6 à 8/8 ; Vent faible à modéré d'O ; 15 à 19°C ; Léger brouillard et averse à 10h08		Nébulosité 6 à 7/8 ; Vent modéré à fort de S ; 14°C ; Averses		Nébulosité 3 à 8/8 ; Vent faible à modéré de S ; 10 à 15°C ; Averses		Nébulosité 4 à 5/8 ; Vent faible de SO ; 8 à 14°C			
Durée des observations	4h30		4h00		7h10		6h15		4h00		**Total individus**	**Total migration active**
	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire	Migration active	Halte ou sédentaire		
Accenteur mouchet		2		2				2		6	35	0
Alouette des champs				4	49	8	4	5	335	71	131	388
Alouette lulu				1	1	3	0	11		1	1	21
Bergeronnette grise		18	11	1		36	388		4		84	16
Bergeronnette printanière			3				21				14	3
Bruant jaune				10		2	16				1	0
Bruant proyer							3		8		2	8
Bruant zizi			1	1		1	0			12	1	1
Busard Saint-Martin				1			8				1	0
Buse variable		3		2		4	1	2		4	11	0
Canard colvert							0	1		3	3	2
Chardonneret élégant		27	1				0			1	2	1
Choucas des tours				51			2			49	224	0
Corneille noire		2		95		32	1	59		14	134	0
Épervier d'Europe						1	0	1			21	0
Étourneau sansonnet				12	4	77	0		318	100	29	327
Faisan de Colchide		2		8			0			1	9	0
Faucon crécerelle		3		1		3	327	2		1	3	0
Geai des chênes		3		2			0			6	10	0
Gobemouche noir				2			0				4	0
Goéland argenté			9	1			0		80		5	89
Grand corbeau							0			4	1	0
Grande Aigrette							89			14	15	0
Grimpereau des jardins				2			0				40	0
Grive draine						21	0			2	18	0

Grive litorne							0		123	18	11	123
Grive mauvis							0		30		5	30
Grive musicienne		13				4	123				45	0
Héron cendré				5			30			4	40	0
Héron garde-bœuf			1				0				27	1
Hirondelle rustique	6	32	30	160		1	0				20	36
Linotte mélodieuse		132	94	101	35	160	1		6		1	135
Merle noir		3		2		2	36				8	0
Mésange bleue		4		8		15	135	2	17	6	1	17
Mésange charbonnière		1		6		4	0	4		5	1	0
Moineau domestique						2	17	2			1	0
Mouette rieuse							0			26	8	0
Pic épeiche		1					0				2	0
Pic vert				1			0				60	0
Pie bavarde		2		7		1	0			6	220	0
Pigeon ramier		10	4	8	8	7	0	13	4709	306	53	4721
Pinson des arbres		3	5	17	40	53	0	82	1884	4	9	2046
Pinson du nord							4721		55		1	55
Pipit farlouse				2	32	62	2046	8	25	5	4	254
Pouillot véloce		1		2		5	55			3	64	0
Roitelet à triple bandeau							254		5	4	2	5
Rougegorge familier		5		16		14	0	6		10	6	0
Tarier pâtre				1		2	5	2			4	0
Tarin des aulnes							0		10		33	10
Tourterelle turque				2			0				3	0
Troglodyte mignon		2		3			10	3		1		0
Vanneau huppé							0		37	15		37
Abondance	**6**	**269**	**159**	**537**	**169**	**520**	**346**	**205**	**7646**	**702**	**10559**	**8326**
Richesse spécifique	**1**	**21**	**10**	**33**	**7**	**25**	**7**	**17**	**16**	**30**		

Légende :

- espèces soulignées : espèces considérées comme migratrices sur le site d'étude (observées en halte et/ou en migration active)

Phénologie de la migration prénuptiale

D'un point de vue phénologique, les résultats démontrent un passage d'une intensité faible à modérée et une migration faible au départ à la fin du mois d'août qui croisse progressivement au cours de la période jusqu'à mi-octobre et redescend légèrement à la fin du même mois pour finir par un pic en novembre au début de l'hiver (avec une journée record où 8348 oiseaux ont été observés dont 5015 Pigeon ramier, 1888 Pinson des arbres, 418 Etourneau sansonnet et 406 Alouette des champs).

En **migration active**, les tendances sont globalement les mêmes. Il a été observé un minimum de six individus le 28 août 2019 contre un maximum de sept mille six cent quarante-six le 06 novembre 2019. Globalement, après une observation progressive des effectifs d'août à octobre, on observe un pic important en fin de période début novembre. L'effectif moyen en migration active est de 1665 individus par passage (écart type de 3345) (voir Figure 9).

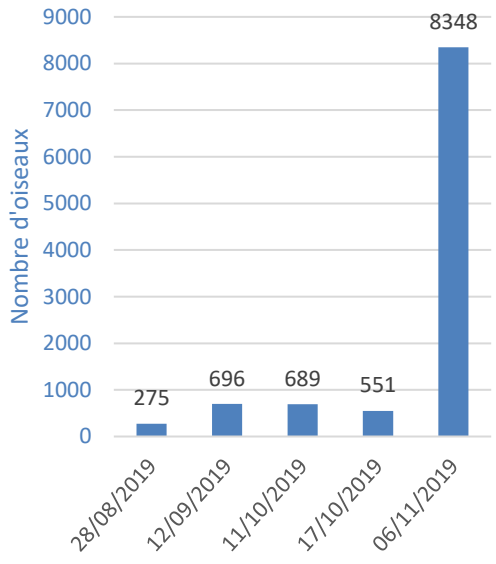


Figure 8 : Phénologie de l'ensemble des espèces durant la période de migration

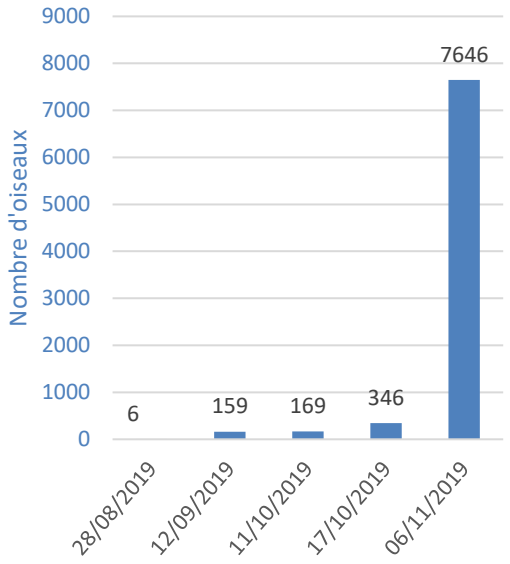


Figure 9 : Phénologie des individus en migration active sur le site

Aspects qualitatifs et quantitatifs

Parmi les 10559 oiseaux comptabilisés durant l'étude, le plus gros effectif d'individus contactés est représenté par le **Pigeon ramier**. En effet, avec 5065 individus observés (dont 5015 le 06 octobre 2019), cette espèce représente 48% de l'effectif total d'oiseaux observés. S'en suit ensuite le **Pinson des arbres** (2205 individus dont 1888 le 06 octobre 2019), la **Linotte mélodieuse** (528 individus), l'**Étourneau sansonnet** (516 individus), l'**Alouette des champs** (476 individus), le **Pipit farlouse** (331 individus) et l'**Hirondelle rustique** (229 individus). Pour ces espèces, il est habituel de migrer en grands groupes de plusieurs centaines, voire milliers d'individus ; les effectifs locaux sont faibles à moyens au vu des habitudes migratoires de ces oiseaux. Les espèces restantes présentent des effectifs faibles à très faibles représentant environ 10% de l'effectif total d'oiseaux (Figure 8).

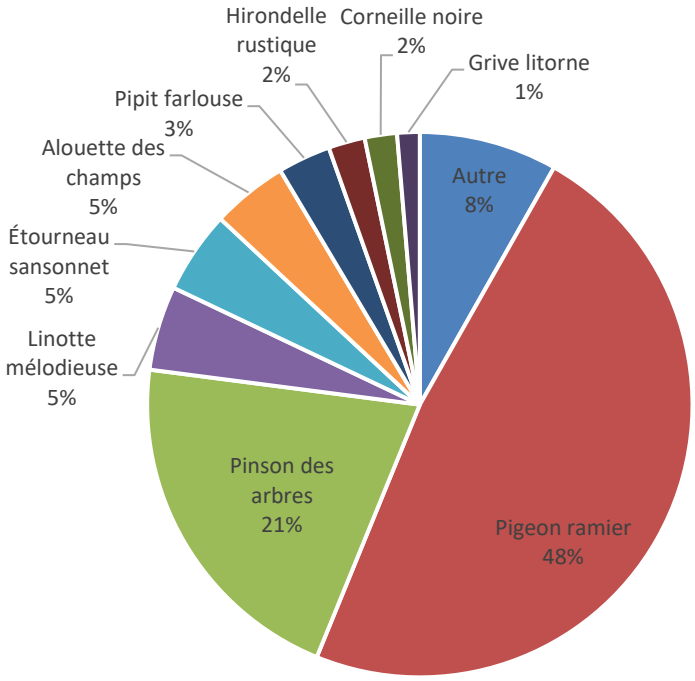


Figure 8 : Répartition spécifique de la migration postnuptiale

Au niveau des rapaces, enjeux importants pour les projets éoliens, seul le Busard Saint-Martin a été contacté en migration postnuptiale, avec un juvénile houspillé par des corvidés le 12 septembre 2019. Cette richesse spécifique en rapace est très faible et l'effectif d'un individu toutes espèces confondues est minime.

Deux autres espèces patrimoniales ont été observées lors de ces passages : L'**Alouette lulu** (37 contacts d'oiseaux dont 21 individus en migration active du 12 septembre au 06 novembre 2019) et la **Grande Aigrette** (14 individus observés le 06 novembre 2019 sans doute en halte migratoire car non observée en hiver).

Concernant la **migration active, 8326 individus** ont été observés. Les vingt espèces concernées sont par ordre d'abondance relative : le **Pigeon ramier** (4721 individus soit 57% de l'effectif total d'oiseaux observé), **Pinson des arbres** (2046 individus soit 24% de l'effectif total), l'**Alouette des champs** (476 individus), l'**Étourneau sansonnet** (327 individus) et le **Pipit farlouse** (254 individus). Les dix-huit autres espèces représentent moins de dix pourcents de l'abondance totale (Figure 9).

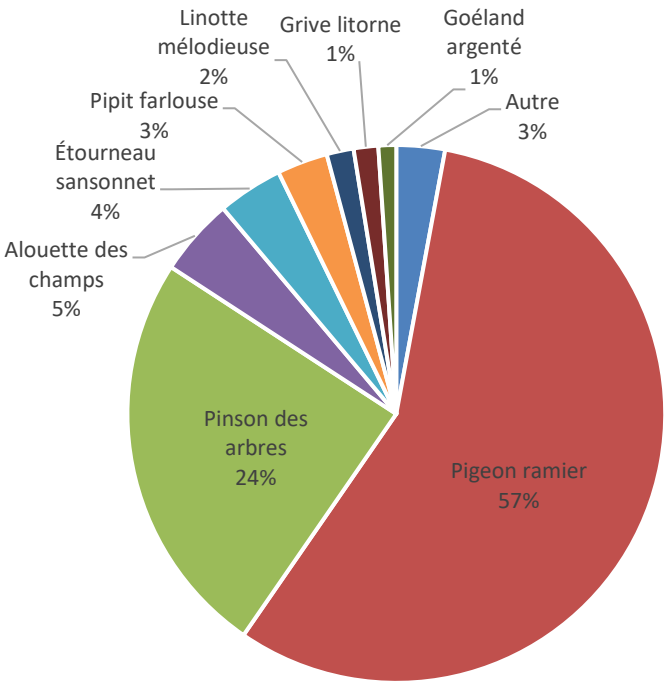


Figure 9 : Abondance relative de chaque espèce en migration active

Toutes ces espèces sont des passereaux et parmi elles seule l'**Alouette lulu** est considérée comme une espèce patrimoniale de par son inscription à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux ».

Aucune espèce ne présente un statut défavorable en migration. Les densités d'individus sont faibles à moyennes pour ces espèces dont les effectifs migratoires peuvent aisément concerner des milliers voire des centaines de milliers d'individus.

2.5. Avifaune hivernante

Au cours des deux journées consacrées à la recherche d'oiseaux en période hivernale sur le site de Landizes, ce sont 28 espèces qui ont été observées avec un nombre d'individus variant de 360 à 389. Les espèces sont communes et typiques des espaces ouverts accompagnés de quelques haies bocagères.

Les trois espèces les plus observées sont l'Étourneau sansonnet (161 individus), le Pinson des arbres (111 individus) et la Linotte mélodieuse (81 individus) représentant 54% de l'effectif total observé.

Les 25 autres espèces présentent des effectifs réduits (de 1 à 50 individus) représentant 45% de l'effectif total observé (voir tableau suivant).

Tableau 31 : Résultats du suivi des hivernants

Espèce	18/12/2018	16/01/2019
Alouette des champs	4	2
Bergeronnette grise	1	31
Buse variable	2	6
Corneille noire	11	39
Étourneau sansonnet	116	45
Faisan de Colchide		2
Faucon crécerelle	3	2
Gallinule poule d'eau		4
Geai des chênes	2	3
Grive mauvis	24	
Grive musicienne		2
Héron cendré		1
Linotte mélodieuse	44	37
Merle noir	4	12
Mésange bleue		1
Mésange charbonnière	3	4
Milan royal	1	
Moineau domestique	4	12
Pie bavarde	2	4
Pigeon domestique		3
Pigeon ramier	16	17
Pinson des arbres	22	89
Pipit farlouse	12	31
Rougegorge familier	3	6
Tarier pâtre		2
Tourterelle turque		2
Troglodyte mignon	1	
Vanneau huppé	14	3
Total	**389**	**360**

Le nombre d'espèces et le nombre d'individus observés sont faibles, certaines espèces (les fringillidés par exemple) pouvant se regrouper en plusieurs centaines ou milliers d'individus lors de la période hivernale.

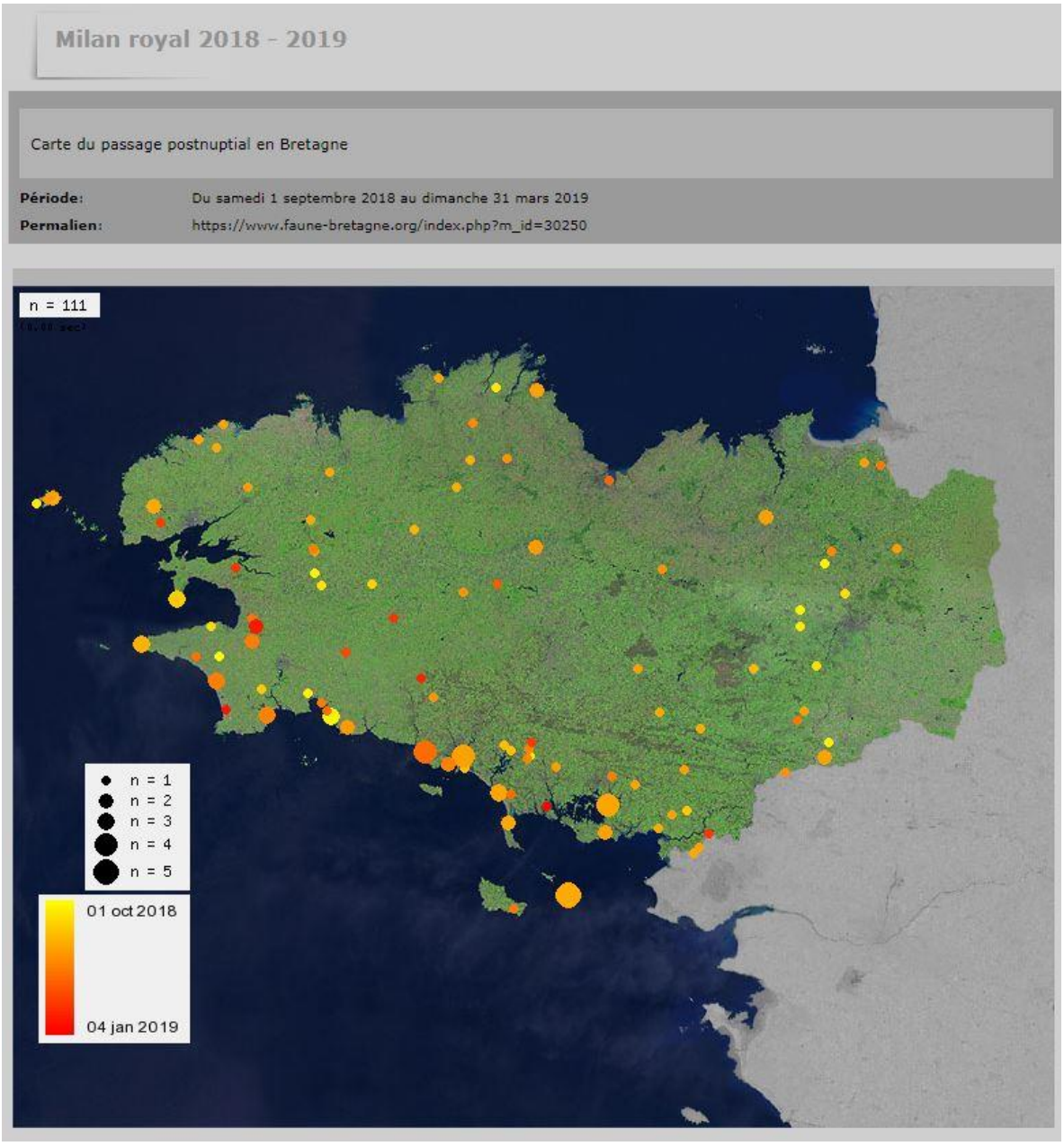
Quelques petits rassemblements de passereaux (Pinson des arbres, Linotte mélodieuse) ont néanmoins été observés mais dans des effectifs classiques pour la période et la région considérée.

La grande majorité des espèces est commune à très commune en hivernage en France, telles que le Pinson des arbres ou le Pipit farlouse. Le site de Landizes ne semble donc pas propice à l'avifaune en période d'hivernage, malgré la présence de quelques petits rassemblements de passereaux.

Une espèce mérite une attention particulière : le Milan royal, espèce plutôt rare en Bretagne.

Un individu adulte a été observé en vol le 16 décembre 2018 au nord de la ZIP, en direction du sud-est. Il s'agit là d'un individu en migration postnuptiale. L'espèce n'a pas été revue au deuxième passage le 16 janvier 2019 et n'est donc pas considérée comme hivernante sur le site, mais bien de passage en migration postnuptiale. Néanmoins, les effectifs observés sont faibles.

Pour la migration postnuptiale de 2018/2019, 111 données d'observations de Milan royal ont été récoltées en Bretagne (source : faune-bretagne).



Carte 15 : Localisation des observations de Milan royal durant la migration postnuptiale en bretagne (source : faune-bretagne)

2.6. Enjeux ornithologiques

2.6.1. Espèces patrimoniales

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Ann. I)	LR France			Protection nationale	LR Bretagne		Enjeu		
			Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Nicheur	Hivernant	De passage
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Ann. I	LC	NAc		**OUI**	LC	DD	-	-	Faible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*		VU	NAd	NAd	**OUI**	NT		Modéré	-	Faible
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Ann. I	LC	NAc	NAd	**OUI**	EN	DD	Faible	-	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*		VU	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	Faible	-	Faible
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	Ann. I	NT	LC		**OUI**		EN	-	-	Fort
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*		VU	NAd	NAc	**OUI**	LC	DD	Fort	Faible	Faible
Milan royal	*Milvus milvus*	Ann. I	VU	VU	NAc	**OUI**			-	-	Faible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*		LC		NAc	**OUI**	VU		Modéré à fort	-	-
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*		VU	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	Faible	-	Faible

Alouette lulu *Lulula arborea*

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

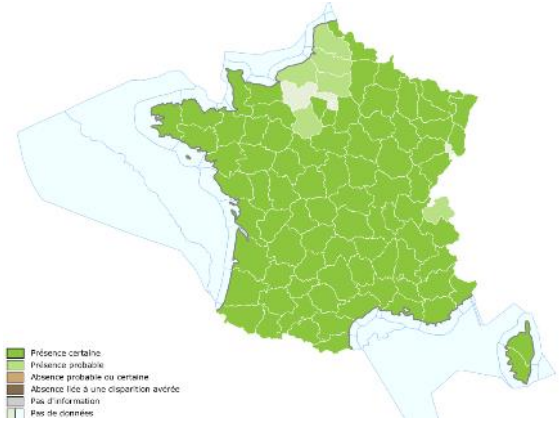
Liste rouge France migrateur : -

Liste rouge Bretagne migrateur : DD

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Cette alouette est plus rare que l'Alouette des champs. Elle utilise de nombreux milieux, mais a besoin de perchoirs et donc de zones au moins partiellement arborées. Cette espèce, en déclin en Europe, est relativement stable en France malgré des fluctuations importantes des effectifs. Ces derniers étaient estimés entre 100 000 et 200 000 couples dans les années 2000 en France (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012) tandis que d'autres sources évoquent une fourchette plus large comprise entre 50 000 et 500 000 couples (TROUVILLIEZ, 2012).

État de la population française :

Population nicheuse : 110 000-170 00 couples (209-2012), l'effectif est en déclin modéré (2001-2012).

L'évolution des effectifs hivernants s'inscrit à la hausse entre les années 2000 et 2013 malgré de fortes variations interannuelles en relation avec la tendance des populations nicheuses (ROUX *et al.*, 2014).

Biologie et écologie

Cet oiseau plutôt thermophile choisit avant tout des secteurs dégagés secs ou très vite ressuyés. L'Alouette lulu affectionne les strates herbeuses courtes et discontinues. Elle est aussi présente sur des milieux de lande pauvre voire les coupes forestières. Le nid est installé près d'une touffe d'herbe plus drue en terrain bien sec et légèrement en pente. L'Alouette lulu se nourrit essentiellement d'insectes et d'araignées en été et devient plus végétale en hiver (ISSA & MULLER, 2015).

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le déclin des populations nicheuses. Notamment la disparition des habitats favorables à sa nidification (intensification des pratiques ou déprises agricoles en fonction des zones géographiques).

Statut régional

En Bretagne, l'espèce est bien implantée et semble même progresser dans la plupart des départements si l'on en juge par l'augmentation du nombre de mailles occupées entre 1980-1985 et 2004-2008, passant ainsi de 113 mailles à 183 mailles occupées. Néanmoins, il y aurait un léger recul observé localement dans le Finistère sud et le centre des Côtes-d'Armor (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012)

Répartition sur le site

L'Alouette lulu a uniquement été contactée en période de migration. Au printemps, seul un individu a été observé en halte migratoire sur le site. Tandis qu'à l'automne les effectifs ont été plus importants, avec un maximum de 20 individus observés en migration active le 17/10/2019.

Au regard des effectifs présents à proximité de la ZIP, l'enjeu de l'espèce en période de migration est considéré comme faible.

Carte n°16 : Localisation des observations d'Alouette lulu en période de migration

Bruant jaune *Emberiza cirlus*

© G. Barguil

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Bretagne nicheur : NT

Espèce protégée en France

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

Le Bruant jaune est largement répandu de l'Europe occidentale à l'Asie centrale (CRAMP *et al.*, 1998).

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

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

<u>État de la population française :</u>

Population nicheuse : 500 000 à 1 000 000 de couples (2009-2012), en fort déclin (2001-2012).

Biologie et écologie

Le Bruant jaune est un passereau granivore capable de fréquenter une large gamme d'habitats comme les bocages, cultures, prairies, pâtures en plaine, mais également les bords de cours d'eau ou les alpages en altitude. Cette espèce recherche pour sa nidification des paysages ouverts en présence d'une mosaïque de milieux composée en général de prairies, buissons, friches et arbres divers.

Le nid est déposé à terre ou à très faible hauteur par la femelle. De l'automne au début du printemps, le Bruant jaune se nourrit presque exclusivement de graines alors que le reste de l'année les insectes sont majoritaires dans son régime alimentaire (TROUVILLIEZ, 2012).

Statut régional

En Bretagne, l'espèce niche depuis longtemps dans toute la péninsule, mais semble avoir fortement décliné depuis la seconde moitié du XXème siècle, notamment en Basse-Bretagne. L'espèce a disparu de toutes les îles, exceptée Bréhat et Belle-Île.

D'une manière générale, le Bruant jaune est plus abondant dans le bocage et la montagne de Basse bretagne que dans l'est et le sud-est de la région, en particulier au sud de la Loire. Il est moins abondant en Ille-et-Vilaine que dans les trois autres départements bretons. (H. Thomas. In GOB (coord.) Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne, 2012).

Répartition sur le site

Sur la zone étudiée, 7 mâles chanteurs de Bruant jaune ont été contactés en période de reproduction. Ils sont localisés au nord et à l'est de la ZIP, au niveau de haies bocagères en bordure de parcelles ou de route.

Au regard des effectifs présents à proximité de la ZIP, l'enjeu de l'espèce en période de nidification est considéré comme modéré.

Code atlas : 5 - Probable

Carte n°17 : Localisation des contacts de Bruant jaune en période de nidification

Busard Saint-Martin *Circus cyaneus*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : NT

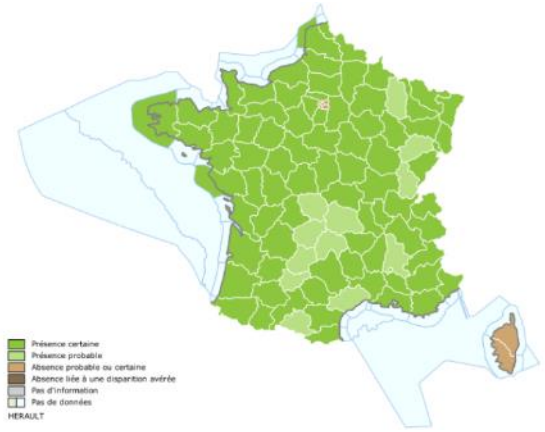
Liste rouge France nicheur : LC

Liste rouge Bretagne nicheur : EN

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

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

<u>État de la population française :</u>

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

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

En France, l'espèce n'est pas considérée menacée au regard de l'importance de ses effectifs nicheurs. Malgré des estimations peu précises obtenues au cours des enquêtes nationales, la tendance d'évolution apparaît favorable.

Biologie, écologie

Le Busard Saint-Martin fréquente les milieux ouverts à végétation peu élevée. Depuis plusieurs décennies, il se reproduit en majorité dans les plaines cultivées, notamment dans les champs de céréales d'hiver. Les clairières forestières, les landes et les jeunes plantations de résineux sont également largement occupées dans plusieurs régions (ISSA & MULLER, 2015). Prédateur opportuniste, le Busard Saint-Martin capture une grande variété de proies. Les campagnols, les oiseaux et leurs nichées (BRO *et al.*, 2001), notamment ceux nichant au sol, constituent cependant l'essentiel du régime alimentaire (MILLON *et al.*, 2002).

En août et 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 surplace ou se dispersent à proximité de leurs sites de nidification. Les juvéniles également se dispersent vers le sud, dont certains atteignent l'Andalousie. En hiver, la France est fréquentée par des oiseaux venant du Nord et du Centre de l'Europe qui, selon les années, accueillerait jusqu'à 35% (Russie exclue) de la population hivernante européenne (TOMBAL, 1996). Dès février, un grand nombre d'oiseaux remontent vers leurs sites de reproduction. Les busards hivernants ou migrateurs se déplacent isolément le jour et se regroupent le soir, formant des dortoirs collectifs.

Statut régional

En Bretagne, l'espèce ne fréquente que les landes et les jeunes plantations, et délaisse complètement les cultures. Les couples nicheurs se concentrent parfois en colonie assez lâches dans les milieux les plus favorables, notamment dans les secteurs de landes. L'enquête 2004- 2008 des oiseaux nicheurs de Bretagne, révèle un accroissement des effectifs et de la distribution. Le nombre de mailles indicées passe de 59 en 1980-85 à 102 en 2004-2008. Les effectifs bretons se situent probablement entre 110 et 140.

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin a été contacté une fois en période de nidification. Il s'agissait d'un mâle en chasse survolant les cultures au Nord de la ZIP. Aucune femelle n'a été observée en période de reproduction, un couple pourrait nicher aux alentours de la ZIP et utiliser les cultures comme terrain de chasse.

Un individu a aussi été observé en chasse lors du suivi de la migration postnuptiale.

Au regard des effectifs observés et des habitats présents sur le site, l'enjeu pour cette espèce est faible.

Code atlas : 2 - Possible

Carte n°18 : Localisation des observations de Busard Saint-Martin en chasse

Chardonneret élégant *Carduelis carduelis*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Bretagne nicheur : LC

Espèce protégée en France

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

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

État de la population française :

Population nicheuse : 1 000 000 à 2 000 000 de couples (2009-2012), en fort déclin (2001-2012).

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

Biologie, écologie

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

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

Statut régional

En Bretagne, l'espèce est observée toute l'année. Elle occupe une large gamme d'habitats ouverts mais est peu commune aux abords des milieux forestiers, dans les bocages fermés ou dans les landes. Environ 80% des mailles de l'enquête 2004-2008 des oiseaux nicheurs de Bretagne sont indicées, îles comprises (à l'exception de l'archipel de Molène) (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012).

Répartition sur le site

Sur le site de Landizes, l'espèce est peu fréquente en période de nidification. Deux mâles chanteurs ont été contactés en dehors de la ZIP, à proximité de hameaux à l'ouest et à l'est. Le nombre de couples estimés est de 2.

Le Chardonneret élégant est patrimonial uniquement en période de reproduction. Ainsi, à cette période, son enjeu est faible de par ses faibles effectifs.

Code atlas : 3 - Possible

Carte n°19 : Localisation des observations de Chardonneret élégant en période de nidification

Grande Aigrette *Ardea alba* (Linnaeus, 1758)

© A.Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France migrateur : -

Liste rouge Bretagne migrateur : EN

Directive oiseaux : Annexe I

Espèce protégée en France

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

Après avoir manqué de disparaître en Europe au début du 20ème siècle, les effectifs nicheurs sont désormais dans une phase de croissance depuis le début des années 1990. Les estimations font état de 11 000 à 24 000 couples nicheurs, ce qui explique le statut de conservation jugé « favorable ». En France, la population nicheuse est estimée entre 300 à 400 couples sur la période 2009-2012. Ces chiffres traduisent une dynamique de population exceptionnelle puisque l'espèce a niché en France pour la première fois en 1994 seulement, sur le Lac de Grand-Lieu (44). Les deux principaux noyaux de la population en France sont donc le Lac de Grand-Lieu (133 à 165 couples entre 2009 et 2011), mais aussi la Camargue (113 couples en 2012).

L'espèce reste cependant considérée comme « presque menacée » en tant qu'espèce nicheuse du fait de la faiblesse de ses effectifs à l'échelle du pays. Quant à l'effectif hivernant en France, il serait d'environ 8 000 à 15 000 individus (ISSA & MULLER, 2015).

Biologie, écologie

La Grande Aigrette est une espèce de grand Héron entièrement blanc, inféodé aux zones humides. L'espèce fréquente les marais, les bords d'étangs ou de cours d'eau, les estuaires, etc.

Elle niche isolément ou en colonie compacte. Le nid est situé dans des phragmitaies inondées âgées à un mètre au-dessus de l'eau. Les poissons représentent l'essentiel de son régime alimentaire qui est complété par des insectes aquatiques et terrestres, d'amphibiens de crustacées et dans une moindre mesure de reptiles.

Statut régional

En Bretagne, les Grandes Aigrettes nées au Lac de Grand-Lieu se dispersent en privilégiant les étangs, mais évitent généralement l'ouest de la région (Finistère, Côtes d'Armor, Morbihan à l'ouest du Golfe), suivant préférentiellement la Loire ou remontant vers l'Ille et Vilaine et la manche. La Grande Aigrette est considérée comme « En Danger » en période hivernale, sur la liste rouge de Bretagne (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012)

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, un individu a été observé en halte migratoire lors du suivi de la migration prénuptiale, le 06/03/2019. A l'automne, un total de 14 individus a été observés en halte lors du dernier passage.

Au regard des effectifs présents à l'automne, l'enjeu de l'espèce peut être considéré comme fort à cette période de l'année.

Carte n°20 : Localisation des observations de Grande Aigrette en période de migration

Linotte mélodieuse *Carduelis cannabina*

© B. Delprat

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Bretagne nicheur : LC

Espèce protégée en France

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

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

État de la population française :

Population nicheuse en France : 500 000 à 1 000 000 de couples (2009-2012) fort déclin.

Biologie, 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 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 (BURFIELD & BOMMEL, 2004). 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. Ce déclin est généralement le résultat des changements de pratiques agricoles et des transformations profondes des paysages qu'elles génèrent (EYBERT *et al.*, 1995). La Linotte mélodieuse est dorénavant classée comme « vulnérable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France.

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

En Bretagne, la Linotte mélodieuse est commune dans tous les habitats ouverts : fréquente dans la lande haute et sèche à ajoncs, on la trouve aussi dans les zones cultivées comportant des friches, en bord de mer dans les épineux (aubépine, prunelliers), dans les coupes forestières ou bien encore dans les zones urbaines (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012)

Répartition sur le site

L'espèce a été contactée dans 35 % des relevés IPA, ainsi elle est relativement bien représentée à l'échelle du site. 4 mâles chanteurs ont été entendus au niveau de haies bocagères au nord de la ZIP. Cependant, de nombreux individus représentés sur la carte suivante, ont été contactés en vol, et ne constituent pas à coup sûr de couples reproducteurs. D'une visite à l'autre, des individus ont été observés au niveau des mêmes buissons/arbres ce qui laisse penser que certains individus étaient bien cantonnés.

Au cours d'une même journée de comptage, le nombre maximal d'individus contactés sur la ZIP est d'environ 20. On estime ainsi entre 5 et 10 couples nicheurs sur le site.

La Linotte mélodieuse est patrimoniale uniquement en période de reproduction. Vu la densité d'individus sur la zone d'étude à cette saison, son enjeu est fort.

Code atlas : 5 - Probable

Carte n°21 : Localisation des observations de Linotte mélodieuse en période de nidification

Milan royal *Milvus milvus*

© A.Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : NT

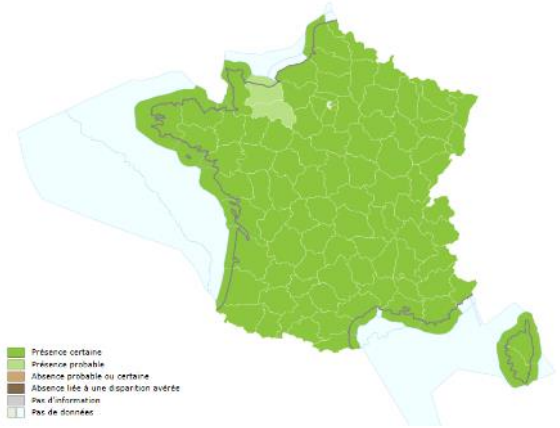
Liste rouge France migrateur : NAc

Liste rouge Bretagne migrateur : -

Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

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

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

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

État de la population française :

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

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

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. 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. 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.

Statut régional

En Bretagne, il est principalement présent durant le passage postnuptial, en hivernage, notamment dans le sud de la région et plus occasionnellement durant la migration prénuptiale. En Côtes d'Armor, 75% des observations de l'espèce sont effectuées en octobre, novembre et décembre. Le pic de passage se situe entre la dernière décade d'octobre et la première décade de novembre, fléchissant ensuite progressivement jusqu'à fin décembre (GEOCA, 2014). Le Milan royal est surtout un migrateur dans le département des Côtes d'Armor. Aucune preuve d'hivernage complet n'a, pour l'instant, été rapportée dans le département. Les mentions tardives concernent certainement des individus erratiques continuant leurs déplacements vers le sud au fur et à mesure de la période hivernale (GEOCA, 2014).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, deux individus ont été observés sur toute la période de suivi. Un individu a été observé lors du premier passage hivernant, le 18 décembre 2018. Mais il s'agit là d'un individu en migration postnuptiale tardive et non considéré comme hivernant sur le site d'étude. Un deuxième individu a été contacté lors du suivi de la migration postnuptiale à l'automne 2019.

Au regard des effectifs présents à proximité de la ZIP en période de migration, l'enjeu de l'espèce peut être considéré comme faible.

Carte n°22 : Localisation des observations de Milan royal en migration

Rossignol philomèle *Luscinia megarhynchos*

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : LC

Liste rouge Bretagne nicheur : VU

Espèce protégée en France

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

En France, le Rossignol philomèle est largement répandu avec une répartition homogène sur les trois quarts du territoire. Cette espèce est cependant absente dans le nord-ouest de la France et les massifs montagneux.

Etat de la population française :

Population nicheuse : 500 000 – 1 000 000 couples (2009-2012), augmentation modérée (2001-2012)

Biologie et écologie

Le Rossignol philomèle est inféodé aux milieux bien ensoleillés et niche dans des zones buissonnantes et arbustives, qu'ils soient humides ou secs. On le retrouve aussi dans les milieux agricoles, périurbains, voire urbains (parcs et jardins).

Cette espèce se nourrit de petits insectes, notamment de coléoptères, qu'elle trouve dans la litière, à l'abri du couvert végétal (Issa & Muller, 2015).

Statut régional

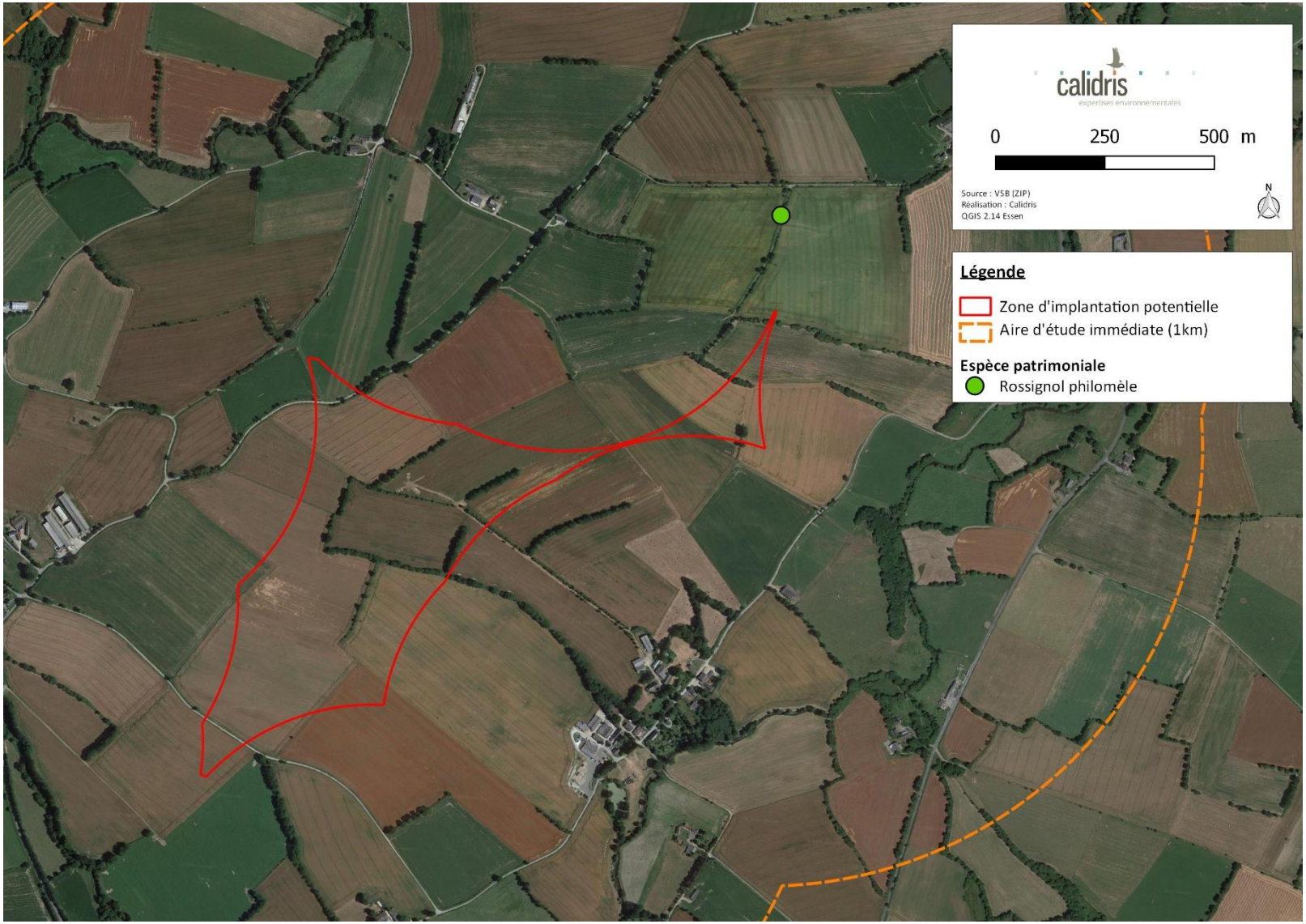
En Bretagne, le Rossignol philomèle est une espèce qui était historiquement répartie sur l'ensemble de la Bretagne, en limite Nord-Ouest de son aire de répartition. Aujourd'hui elle est restreinte à la partie Sud-Est de la Bretagne. Elle aurait disparu des Côtes-d'Armor, et serait pratiquement absente dans la moitié nord de l'Ille-et-Vilaine.

Répartition sur le site

Un mâle chanteur a été entendu en périphérie directe de la zone d'étude, au niveau d'une haie bocagère. L'espèce est rare sur la ZIP. Considérée comme disparue dans les Côtes d'Armor dans le dernier atlas des oiseaux nicheurs, cette observation permet de constater qu'1 couple serait encore présent sur le site.

Ainsi, l'enjeu pour cette espèce est considéré comme modéré à fort.

Code atlas : 3 - Possible



Carte n°23 : Localisation du mâle chanteur de Rossignol philomèle en période de nidification

Verdier d'Europe *Carduelis chloris*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Bretagne nicheur : LC

Espèce protégée en France

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

Avec une population nicheuse estimée entre un et deux millions de couples en France, sur la période 2009-2012, l'espèce ne semble pas menacée malgré un déclin modéré, mais structurel depuis plusieurs années (TROUVILLIEZ, 2012 ; ISSA & MULLER, 2015). C'est d'ailleurs ce déclin qui a visiblement justifié le classement du Verdier d'Europe en espèce « Vulnérable » dans la version actualisée de 2016 de la Liste Rouge des Oiseaux de France (UICN FRANCE, MNHN, LPO *et al.*, 2016).

État de la population française :

Population nicheuse : 1 000 000 à 2 000 000 couples (2009-2012), déclin modéré (2009-2012)

Biologie, écologie

Le Verdier d'Europe est une espèce de passereau très commune en France et répartie sur l'ensemble du territoire national. Cette espèce fréquente une très large gamme d'habitats, avec une préférence pour les milieux semi-ouverts (parcs, jardins urbains, friches, bocages, lisières de boisements...). Le Verdier d'Europe est d'ailleurs, volontiers commensal de l'Homme.

Cette espèce se nourrit essentiellement de graines, mais il peut également consommer des fruits et des baies ((TROUVILLIEZ, 2012 ; ISSA & MULLER, 2015).

Statut régional

En Bretagne, le Verdier d'Europe affectionne particulièrement les haies de conifères (thuyas et cyprès) et d'arbustes à feuillage persistant qu'il peut trouver dans les parcs et jardins. En dehors des milieux urbains et périurbains, sa présence devient plus sporadique et reste dépendante du réseau bocager et de formations arbustives, où les lisières forestières, les haies bocagères et les landes boisées sont privilégiées (GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012)

Répartition sur le site

Sur le site, un mâle chanteur a été contacté en période de reproduction à l'ouest de la ZIP. Un couple serait donc présent à proximité immédiate du site.

Pour cette espèce, l'enjeu est faible sur le site.

Code atlas : 3 - -Possible

Carte n°24 : Localisation du mâle chanteur de Verdier d'Europe en période de nidification

2.6.2. ZONAGES DES ENJEUX

Enjeux pour l'avifaune nicheuse

Les inventaires concernant l'avifaune en période de reproduction ont permis de recenser 53 espèces. La biodiversité avifaunistique semble répartie de manière homogène sur le site (principalement constitué de cultures entourées de haies bocagères). D'autres habitats sont également présents à proximité, et notamment quelques boisements et rivières, ce qui permet la nidification d'un cortège d'espèces variées associées à ces habitats.

Les haies de la zone d'étude présentent une richesse spécifique relativement intéressante et certaines abritent des espèces patrimoniales nicheuses en faibles effectifs. L'enjeu pour les haies est donc modéré et ponctuellement fort en périphérie directe du site d'étude. Pour finir, les cultures ne présentent pas une richesse spécifique élevée et aucune espèce patrimoniale n'y niche avec certitude. Ainsi, leur enjeu est faible sur le site de Landizes.

Enjeux en période de migration

Lors du suivi de la **migration prénuptiale**, aucun couloir n'a pu être mis en évidence. De plus, aucun grand rassemblement notoire n'a été observé. Le nombre d'espèces patrimoniales contactées est assez faible en période de migration prénuptiale, les observations ne concernent généralement que des individus isolés (une Grande Aigrette et un Milan royal ont été observés en dehors de la ZIP). Le site de Landizes présente donc un enjeu **faible** pour l'avifaune en période de migration prénuptiale.

Concernant la **migration postnuptiale**, aucun couloir n'a pu être mis en évidence sur le site d'étude. De plus, aucun grand rassemblement notoire n'a été observé. Le nombre d'espèces patrimoniales contactées est assez faible en période de migration postnuptiale, cependant, l'effectif de **Grande Aigrette** en cette période (14 individus observés le 06 novembre 2019) est relativement important, de plus **l'espèce est considérée en danger** à l'échelle de la Bretagne en tant qu'oiseaux migrateurs. Les contacts de cet échassier sont concentrés dans la vallée du cours d'eau Le Blavet, l'espèce effectuant des mouvements le long du cours d'eau et des haltes pour se nourrir dans les territoires environnants. De ces faits le site d'étude étant à moins d'un kilomètre du cours d'eau, il présente un enjeu **modéré** dans son intégralité.

Enjeux en hiver

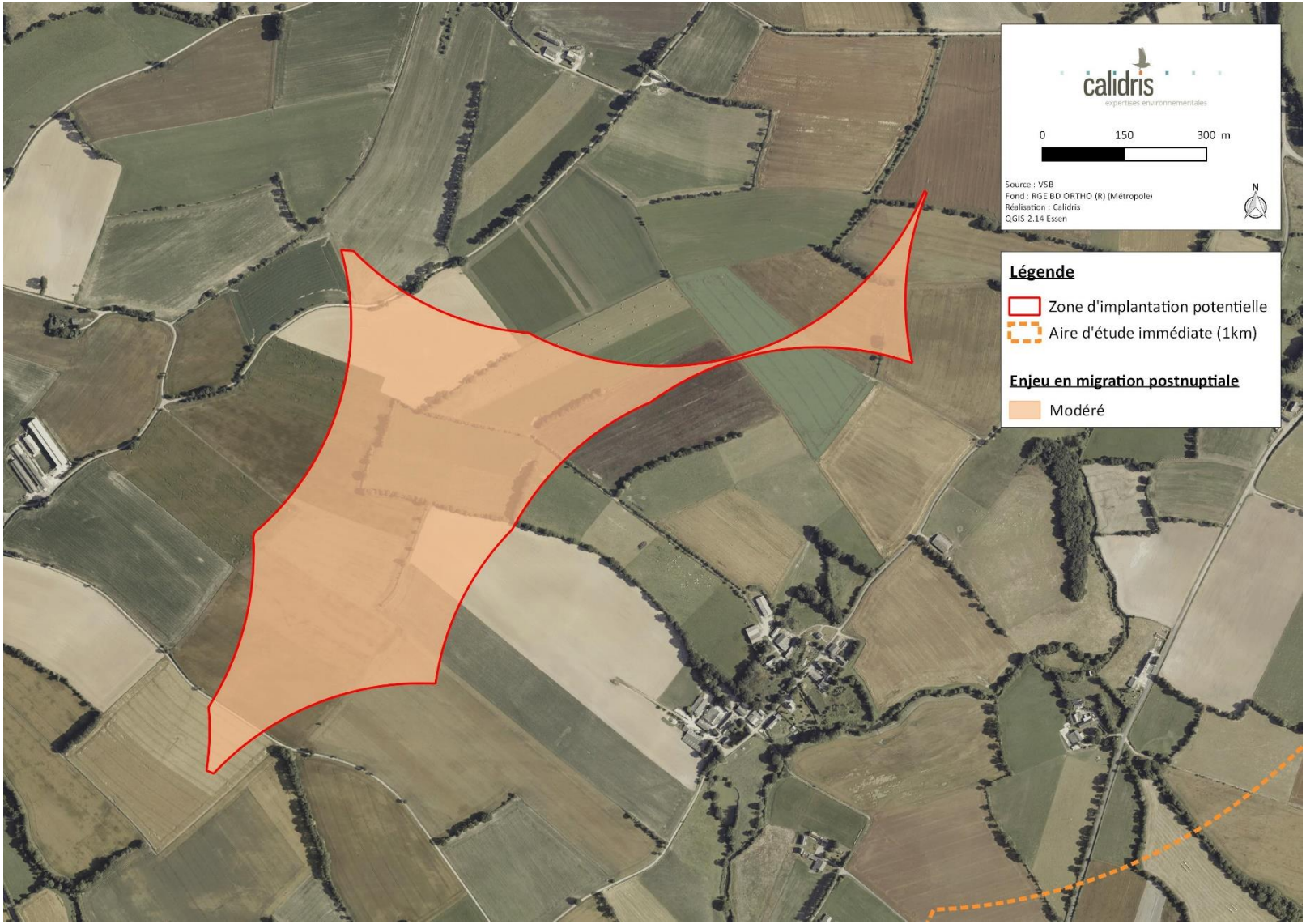
En hiver, une seule espèce patrimoniale a été observée sur le site d'étude : le Milan royal. Au vu des effectifs recensés sur le site, de sa patrimonialité et de l'importance du site pour la conservation de l'espèce, les enjeux sont faibles pour le Milan royal.

Ainsi, au vu des espèces et des milieux présents sur le site de Landizes, les enjeux avifaunistiques se concentrent essentiellement au niveau des zones arborées (haies, petits boisements) qui servent de zone de refuges aux espèces d'oiseaux observées. Les grandes parcelles cultivées qui occupent la majorité de la zone d'étude sont très peu favorables à une avifaune riche et diversifiée.

Ainsi, les **enjeux avifaunistiques en période hivernale sont faibles** sur le site de Landizes.

Carte n°25 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en période de nidification

Carte n°26 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en période de migration prénuptiale



Carte n°27 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en période de migration postnuptiale

Carte n°28 : Localisation des enjeux pour l'avifaune sur le site de Landizes en hiver

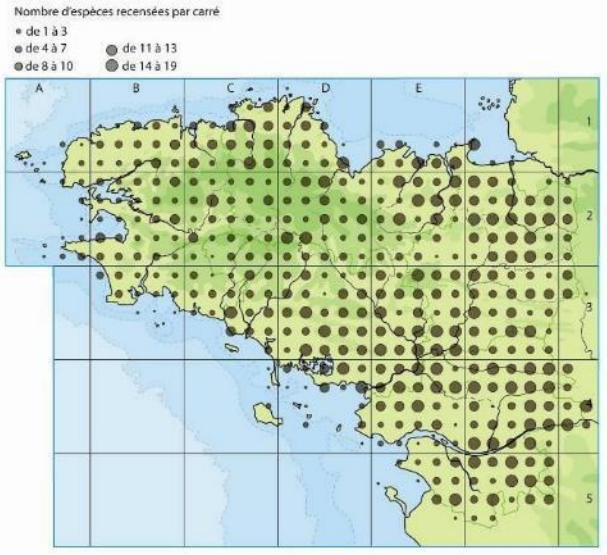
3. CHIROPTERES

3.1. Bibliographie

Le Groupe Mammalogique Breton (GMB) a rédigé une note de synthèse concernant les observations chiroptérologiques dans un rayon de 20 kilomètres autour de la zone d'implantation potentielle du projet éolien de Sainte Tréphine.

D'après les données de l'atlas des mammifères de Bretagne (SIMONNET *et al.*, 2015), la zone d'implantation potentielle se situe dans un secteur où la diversité spécifique est plus faible, du fait d'un « effet péninsule », entrainant la rareté ou l'absence de certaines espèces.

La base de données du GMB contient un total de 747 données concernant 17 espèces de chiroptères au sein de la zone d'implantation éloignée (20km). Les cartes détaillées des données bibliographiques sont en annexe.



Nombre d'espèces recensées par maille d'après l'atlas des Mammifères de Bretagne (Simonnet et al., 2015)

Une étude réalisée sur la migration des chauves-souris en Bretagne (2013-2016), confirme l'existence d'au moins un axe de migration à l'Est de la Bretagne (Le Campion et Dubos, 2017). Bien que la commune de Sainte-Tréphine n'apparaisse pas directement sur cet axe de migration, une attention particulière doit être portée sur les espèces migratrices.

3.1.1. *RHINOLOPHES ET MURINS*

Concernant les espèces inscrites à l'annexe II de la directive Habitats, le secteur accueille une petite population de Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*) (3 colonies) et de Petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) (3 colonies), avec plusieurs sites d'hibernation et colonies de mise-bas (voir cartes en annexe). Quelques individus de Grand murin (*Myotis myotis*) et de Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), vraisemblablement liés avec des populations voisines, sont également retrouvés en hiver. Le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteinii*) n'a été contacté qu'à une seule occasion et aucune colonie de mise bas n'est connue dans la zone d'étude. D'autres espèces de murins sont observés au sein du périmètre étudié : Le Murin à moustaches (*Myotis mystacinus*), le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*), le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*).

3.1.2. BARBASTELLE, PIPISTRELLES, SEROTINE ET OREILLARDS

La Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), espèce de l'Annexe II de la Directive Habitats, est bien présente dans la zone d'étude et se reproduit au sein du périmètre d'étude (4 colonies). En Bretagne, cette espèce est encore bien présente, contrairement à d'autres régions ou pays d'Europe où son déclin est alarmant.

La Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*) est régulièrement contactée et quelques colonies de reproduction sont connues dans les communes alentours. De la même manière, la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*) est bien présente dans la zone étudiée.

L'Oreillard roux (*Plecotus auritus*), a régulièrement été contacté, dans les boisements de feuillus et une petite colonie de reproduction est connue dans l'église de Perret. Concernant l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*), une colonie d'une dizaine d'individus est connue dans l'église de Saint-Guen.

La Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*) a régulièrement été contactée dans l'ensemble de la zone d'étude et une colonie de reproduction est connue à Corlay (15 individus).

3.1.3. CHAUVES-SOURIS MIGRATRICES

La Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*) a été contactée à de nombreuses reprises dans la zone d'étude. La donnée la plus proche étant à moins de 6 km du site et les autres contacts se situant pour la plupart dans un rayon inférieur à 10 km autour du projet. Bien que le projet de parc de Landizes ne semble pas situé sur un axe de migration majeur pour cette espèce, il est possible que le Canal de Nantes à Brest soit un élément favorisant la concentration et le passage de cette espèce.

La Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) n'a été notée qu'à deux reprises dans un rayon inférieur à 15 km autour du projet. Aucune colonie de mise-bas n'est connue pour cette espèce dans l'aire d'étude.

3.1.4. ENJEUX CHIROPTEROLOGIQUES SUR LA ZONE D'ETUDE

Au sein du périmètre rapproché, la principale concentration de chiroptères est située à moins de 5 kilomètres de la ZIP avec un regroupement hivernal de cinq espèces : Grand rhinolophe, Murin à moustaches, Murin de Daubenton, Murin de Natterer et Petit rhinolophe.

Au-delà du périmètre rapproché, plus d'une quarantaine de regroupements de chiroptères sont notés et concernent douze espèces de chauves-souris. Parmi ces regroupements, une petite vingtaine correspondent à des colonies de reproduction et concernent huit espèces.

La zone d'implantation du projet de parc éolien ne contient pas de site prioritaire. Toutefois, dans la zone d'étude, trois sites d'intérêt départemental sont connus (voir annexe 4). Ceux-ci correspondent à une colonie de reproduction de Petit rhinolophe et à deux sites d'hibernation pour le Grand rhinolophe. La colonie de Grand rhinolophe de 128 individus, située dans la commune de Caurel, n'est pas localisée car sa découverte est trop récente mais correspond néanmoins à un site d'intérêt régional. D'après la biologie des espèces présentes, l'emprise du projet n'est pas directement concernée par le domaine vital potentiel d'un des sites prioritaires.

La distribution des observations d'espèces à forte sensibilité (Pipistrelle commune, Pipistrelle de Nathusius et Noctule de Leisler), suggère une présence régulière de ces chiroptères à risque au sein de la zone d'emprise du projet et ses abords immédiats.

3.1.5. CONCLUSION DE LA SYNTHESE DU GMB

Dans la zone d'étude, 17 espèces de chiroptères sur les 22 espèces recensées en Bretagne ont été contactées. Il apparait que la zone accueille 6 espèces inscrites à l'Annexe II de la Directive Habitats dont plusieurs colonies de Petit rhinolophe, de Barbastelle d'Europe et de Grand rhinolophe mais aussi et surtout des espèces particulièrement vulnérables à la mortalité éolienne comme la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune ou la Noctule de Leisler. De plus, un couloir de déplacement pour la Pipistrelle de Nathusius au niveau du Blavet et du Canal de Nantes à Brest n'est pas à exclure.

La sensibilité de la faune chiroptérologique du secteur de Landizes vis-à-vis des éoliennes est donc importante. Concernant le risque d'impact négatif sur les sites prioritaires connus, il peut être considéré comme potentiellement « modéré » pour le Grand rhinolophe et le Petit rhinolophe.

3.2. Potentialités de gîtes

La zone d'implantation potentielle est majoritairement composée de grandes parcelles de monoculture, de plus elle ne comporte pas de bâtiments, les potentialités de gîtes sont faibles au niveau des parcelles ouvertes pour les chiroptères.

Cependant des haies sont présentes dans la ZIP et des parcelles de feuillus sont présents à proximité immédiate de la zone d'étude, au sein desquelles certains arbres sont en cours de maturation. Aucun arbre à cavité n'a été identifié mais un simple décollement d'écorce peut être utilisé comme gîte. La potentialité de gîte est modérée au niveau de la majorité des haies et des boisements.

Une haie, située au sud de la partie ouest de la ZIP, comporte des arbres à cavité. Sa potentialité de gîte est forte. Au sud de cette même haie se trouve une maison (lieu-dit Kerisalver) qui accueille potentiellement une colonie de chauves-souris en hiver, d'après les dires des propriétaires. Le gîte n'a pas pu être confirmé. Une seconde maison, située au lieu-dit Milin ar Blaouez (à l'ouest de l'aire d'étude immédiate), accueille potentiellement une colonie de chauves-souris en été. Le gîte n'a pas pu être confirmé. Ces deux maisons ont une forte potentialité de gîte.

Carte n°29 : Potentialités de gîtes sur et à proximité de la zone d'implantation potentielle

3.3. Résultats des points d'écoute passive (sm2) et détermination des fonctionnalités des milieux

3.3.1. RICHESSE SPECIFIQUE ET ABONDANCE SUR LA ZONE D'ETUDE

Les investigations ont permis de recenser 14 espèces de Chiroptères :

Tableau 32 : Nombre non-pondéré de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par saison

Espèce		Printemps	Eté	Automne	Toutes saisons	Part de l'activité (%)
Nom latin	**Nom vernaculaire**					
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	38778	33059	33356	105193	80,09%
Myotis daubentonii.	Murin de Daubenton	8206	4765	3009	15980	12,17%
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	3386	275	1704	5365	4,08%
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	383	663	1033	2078	1,58%
Myotis sp	Groupe des murins	400	250	245	894	0,68%
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	37	299	387	723	0,55%
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	78	229	292	600	0,46%
Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	95	10	55	160	0,12%
Myotis myotis	Grand Murin	1	75	21	98	0,07%
Myotis nattereri	Murin de Natterer	3	57	27	87	0,07%
Plecotus austriacus	Oreillard gris	0	34	20	54	0,04%
Plecotus sp	Groupe des oreillards	1	0	29	30	0,02%
Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	3	10	13	25	0,02%
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	0	16	1	17	0,01%
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	0	0	13	13	0,01%
Plecotus auritus	Oreillard roux	0	6	6	13	0,01%
Eptesicus/Nyctalus sp.	Groupe des sérotines et noctules	0	8	1	10	0,01%
Total		**51 371**	**39 755**	**40 211**	**13 1337**	**100%**

Cette **richesse spécifique est moyenne** au vu des 22 espèces présentes en région Bretagne (BRETAGNE ENVIRONNEMENT, OCEANOPOLIS *et al.*, 2015).

Les graphiques suivants présentent la répartition de l'activité par espèce et groupe d'espèces, tous points d'écoute confondus, après que le coefficient ait été appliqué. Pour plus de lisibilité, les espèces sont séparées en deux groupes : d'une part, celles avec un nombre de contacts supérieur à 1 000, et d'autre part, celles avec un nombre de contacts inférieur à 1 000.

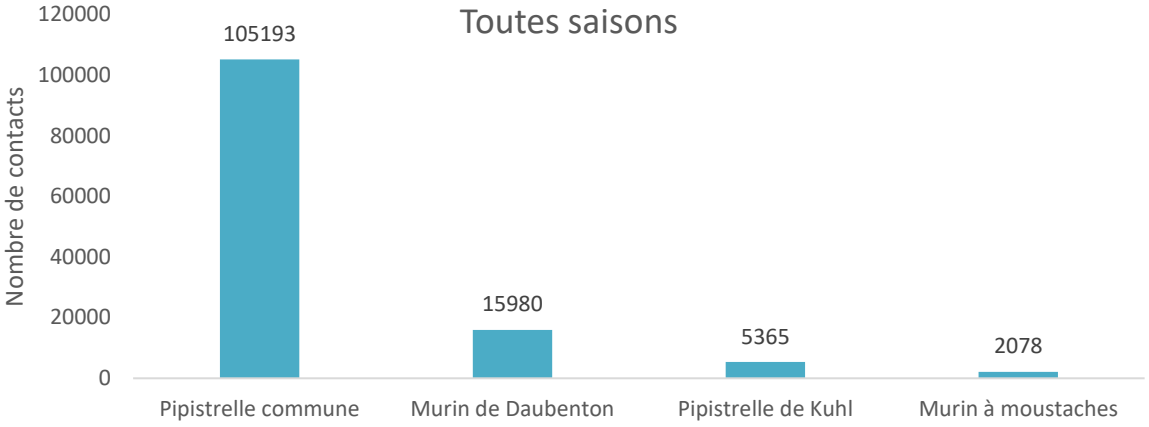


Figure 10 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (contact sup. à 1000 - avec coefficient de détectabilité)

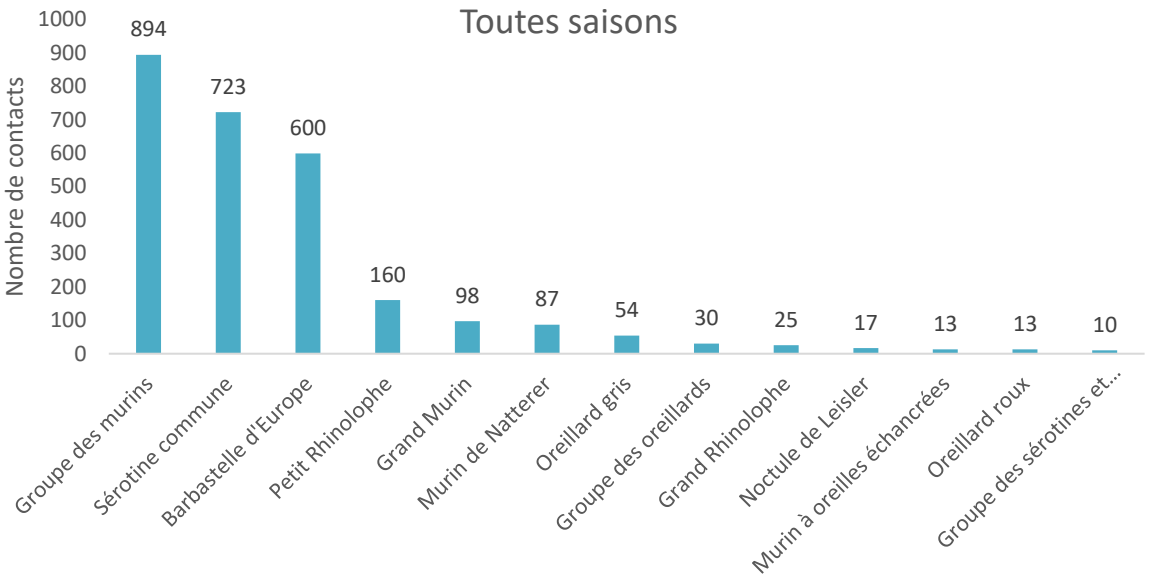


Figure 11 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (contact inf. à 1000 - avec coefficient de détectabilité)

L'activité chiroptérologique du site est très largement dominée par la Pipistrelle commune : ce taxon ubiquiste représente 80 % des contacts enregistrés. Les trois taxons suivants sont le Murin de Daubenton, la Pipistrelle de Kuhl et le Murin à moustaches qui concentrent, respectivement, 12,2%, 4,1% et 1,6% des contacts totaux. La Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl sont deux espèces ayant une amplitude écologique suffisamment large pour leur permettre d'exploiter une grande diversité de milieux, parfois même perturbés (ARTHUR ET LEMAIRE, 2015).

Le groupe des murins, avec 894 contacts enregistrés en 9 nuits, représente 0,7% des contacts totaux. La Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe et le Petit Rhinolophe ont enregistré, respectivement, 0,5%, 0,5% et 0,1% de l'activité totale. La part d'activité des autres taxons, inférieure à 0,1 %, témoigne de leur fréquentation occasionnelle.

Le site d'étude est composé d'environ 90% de milieu agricole et d'environ 10% de milieu de type « haie ». Les cultures sont peu favorables aux Chiroptères, contrairement aux haies qui peuvent être utilisées comme zone de chasse et de transit. Les boisements situés dans l'aire d'étude immédiate (1km autour de la ZIP) peuvent regrouper des éléments indispensables à la présence de certaines espèces (bois morts, cavités arboricoles, eau, différentes strates arborées) comme les espèces arboricoles (Barbastelle d'Europe, etc.).

3.3.2. PATRIMONIALITE DES ESPECES

Comme précisé dans la partie « Définition de la patrimonialité » des méthodologies d'inventaire, 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 »), ainsi que le statut de conservation national (liste rouge des mammifères menacés en France) et régional (en fonction du statut le plus fort).

Tableau 33 : Statut de conservation des espèces présentes sur la ZIP

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Directive Habitats	Listes rouges		
			Régionale	France	Europe
Pipistrellus pipistrellus	Pipistrelle commune	An. IV	LC	NT	LC
Myotis daubentonii	Murin de Daubenton	An. IV	LC	LC	LC
Pipistrellus kuhlii	Pipistrelle de Kuhl	An. IV	LC	LC	LC
Myotis mystacinus	Murin à moustaches	An. IV	LC	LC	LC
Eptesicus serotinus	Sérotine commune	An. IV	LC	NT	LC
Barbastella barbastellus	Barbastelle d'Europe	**An. II & IV**	NT	LC	VU
Rhinolophus hipposideros	Petit Rhinolophe	**An. II & IV**	LC	LC	NT
Myotis myotis	Grand Murin	**An. II & IV**	NT	LC	LC
Myotis nattereri	Murin de Natterer	An. IV	NT	LC	LC
Plecotus austriacus	Oreillard gris	An. IV	LC	LC	LC
Rhinolophus ferrumequinum	Grand Rhinolophe	**An. II & IV**	EN	LC	NT
Nyctalus leisleri	Noctule de Leisler	An. IV	NT	NT	LC
Myotis emarginatus	Murin à oreilles échancrées	**An. II & IV**	NT	LC	LC
Plecotus auritus	Oreillard roux	An. IV	LC	LC	LC

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

Liste rouge : EN : en danger ; VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; LC : préoccupation mineure

Parmi les espèces inventoriées sur le site, 1 espèce possède une patrimonialité très forte par son statut en danger (EN) sur la liste rouge régionale : le Grand Rhinolophe.

Huit espèces possèdent une patrimonialité modérée du fait de leur inscription à l'annexe II de la Directive Habitat et/ou de leur classement quasi-menacé (NT) sur la liste rouge régionale ou nationale : la Pipistrelle commune, la Sérotine commune, la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Grand Murin, le Murin de Natterer, la Noctule de Leisler et le Murin à oreilles échancrées.

Cinq espèces possèdent une patrimonialité faible, du fait de leur statut en préoccupation mineure (LC) sur la liste rouge régionale et nationale : le Murin de Daubenton, la Pipistrelle de Kuhl, le Murin à moustaches, l'Oreillard gris et l'Oreillard roux.

3.3.3. DETERMINATION DES NIVEAUX D'ACTIVITES

Les niveaux d'activité des espèces ont été déterminés pour chaque soirée et chaque habitat. Conformément au protocole Vigie-Chiro du Muséum National d'Histoire Naturelle, ce sont les données brutes (nombre de contacts non pondérés par l'indice de Barataud) qui ont été utilisées.

Tableau 34 : Caractérisation de l'activité dans la zone Nord selon le nombre total brut de contacts par nuit, par espèces et par saison en fonction de chaque enregistreur

Espèces	SM A	Niveau d'activité sur le point A	SM B	Niveau d'activité sur le point B	SM C	Niveau d'activité sur le point C	SM D	Niveau d'activité sur le point D	SM E	Niveau d'activité sur le point E
Barbastelle d'Europe	3,7	Modérée	1,7	Faible	3,9	Modérée	17,4	Forte	13,2	Modérée
Sérotine commune	16,9	Forte	17	Forte	7,3	Modérée	25,4	Forte	60,8	Forte
Murin de Daubenton	698	Très forte	352,7	Très forte	1,7	Faible	0,8	Faible	10,1	Forte
Murin à oreilles éch.	0	*	0	*	0	*	0,2	Faible	0,3	Faible
Grand Murin	0,4	Faible	5,2	Très forte	0,4	Faible	0	*	2,6	Modérée
Murin à moustaches	25,2	Forte	15,6	Forte	2,7	Faible	0,6	Faible	48,3	Forte
Murin de Natterer	0,9	Faible	0,3	Faible	0,7	Faible	1,6	Faible	2,3	Modérée
Groupe des murins	8,4	Modérée	26,7	Forte	5	Modérée	3,8	Modérée	14,6	Forte
Noctule de Leisler	2,1	Faible	0,3	Faible	0,1	Faible	0,3	Faible	3,1	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	17,7	Faible	89,8	Modérée	174,4	Modérée	20,6	Modérée	293,7	Forte
Pipistrelle commune	3234,8	Très forte	2782,9	Très forte	1047,8	Forte	888,3	Forte	3734,3	Très forte
Groupe des oreillards	1,2	Faible	0,1	Faible	3,6	Modérée	1,4	Faible	2,2	Modérée
Grand Rhinolophe	0,6	Faible	0	*	0	*	0,2	Faible	0,3	Faible
Petit Rhinolophe	1,3	Faible	0,3	Faible	0	*	0,1	Faible	1,8	Faible

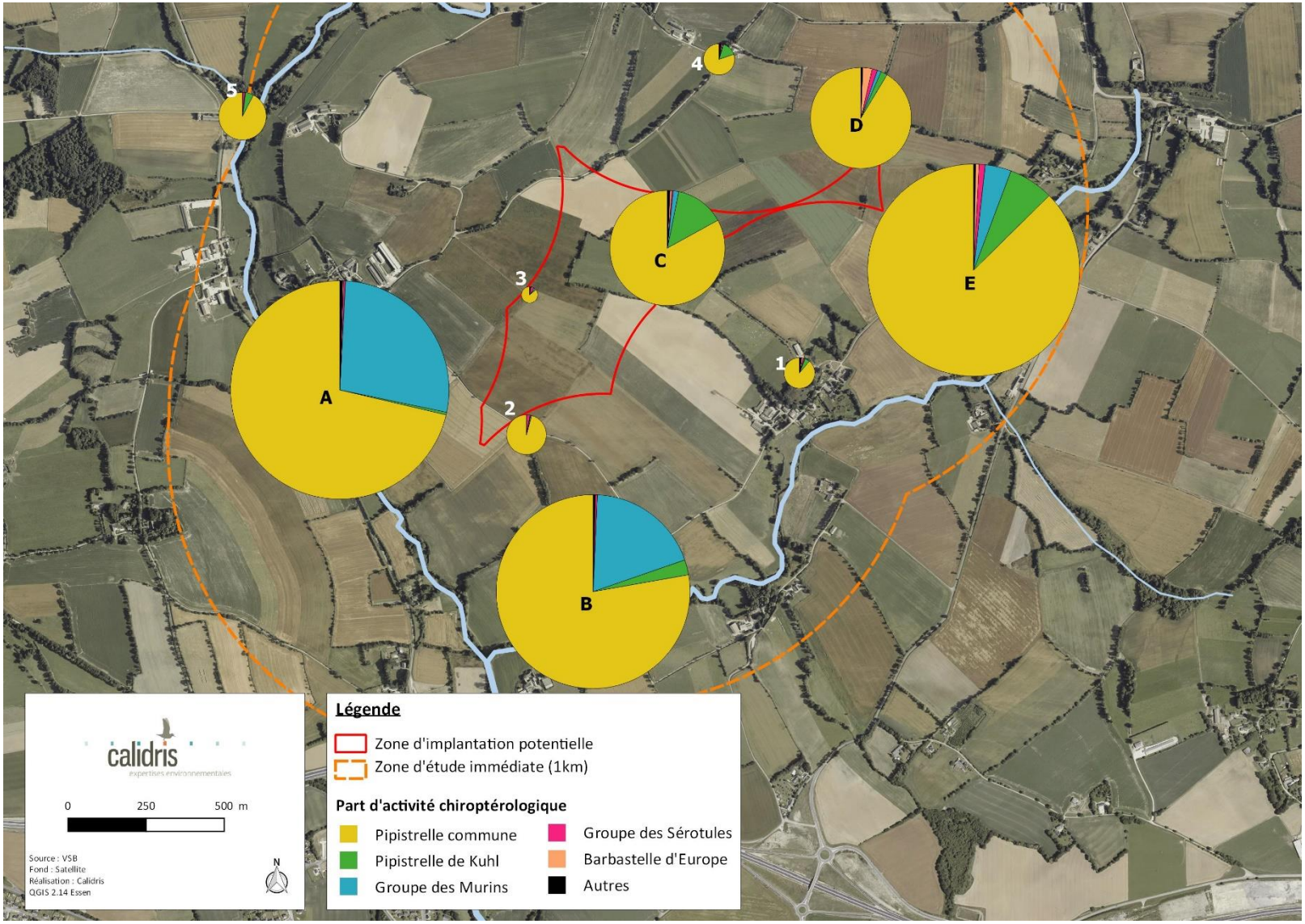
Les niveaux d'activité par point d'écoute passive mettent en évidence une large préférence des chiroptères pour les milieux boisés ou proches de point d'eau.

Le SM A (ripisylve) présente la plus forte activité chiroptérologique de la zone d'études (31% des contacts total), avec 2 espèces à très forte activité : la Pipistrelle commune et le Murin de Daubenton. Le deuxième point d'eau (SM B) rassemble 24% de l'activité chiroptérologique avec 3 espèces à très forte activité : la Pipistrelle commune, le Murin de Daubenton et le Grand Murin.

Le point SM E échantillonnant un boisement a enregistré 29% de l'activité globale, la Pipistrelle commune y a aussi une très forte activité.

Les cultures avec haie apparaissent peu attrayantes pour les chiroptères car les points SM C et SM D échantillonnant ce milieu n'ont enregistré que 9% et 7% de l'activité chiroptérologique. Cependant 3 espèces ont enregistré une forte activité : la Barbastelle d'Europe, la Sérotine commune et la Pipistrelle commune.

La carte de la page suivante montre la répartition de l'activité par point d'enregistrement passif.



Carte n°30 : Répartition de l'activité chiroptérologique pour chaque point d'écoute passive (A à E) et active (1 à 5)

3.3.4. QUANTIFICATION ET SAISONNALITE DE L'ACTIVITE DES CHIROPTERES

À la clôture des investigations de terrain, un total de 131 337 contacts de Chiroptères a été enregistré, soit 51 371 au printemps pour trois nuits de prospections, 39 755 en été pour trois nuits et 40 211 en automne pour trois nuits.

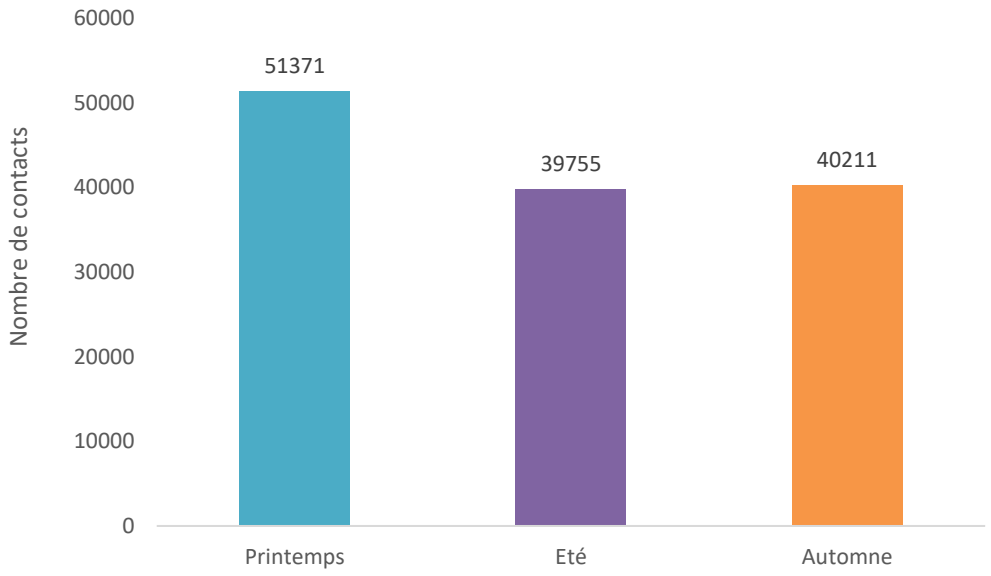
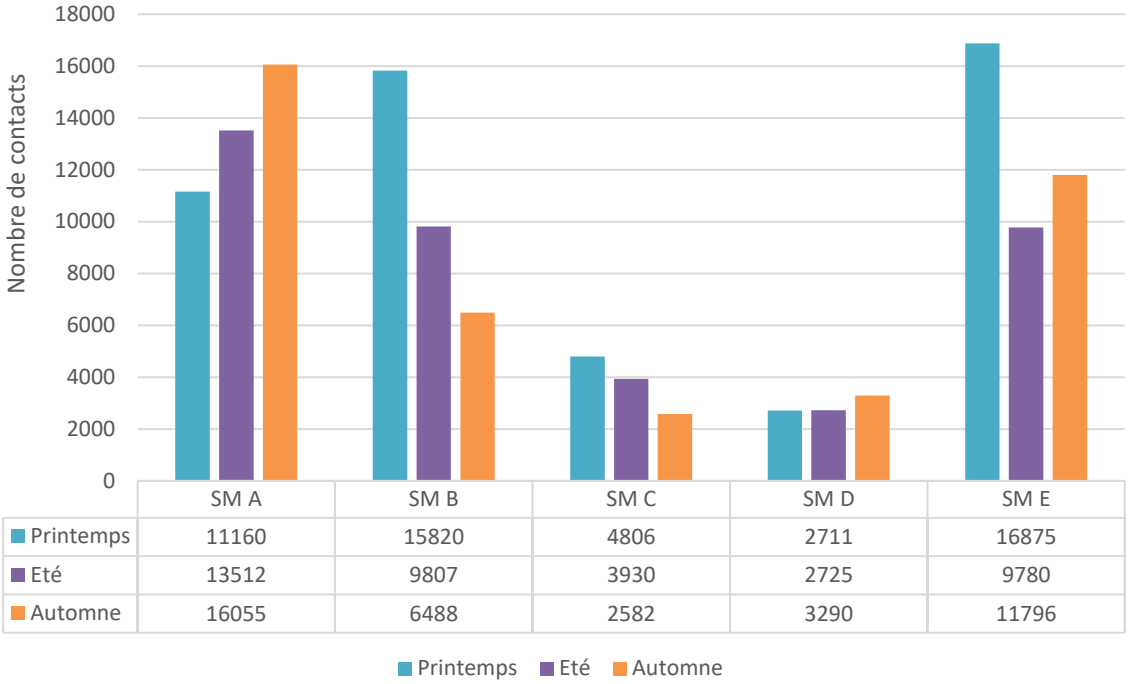


Figure 12 : Activité globale (points d'écoutes cumulés) par saison

L'activité la plus importante est à noter pour la saison de transit printanier avec 51 371 contacts sur toute la période. La période estivale d'élevage des jeunes et la période de transit automnal ont enregistré une activité similaire, avec respectivement 39 755 et 40 211 contacts. Le site d'étude semble être utilisé principalement pendant les périodes de transit printanier. Cependant, l'activité de chasse est forte sur certain point d'écoute tout au long de l'année sur la ZIP.



	SM A	SM B	SM C	SM D	SM E
Printemps	11160	15820	4806	2711	16875
Eté	13512	9807	3930	2725	9780
Automne	16055	6488	2582	3290	11796

Figure 13 : Nombre de contacts obtenu par point d'écoute passive (SM) et par saison

Les résultats montrent une plus forte attraction des points SM A et SM B, échantillonnant des points d'eau, ainsi que le SM E échantillonnant un boisement. Les haies échantillonnées par les points SM C et SM D ont été moins attractives. Ce résultat peut s'expliquer par le contexte paysager dans lequel se trouvent les haies. Les haies échantillonnées sont entourées de cultures monospécifiques, milieux pauvres en ressource alimentaire.

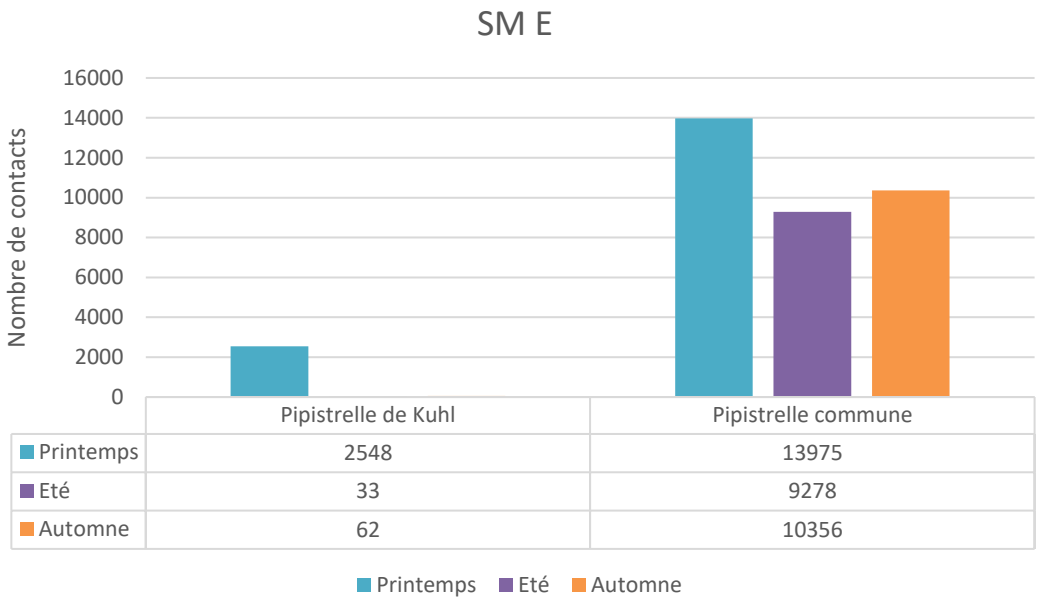
Tous les points d'écoute montrent une activité plus forte pendant les périodes de transit printanier ou automnal. La zone d'étude possède les caractéristiques favorables au transit des chauves-souris.

Pour la suite, les points ont été regroupés par type d'habitat pour faciliter la lecture et l'interprétation des résultats :

- **Boisement** : SM E
- **Culture avec haie** : SM C, SM D
- **Point d'eau** : SM A, SM B

3.3.5. ACTIVITE PAR HABITAT : BOISEMENT SM E

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour les boisements



	Pipistrelle de Kuhl	Pipistrelle commune
Printemps	2548	13975
Eté	33	9278
Automne	62	10356

Figure 14 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > à 5%) dans les boisements

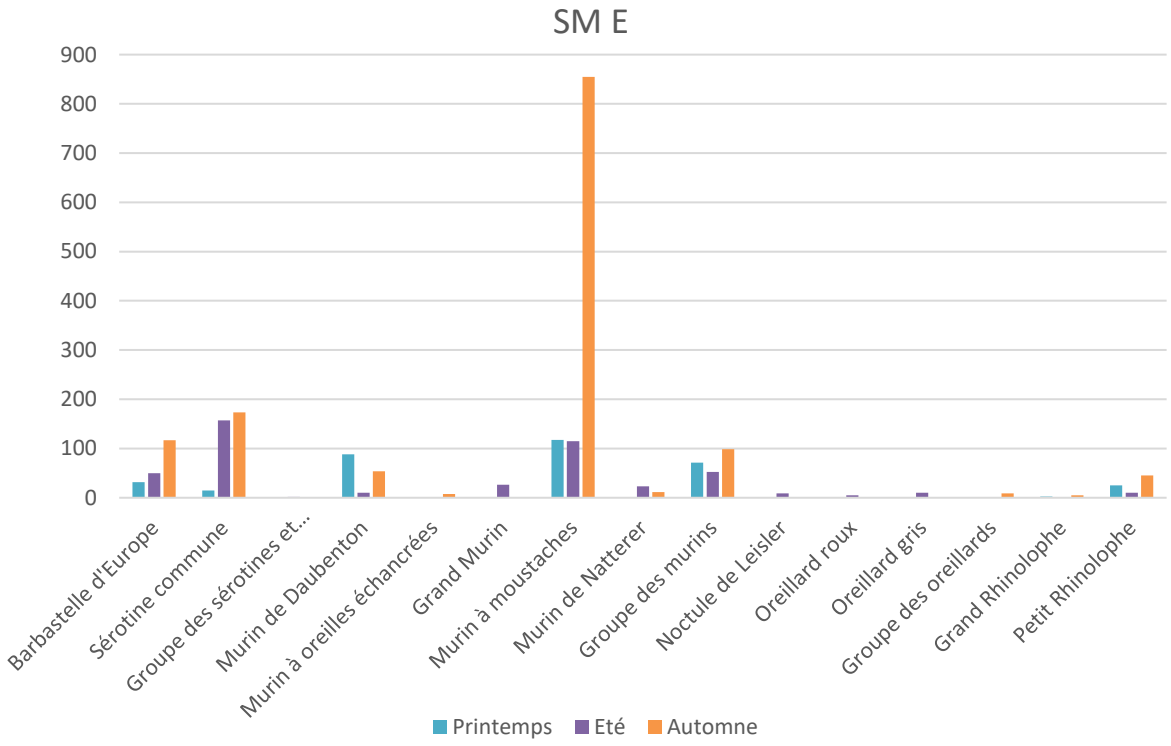


Figure 15 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 5%) dans les boisements

Richesse spécifique et fréquentation relative pour les boisements

La richesse spécifique au niveau des milieux boisés de la zone d'étude est modérée avec 14 espèces identifiées.

La Pipistrelle commune est la plus abondante sur ce point quelle que soit la saison, avec une activité globale très forte. Avec une activité globale forte la Pipistrelle de Kuhl et le Murin de Daubenton occupent le site majoritairement en période de transit printanier. La sérotine commune et le Murin à moustaches ont une activité globale forte mais leur activité a principalement été enregistrée en période de transit automnal.

Fonctionnalité de l'habitat boisement

Les boisements situés à proximité de la zone d'étude semblent être principalement utilisés pendant les périodes de transit (printanier et automnal). Le réseau de haies présent permet de faciliter le déplacement des chiroptères. Pour autant, les boisements sont tout de même des zones de chasse privilégiées par les chauves-souris et peuvent aussi fournir des abris et gîtes de mise bas en période estivale. Ces habitats présentent un intérêt certain pour la conservation des chiroptères. **Les enjeux pour les boisements de la zone d'étude sont forts**.

3.3.6. ACTIVITE PAR HABITAT : CULTURE AVEC HAIE SM C, SM D

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour les cultures avec haie

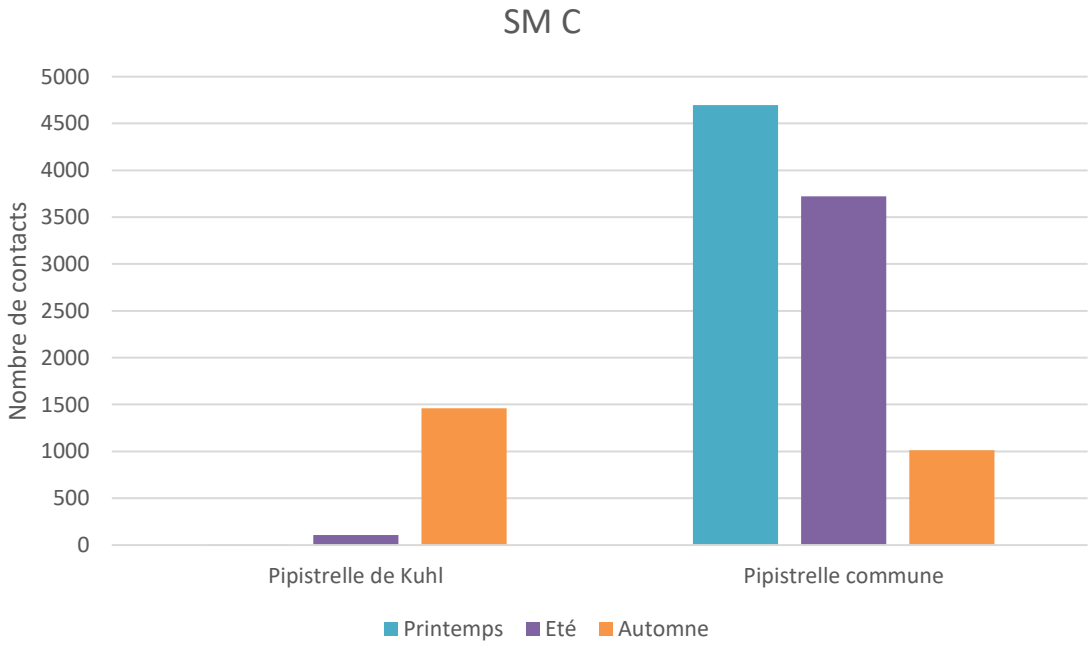


Figure 16 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts> 5%) dans les cultures avec haie SM C

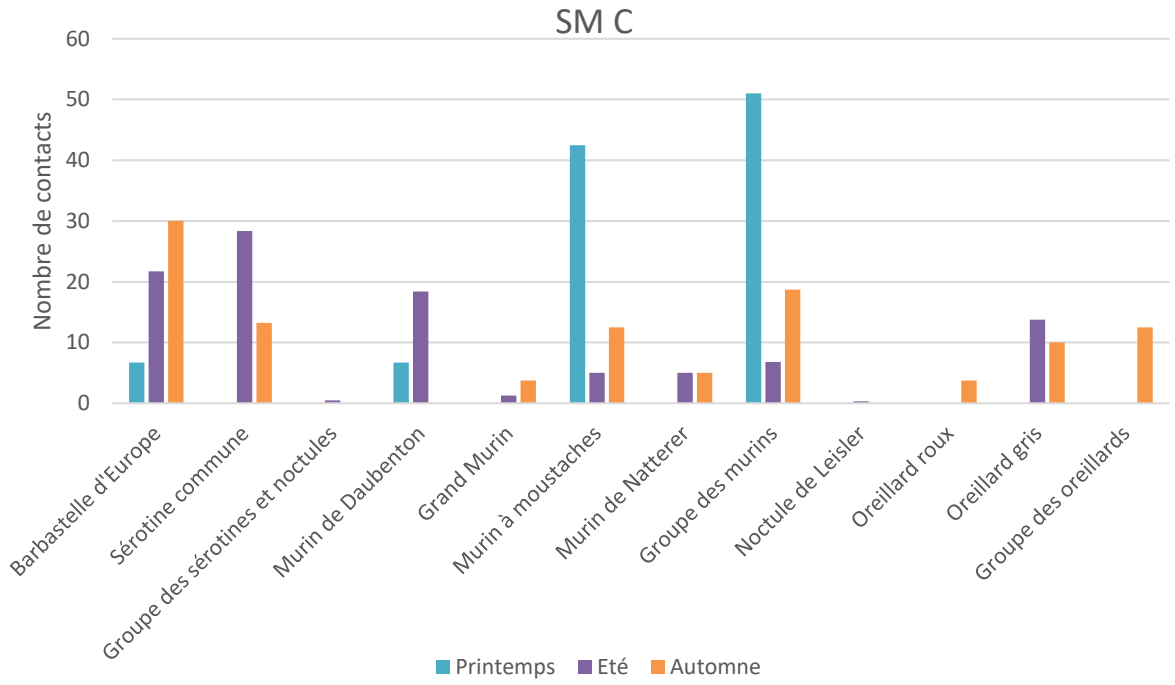


Figure 17 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts< 5%) dans les cultures avec haie SM C

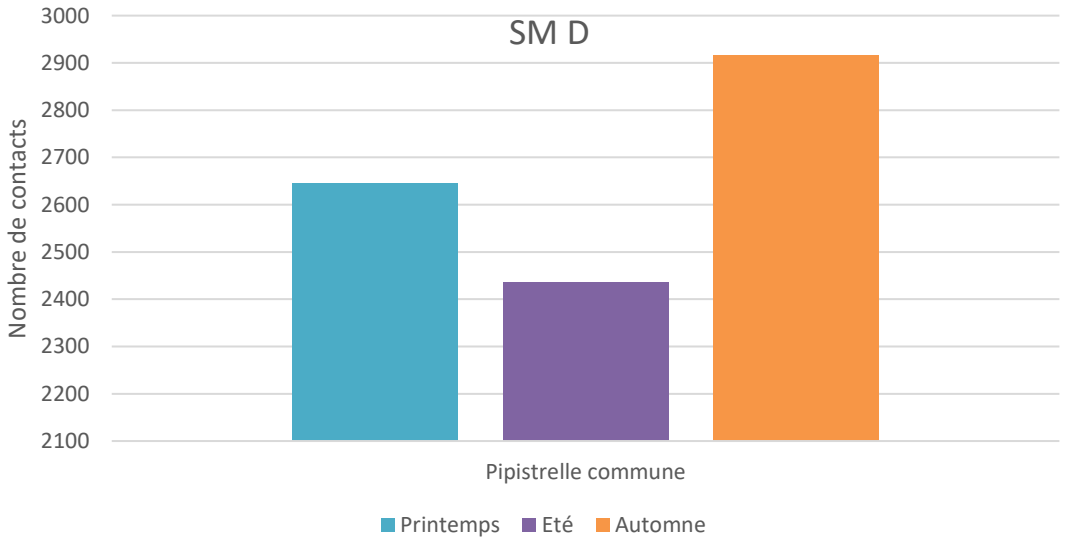


Figure 18 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts> 5%) dans les cultures avec haie SM D

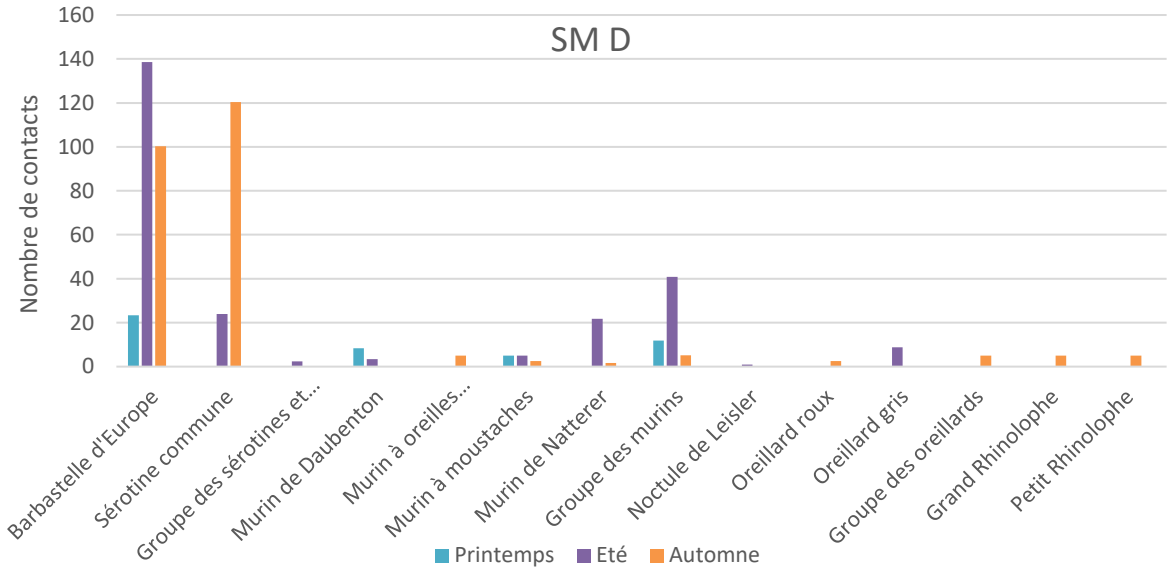


Figure 19 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts< 5%) dans les cultures avec haie SM D

Richesse spécifique et fréquentation relative pour les cultures avec haie

La richesse spécifique au niveau des cultures de la zone d'étude est faible à modérée avec 11 espèces sur le SM C et 13 espèces sur le SM D.

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante et y présente une activité forte. La Barbastelle d'Europe et la Sérotine commune ont une forte activité sur le point d'écoute SM D. Ces résultats peuvent indiquer que la haie échantillonnée, même si elle est entourée de cultures, est utilisée par ces espèces pour transiter entre les boisements. De plus la Barbastelle d'Europe montre une activité plus importante durant la période estivale d'élevage des jeunes, il est possible qu'une colonie se trouve à proximité et que l'espèce utilise la haie pour transiter entre les zones de chasse et son gîte. Toutes les autres espèces identifiées montrent une activité faible à modérée. La plus faible fréquentation des cultures, comparée aux autres milieux échantillonnés, confirme le moindre d'attrait que peuvent avoir les chiroptères pour ces milieux.

Fonctionnalité de l'habitat culture avec haie

Les enregistrements démontrent une plus faible fréquentation de l'habitat « culture avec haie » par les Chiroptères, comparés aux autres habitats. Les individus contactés sont venus chasser aux abords des cultures, néanmoins les plus faibles ressources trophiques rendent le milieu moins attrayant que les boisements et les ripisylves. Les cultures sont peu favorables aux chiroptères, cependant si elles sont entourées de haies, les éléments arborés peuvent aider les chauves-souris à se déplacer et à se nourrir. **L'intérêt de l'habitat « culture » pour la conservation des Chiroptères locaux est faible et l'intérêt de l'habitat « haie » pour la conservation des Chiroptères locaux est modéré.**

3.3.7. ACTIVITE PAR HABITAT : POINT D'EAU SM A ET SM B

Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol pour les points d'eau

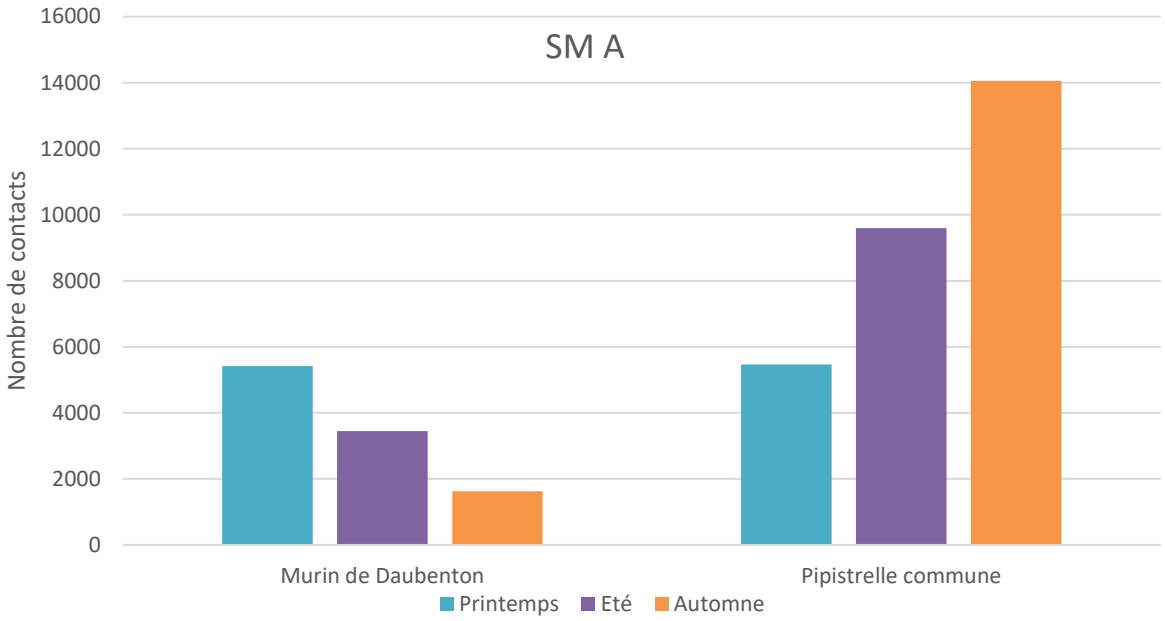


Figure 20 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > 5%) sur le point d'eau SMA

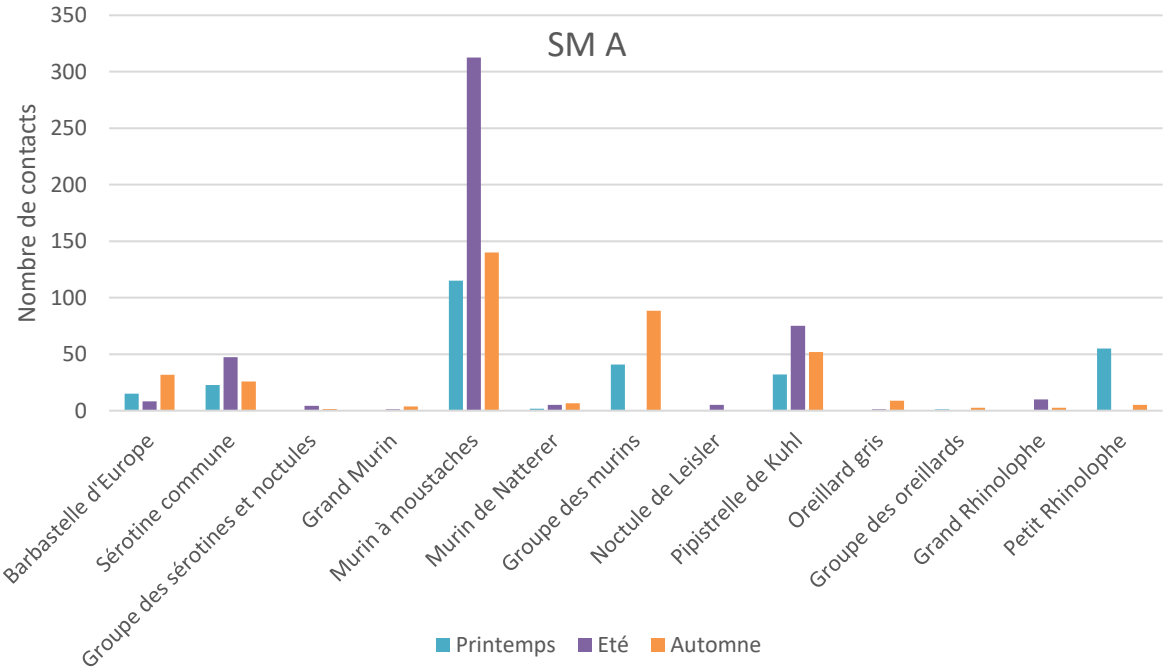


Figure 21 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 5%) sur le point d'eau SMA

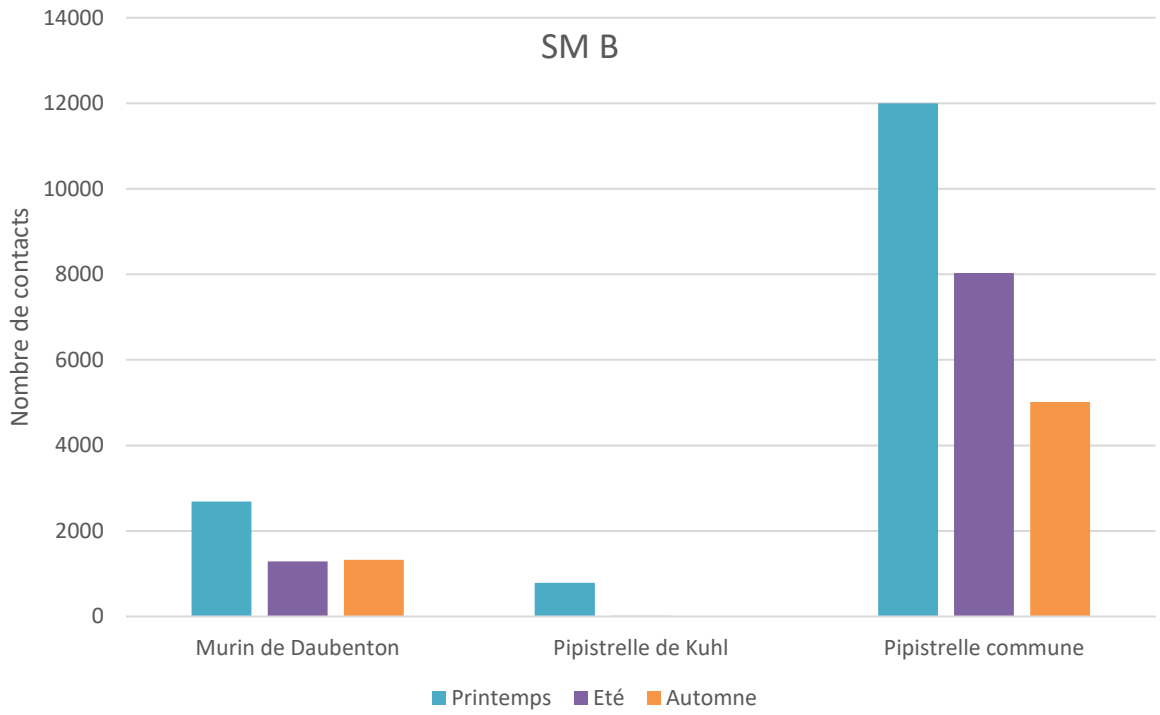


Figure 22 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts > 5%) sur le point d'eau SMB

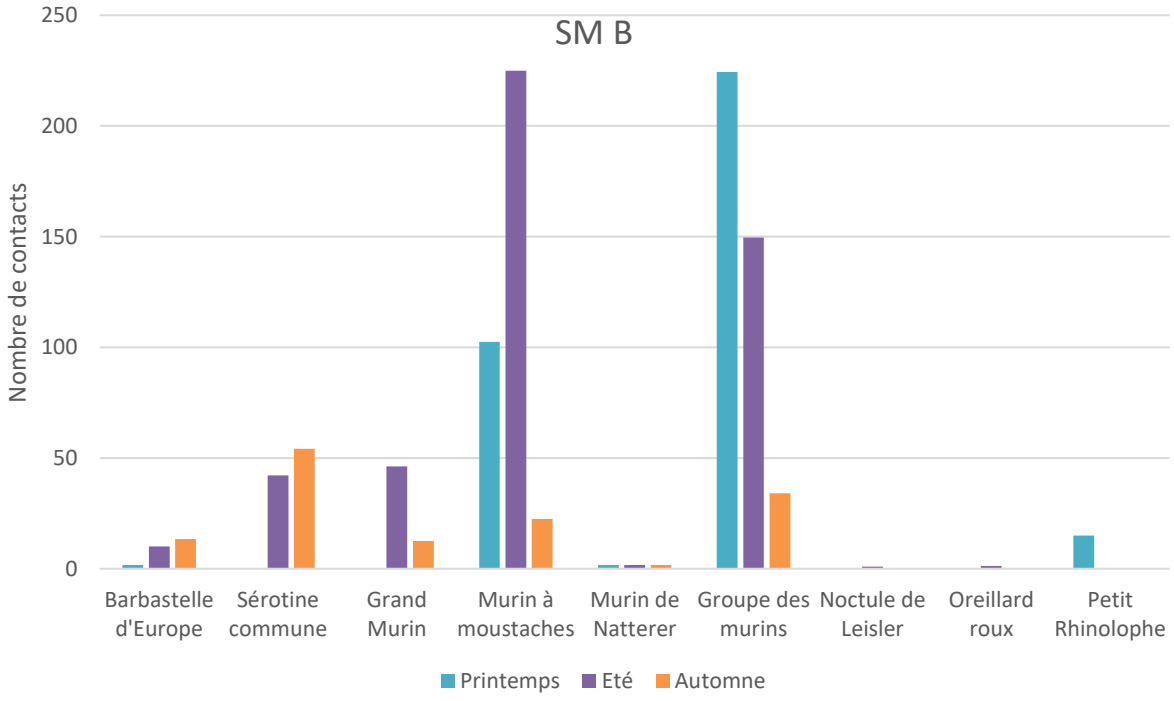


Figure 23 : Nombre de contacts total par espèce (nb contacts < 5%) sur le point d'eau SMB

Richesse spécifique et fréquentation relative pour les points d'eau

La richesse spécifique des points d'eau est modérée avec 13 espèces recensées au point SM A et 12 espèces au point. SM B.

La Pipistrelle commune est toujours l'espèce la plus abondante avec 14 000 contacts enregistrés en tout au SM A en automne et 12 000 contacts au niveau du SM B pour la période de transit printanier. Son activité est très forte sur les deux points d'écoute SM A et SM B sur toute la période d'écoute. Le Murin de Daubenton enregistre lui aussi une très forte activité sur les deux points tout au long de l'année. Le Grand Murin observe une très forte activité au niveau du point SM B. Le Murin à moustaches et la Sérotine commune ont enregistré une forte activité sur les deux points d'écoute tout au long de l'année. Au regard de ces données, les points d'eau sont utilisés comme zone de chasse et transit au printemps et en automne.

Fonctionnalité de l'habitat point d'eau

Les points d'eau sont majoritairement utilisés par les chiroptères comme zone de transit, ils utilisent probablement cette ligne paysagère comme route pour transiter. Cependant les berges et la ripisylve regorgent de caches où peuvent d'abriter les insectes, les chauves-souris sont fortement attirées par ces éléments pour se nourrir. La forte fréquentation de cet habitat montre l'importance des points d'eau pour les chiroptères. L**'intérêt de l'habitat « point d'eau » pour la conservation des Chiroptères locaux est forte.**

3.4. Résultats des points d'écoute active (EMT)

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

Rappel des habitats prospectés :

EM 1 : Haie, **EM 2** : Haie, **EM 3** : Culture, **EM 4** : Haie,

EM 5 : Point d'eau

Au total 5 178 contacts ont été enregistrés lors des écoutes actives, avec 1 656 contacts au printemps, 1 860 contacts en été et 1 662 contacts en automne.

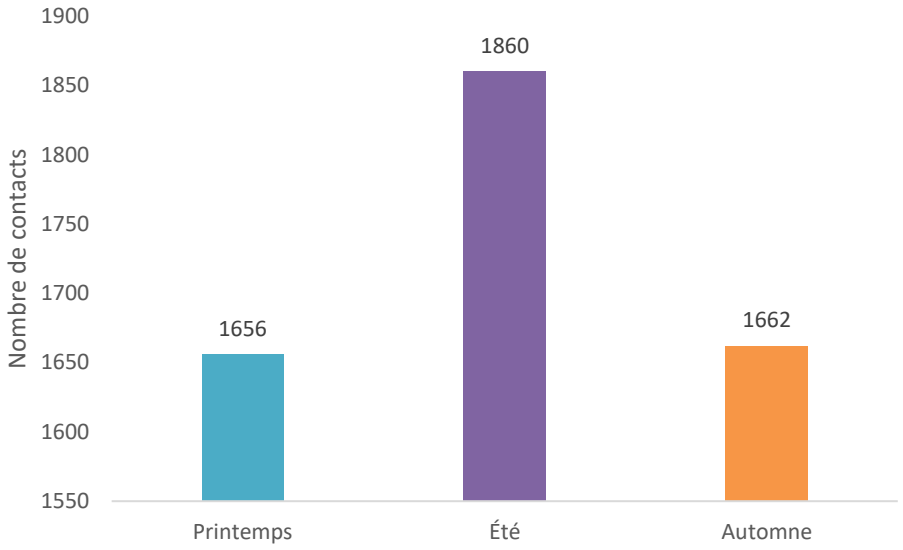


Figure 24 : Nombre de contacts total, intégrant le coefficient de détectabilité, par saison pour les écoutes actives (EM)

L'activité la plus forte est enregistrée durant la période estivale. Ces résultats sont dus à une forte activité en été sur les points EM 1 et EM 2, possiblement placés sur un itinéraire de sortie de gîte. Le point EM 5 échantillonnant un point d'eau a quant à lui enregistré une activité similaire aux SM, soit une plus grande activité durant les périodes de transit.

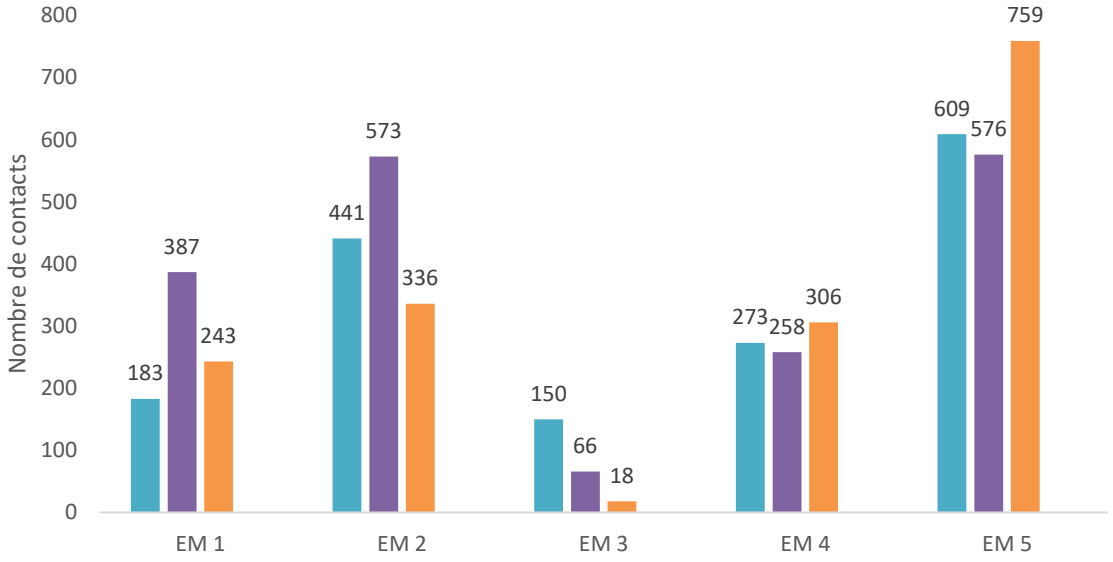


Figure 25 : Nombre de contacts total par point d'écoute active et par saison

Comme lors des écoutes passives (SM), les écoutes actives (EM) ont enregistré une faible activité en culture (EM 3), une activité plus importante en milieu « haie » (EM 1, EM 2 et EM 4) et une activité encore plus forte au niveau des points d'eau (EM 5).

Tableau 35 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison, tous points confondus

Espèce	Toutes saisons						
	EM 1	EM 2	EM 3	EM 4	EM 5	Total	%
Pipistrelle commune	723	1293	201	672	1797	4686	90,5%
Pipistrelle de Kuhl	42	12	6	126	108	294	5,7%
Groupe des sérotines et noctules	3	33	15	6	21	78	1,5%
Groupe des oreillards	18	*	6	18	6	48	0,9%
Barbastelle d'Europe	12	6	*	*	*	18	0,3%
Sérotine commune	6	*	*	6	6	18	0,3%
Murin de Daubenton	*	6	6	*	*	12	0,2%
Groupe des murins	6	*	*	*	6	12	0,2%
Murin à moustaches	*	*	*	9	*	9	0,2%
Groupe des sérotines	3	*	*	*	*	3	0,1%
Total	**813**	**1350**	**234**	**837**	**1944**	**5178**	100%

Aucune nouvelle espèce n'a été identifiée par rapport aux écoutes passives (SM). Comme pour les écoutes passives, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente et la plus abondante toutes saisons confondues, avec 90,5 % de l'activité globale. Les autres espèces contactées ont un plus faible nombre de contacts. Le point d'eau EM 5 a enregistré la plus grande activité, suivi du point EM 2 échantillonnant une haie près du lieu-dit Kerisalver. Au vu des résultats, il est possible qu'une colonie estivale de Pipistrelles communes se situe près de ce lieu-dit.

3.5. Présentation des espèces

Barbastelle d'Europe *Barbastellus barbastellus*

© *Calidris*

Statuts de conservation

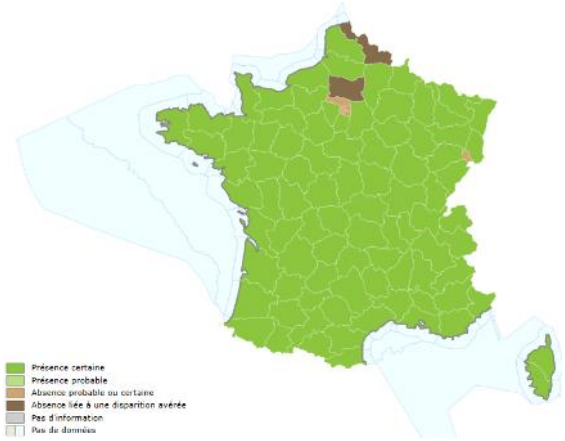
Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexes II & IV

Liste rouge européenne : VU

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : NT

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Barbastelle est présente dans pratiquement toute la France. Les populations situées dans le Nord sont faibles avec une quasi-disparition en Belgique et au Luxembourg. Néanmoins, l'évaluation N2000 (2007-2013) montre une tendance à l'accroissement de la population. En 2014, les effectifs minimums nationaux étaient de 11 763 individus répartis dans 837 gîtes hivernaux et de 7 425 individus dans 464 gîtes d'été (VINCENT, 2014). Ces derniers sont tout de même arbitraires, en raison du caractère arboricole de l'espèce, de la mobilité des groupes et de son fonctionnement en méta-populations.

Biologie et écologie

La Barbastelle est une espèce forestière qui trouve son gîte naturel sous des écorces décollées ou dans des arbres creux mais les constructions anthropiques offrent aussi des fissures accueillantes. Les individus restent très peu de temps dans le même gîte, ce qui implique des fusion-fission des groupes formant la population et rend le suivi des effectifs difficiles (STEINHAUSER *et al.*, 2002 ; GREENAWAY & HILL, 2004). Elle chasse le long des lisières arborées et en forêts. Son régime alimentaire est très spécialiste, avec exclusivement des lépidoptères hétérocères tympanés (SIERRO & ARLETTAZ, 1997 ; SIERRO, 2003). L'espèce, sédentaire, occupe toute l'année le même domaine vital (STEINHAUSER *et al.*, 2002) et présente en général un rayon d'action inférieur à 5 km, mais pouvant aller jusqu'à plus de 25 km en Angleterre (WARREN, 2008).

Menaces

D'après le dernier bilan du Plan National d'Action Chiroptères (2009-2013), l'éolien peut lui être impactant (0,2 % des cadavres 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 lui portent fortement préjudice. De plus l'usage des insecticides et la pollution lumineuse ont des répercussions notables sur la disponibilité en proies (MESCHEDE & HELLER, 2003).

Répartition sur le site

La Barbastelle d'Europe est présente sur le site dans tous les habitats. Sa plus forte activité est observée au niveau de la haie en culture SMD et du boisement SME. Son activité est globalement modérée et forte sur le point SMD. Il est possible qu'une colonie estivale se trouve à proximité de ce point Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour la Barbastelle d'Europe sur le site sont modérés.**

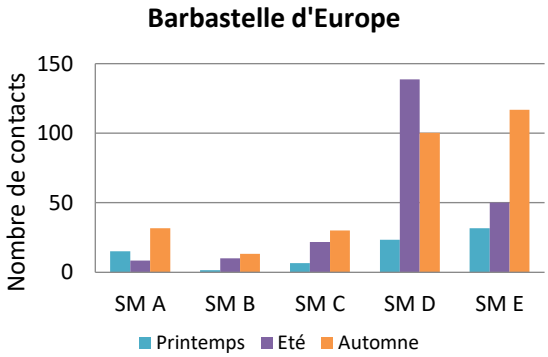
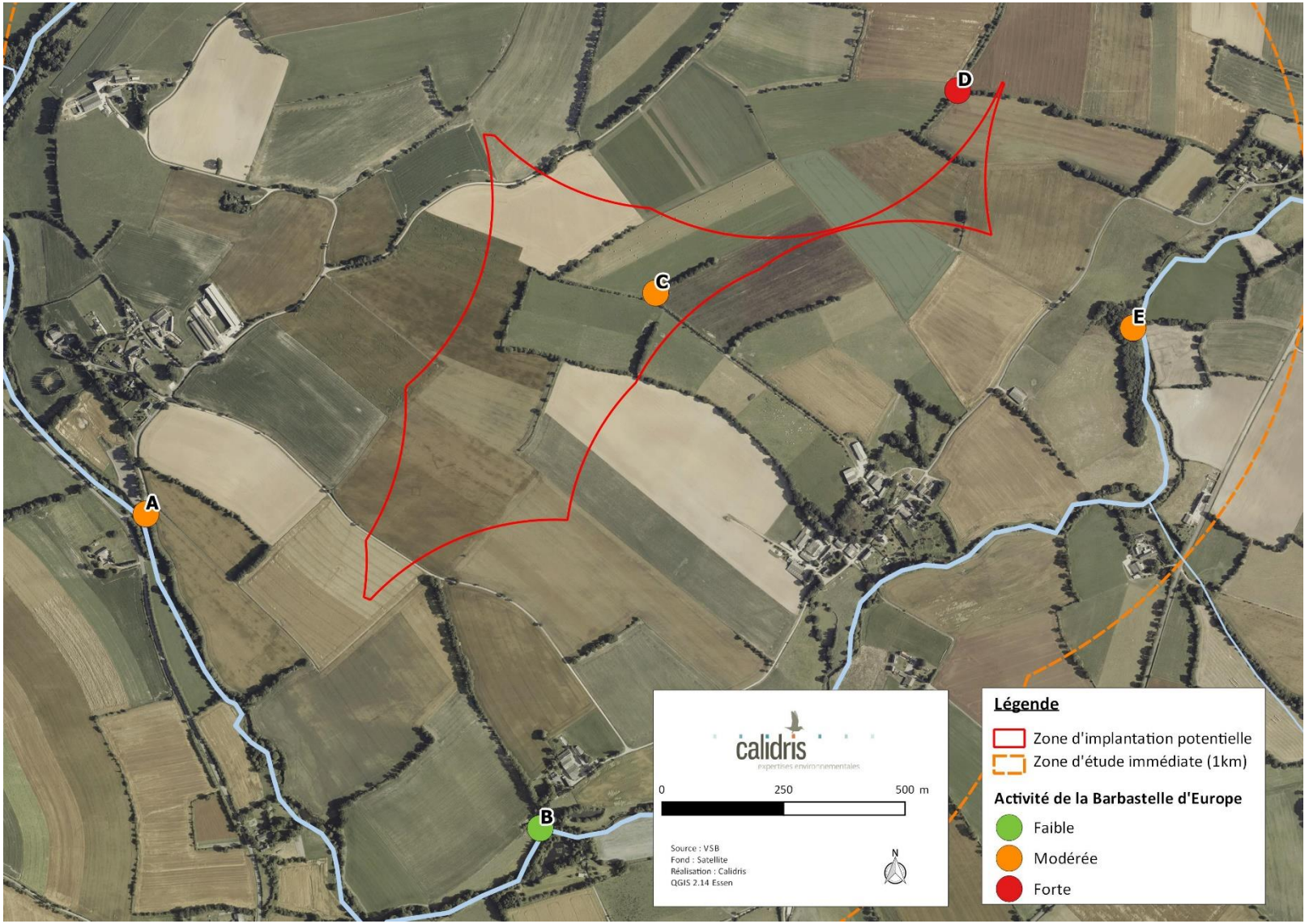


Figure 26: Nombre de contacts de la Barbastelle d'Europe par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°31 : Répartition de la Barbastelle d'Europe sur le site

Sérotine commune *Eptesicus serotinus*

Statuts de conservation

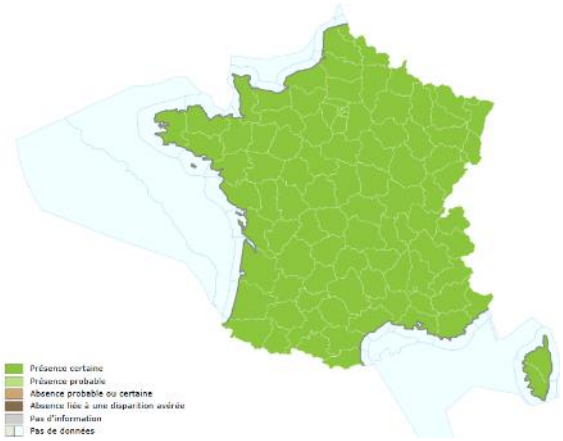
Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : NT

Liste rouge régionale : LC

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. Son aire de répartition couvre aussi le nord et l'est de l'Afrique et s'étend jusqu'en Asie centrale. Elle est présente dans la majeure partie de la France, en dehors des régions montagneuses, principalement en plaine (Arthur & Lemaire, 2015). La tendance actuelle des populations de Sérotine commune est à la baisse (- 39% en 8 ans (Julien et al., 2014).

Biologie et écologie

Rarement découverte au-dessus de 800 m, elle est campagnarde ou urbaine, avec une nette préférence pour les milieux mixtes quels qu'ils soient. Son importante plasticité écologique lui permet de fréquenter des habitats très diversifiés. Elle montre d'ailleurs de fortes affinités avec les zones anthropisées où elle peut établir des colonies dans des volets roulants ou dans l'isolation des toitures.

La Sérotine commune chasse principalement le long des lisières et des rivières, dans des prairies ou vergers, presque toujours à hauteur de végétation. Son rayon de chasse ne s'étend pas à plus de 4,5 km (Dietz *et al.*, 2009). Elle est sédentaire en France, et ne se déplace que d'une cinquantaine de kilomètres lors du transit entre les gîtes de reproduction et d'hivernage.

Menaces

En transit, elle peut réaliser des déplacements à plus de 20 m de hauteur, ce qui peut l'exposer aux risques de collisions avec les éoliennes. Elle ne fait cependant pas partie des espèces les plus impactées (Arthur & Lemaire, 2015). Elle ne représente que 1,4 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (Rodrigues *et al.*, 2015). Elle est fortement impactée par la rénovation des vieux bâtiments et par les modèles de constructions récentes qui limitent les gîtes possibles (Harbusch & Racey, 2006). Le développement de l'urbanisation est aussi une menace pour ses terrains de chasse de surface limitée.

Répartition sur le site

La Sérotine commune a été contactée sur tous les points d'écoute où elle a une activité forte, sauf pour le point SMC où son activité est modérée. Il est possible qu'une colonie de Sérotine commune se trouve à proximité du site d'étude. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour la Sérotine commune sur le site sont forts.**

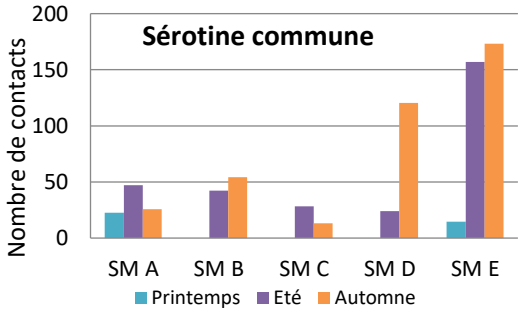
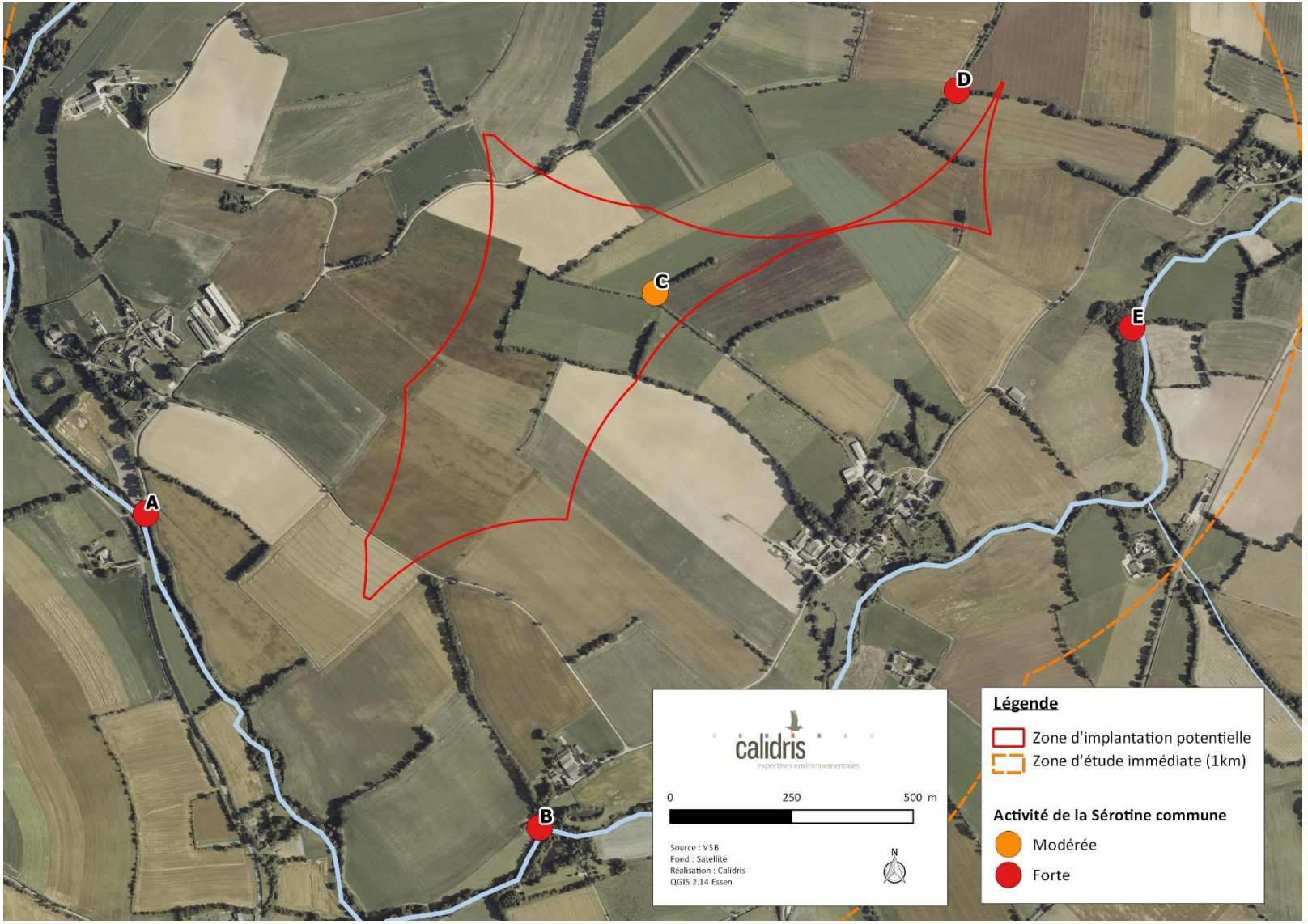


Figure 27: Nombre de contacts de la Sérotine commune par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°32 : Répartition de la Sérotine commune sur le site

Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*

© *Calidris*

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : LC

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Le Murin de Daubenton est présent en Europe et en Asie. Son aire de répartition s'étend sur le continent européen du Portugal et de l'Irlande jusqu'à l'Oural, et du Centre de la Scandinavie au nord de la Grèce. Le Murin de Daubenton est considéré comme une des espèces européennes les plus communes. Sa distribution est assez homogène à l'échelle du pays et il est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter (Boireau, 2008 ; Tapiero, 2015).

Biologie et écologie

Le Murin de Daubenton est rarement éloigné de l'eau : il est considéré comme une espèce forestière sur une grande partie de son aire de distribution dès lors que son environnement recèle de zones humides et de cavités arboricoles. Ces gîtes arboricoles sont les plus observés en période estivale (Meschede & Heller, 2003 ; Dietz *et al.*, 2009) mais le Murin de Daubenton peut aussi être trouvé dans des disjointements en pierre (Bodin, 2011). Les gîtes d'hivernation sont majoritairement des cavités souterraines. 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, ne s'aventurant que rarement dans des environnements dépourvus d'éléments arborés.

Menaces

Grace à cette affinité pour les milieux aquatiques, le Murin de Daubenton est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter. Cela est certainement dû à l'eutrophisation des rivières qui entraîne une pullulation de ses proies (Dietz *et al.*, 2009). Mais l'espèce reste menacée par l'abattage des arbres et l'assèchement des zones humides. Suivant toujours des paysages arborés, il est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes (Arthur & Lemaire, 2015), tant qu'elles ne sont pas implantées en forêt.

Répartition sur le site

Le Murin de Daubenton est présent sur le site dans tous les habitats. Sa plus forte activité est observée sur les points d'eau où son activité est très forte Son activité est faible en culture/haie et forte en boisement. Il est possible qu'une colonie se trouve à proximité. Au regard de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Murin de Daubenton sur le site sont modérés.**

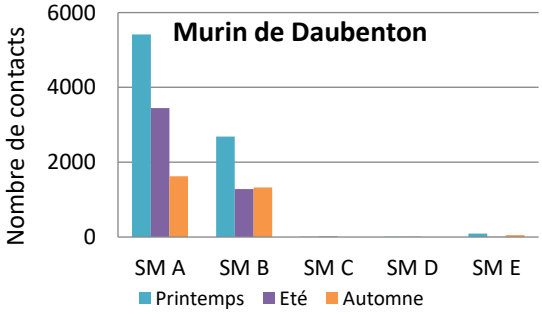
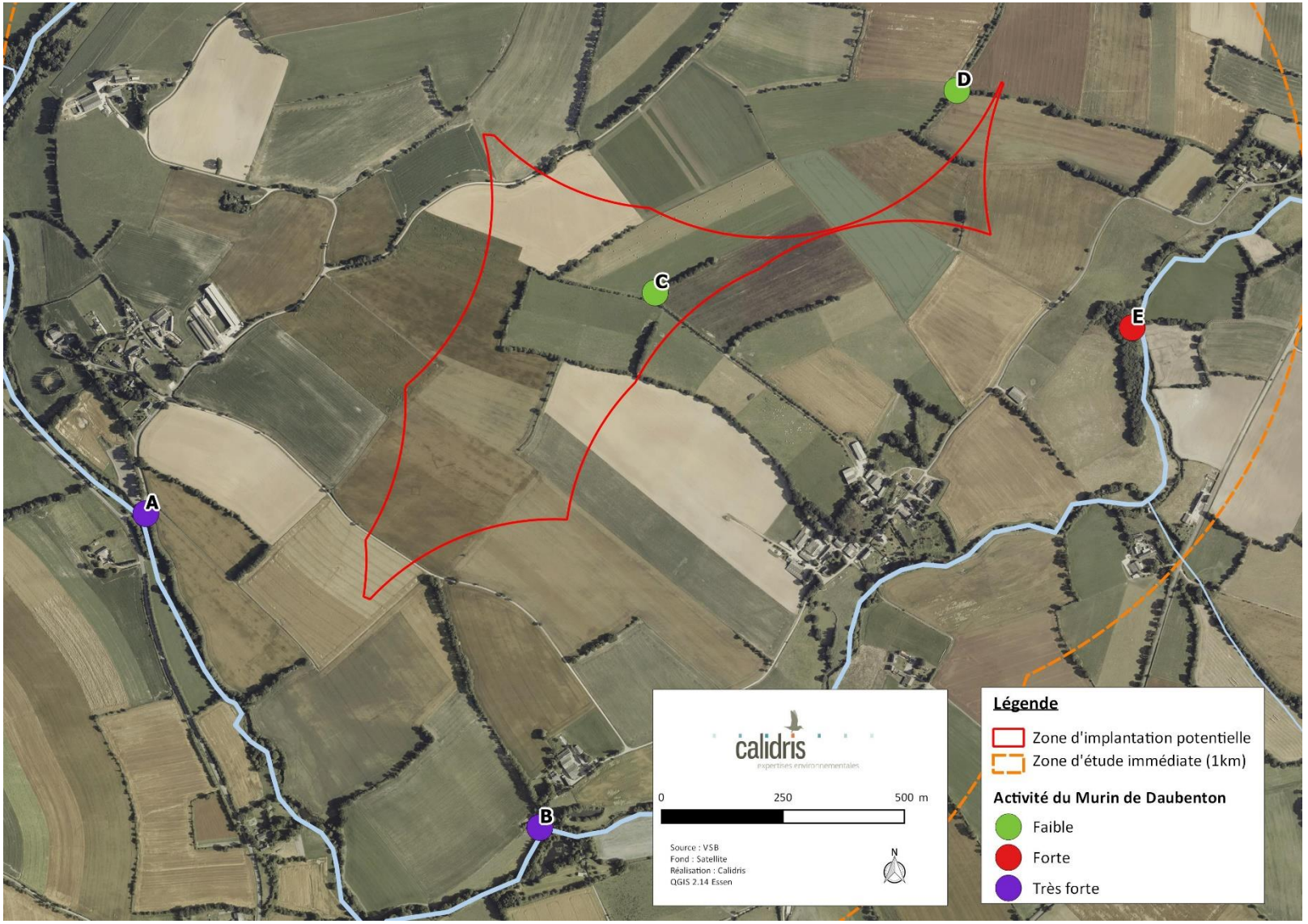


Figure 28 : Nombre de contacts du Murin de Daubenton par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°33 : Répartition du Murin de Daubenton sur le site

Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*

Statuts de conservation

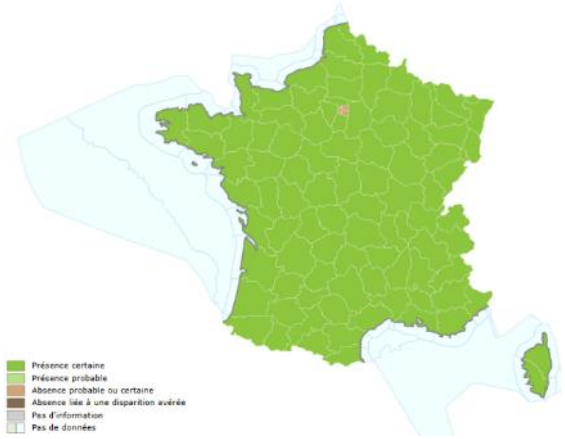
Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexes II & IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : NT

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Le Murin à oreilles échancrées couvre l'Europe centrale et l'Europe de l'ouest avec pour limite nord la Hollande, la Pologne et le sud de l'Allemagne, la limite sud étant le Maghreb, les îles méditerranéennes et la Turquie. L'espèce montre une répartition très hétérogène, elle peut être localement abondante et s'avérer rare dans une région limitrophe. En France, elle est abondante dans le bassin de la Loire et montre de nouveau de faibles effectifs dans les régions limitrophes. Les populations du pourtour méditerranéen montrent de forts effectifs en période de reproduction alors que très peu d'individus sont observés en hiver, et inversement pour les régions nord (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Au niveau national, la tendance générale de l'espèce est à la hausse (TAPIERO, 2015).

Biologie et écologie

Strictement cavernicole concernant ses gîtes d'hivernage, le Murin à oreilles échancrées installe généralement ses colonies de mise bas dans des combles de bâtiments (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Le Murin à oreilles échancrées fréquente un large panel d'habitats : milieux boisés feuillus, vallées de basse altitude, milieux ruraux. Il chasse généralement dans le feuillage dense et en lisière, mais prospecte également les grands arbres isolés, les prairies et pâtures entourées de hautes haies, les bords de rivière et les landes boisées. Son domaine vital peut couvrir jusqu'à une quinzaine de kilomètres de rayon bien qu'il n'en exploite qu'une infime partie, transitant sur une dizaine de secteurs au cours de la nuit. Il chasse en particulier les arachnides et les diptères qu'il glane sur les feuillages ou capture au vol (ROUE & BARATAUD, 1999).

Menaces

Le Murin à oreilles échancrées est très peu concerné par la menace éolienne, avec seulement 0.1% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (RODRIGUES *et al.*, 2015). Sa principale menace est la démolition des bâtiments et d'après son régime alimentaire, il est possible qu'il soit sensible à l'intensification des pratiques agricoles.

Répartition sur le site

Le Murin à oreilles échancrées est présent sur deux des cinq points d'écoute. Son activité est globalement faible et l'espèce est présente seulement en période de transit automnal. Au regard de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Murin à oreilles échancrées sur le site sont faibles.**

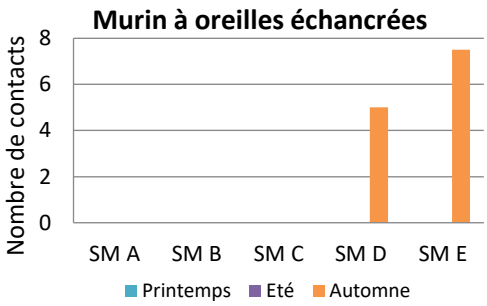
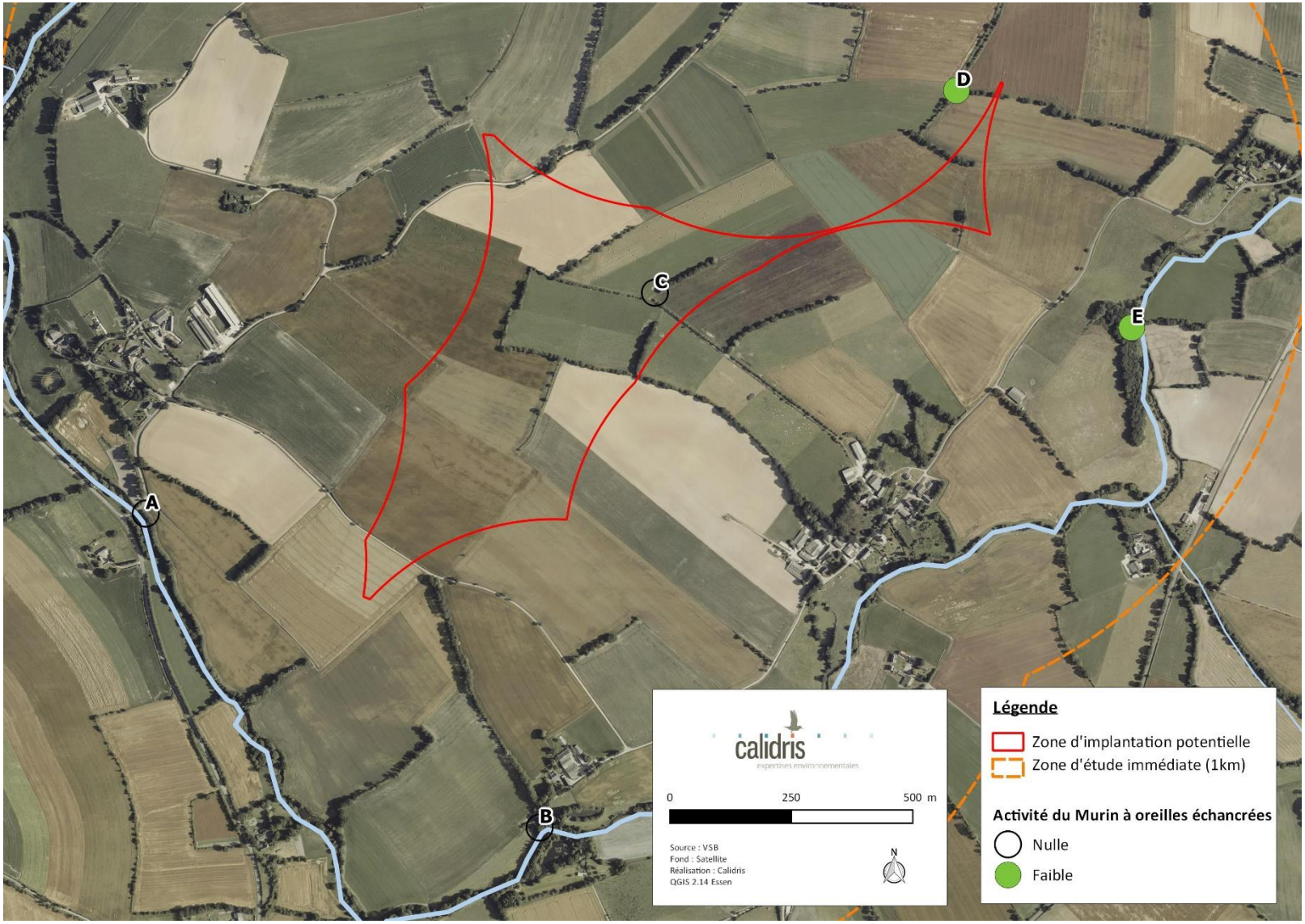


Figure 29: Nombre de contacts du Murin à oreilles échancrées par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°34 : Répartition du Murin à oreilles échancrées sur le site

Grand murin *Myotis Myotis*

© M. Vasseur

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexes II & IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : NT

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. Les effectifs nationaux ont enregistré une très importante diminution au cours des années 1970 et 1980. Actuellement, les effectifs tendent à se stabiliser, voire à augmenter localement (TAPIERO, 2015). En 2014, les effectifs nationaux hivernaux sont au minimum de 23 844 individus dans 1 446 gîtes et les effectifs estivaux de 91 362 individus dans 311 gîtes (VINCENT, 2014).

Biologie et écologie

Le Grand murin utilise une assez grande diversité d'habitats. Il 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 & LEMAIRE, 2015). Le Grand murin peut effectuer des déplacements quotidiens jusqu'à 25-30 km du gîte de mise bas pour gagner son terrain de chasse (ALBALAT & COSSON, 2003).

Menaces

Du fait de leurs grands déplacements, les individus peuvent être affectés par les éoliennes (EUROBATS, 2014). Néanmoins, ils ne représentent que 0.2% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (RODRIGUES *et al.*, 2015).

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

Répartition sur le site

Le Grand murin est présent dans tous les habitats et principalement durant la période estivale d'élevage des jeunes. Son activité est très forte au niveau du point d'eau SMB, il est possible qu'une colonie se trouve à proximité de la zone d'étude. Sur les autres points son activité est faible à modérée. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Grand murin sur le site sont modérés.**

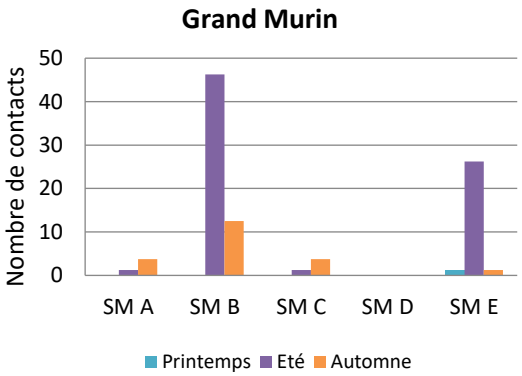
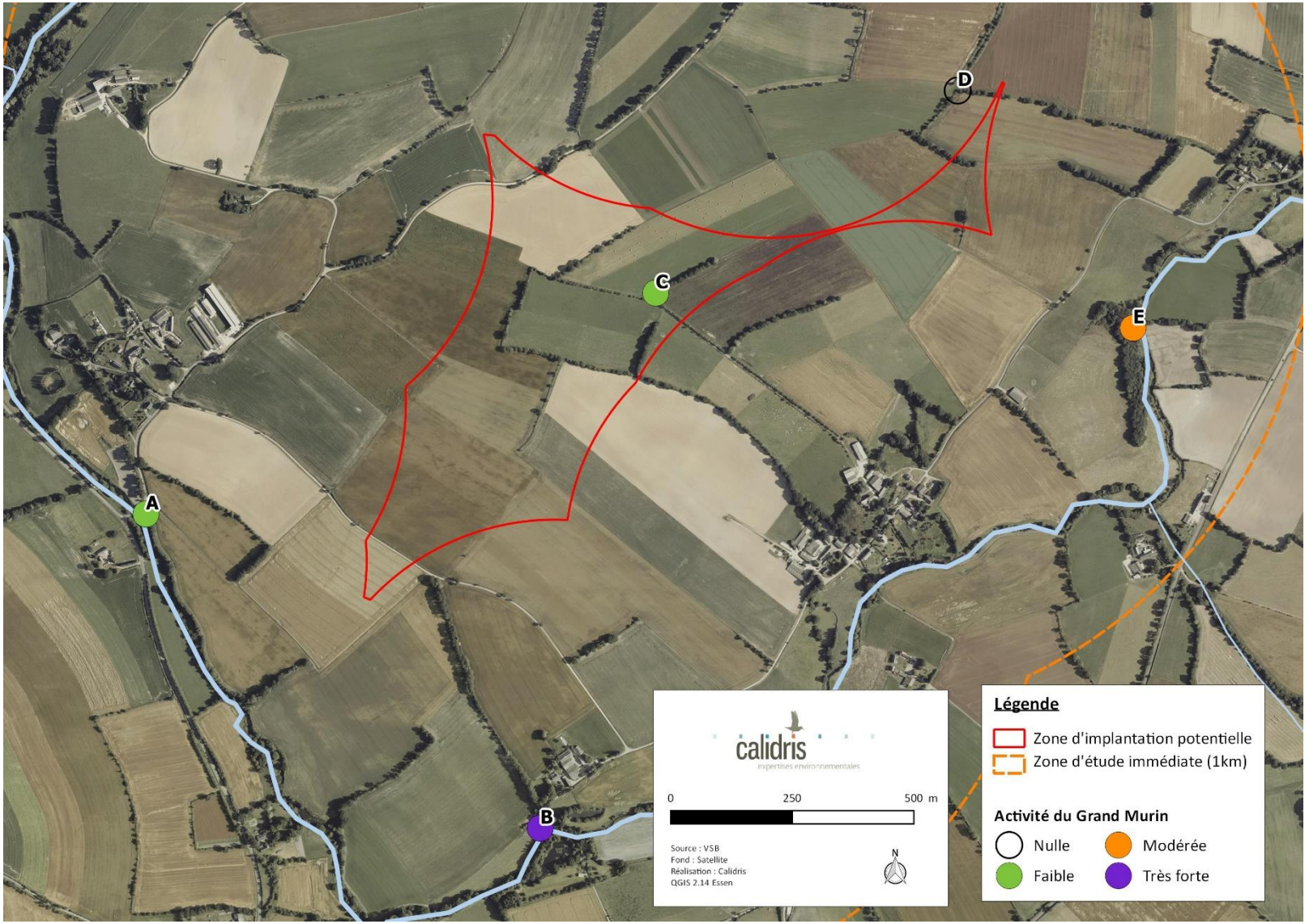


Figure 30 : Nombre de contacts du Grand murin par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°35 : Répartition du Grand murin sur le site

Murin à moustaches *Myotis mystacinus*

© *Calidris*

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : 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 & LEMAIRE, 2015).

Biologie et écologie

Le Murin à moustaches est présent de la plaine à la montagne, jusqu'à la limite des arbres. Il fréquente les milieux mixtes, ouverts à semi- ouverts, comme les zones boisées, les milieux forestiers humides, les zones bocagères mais aussi les villages et les jardins. L'espèce, synanthropique, établit généralement ses colonies dans les villages ou les bâtiments isolés, dans des espaces disjoints plats et étroits.

Ses terrains de chasse sont très variés et composés d'une mosaïque d'habitats, mélangeant cours d'eau, haies, lisières, broussailles, forêts claires et denses, villages, parcs et jardins urbains (MESCHEDE & HELLER, 2003). L'espèce est considérée comme mobile au vu de ses nombreux changements de gîtes en période estivale. Son domaine vital s'étend en moyenne sur une vingtaine d'hectares, les déplacements entre le gîte d'été et les zones de chasse allant 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 & 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, indispensable comme corridor écologique (TAPIERO, 2015).

Répartition sur le site

Le Murin à moustaches est présent sur tous les points d'écoute. Sa plus forte activité est observée en lisière de boisement SME durant la période de transit automnal. Au niveau des points d'eau SMA et SMB, l'espèce a été observée majoritairement lors des périodes estivales d'élevage des jeunes. Il est possible qu'une colonie se trouve à proximité. Son activité est forte sur les points d'eau et les boisements et faible en culture/haie. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Murin à moustaches sur le site sont modérés.**

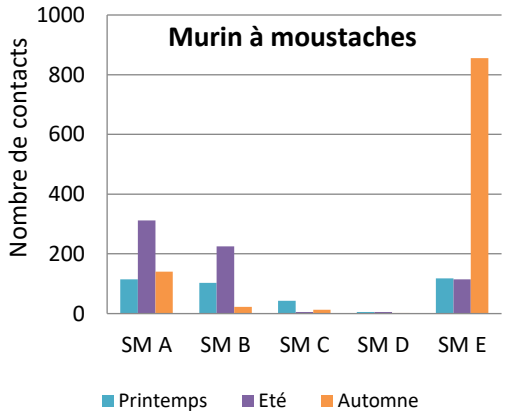


Figure 31 : Nombre de contacts de Murin à moustaches par habitat (avec coefficient de détectabilité)

Carte n°36 : Répartition du Murin à moustaches sur le site

Murin de Natterer *Myotis nattereri*

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : NT

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

Le Murin de Natterer est présent dans l'ensemble du pays. Mais du fait de son caractère fissuricole et discret, il reste difficile à détecter. 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 où il longe d'un vol sinueux les bords de rivières et d'étangs en passant sous les ponts. 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 (SWIFT & RACEY, 2002 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

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.

Répartition sur le site

Le Murin de Natterer a été observé sur tous les habitats, il est surtout présent en été et quasiment absent au printemps. Sa plus forte activité est observée au niveau de la culture/haie SMD et du boisement SME. Son activité est globalement faible sauf au niveau du boisement. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Murin de Natterer sur le site sont modérés.**

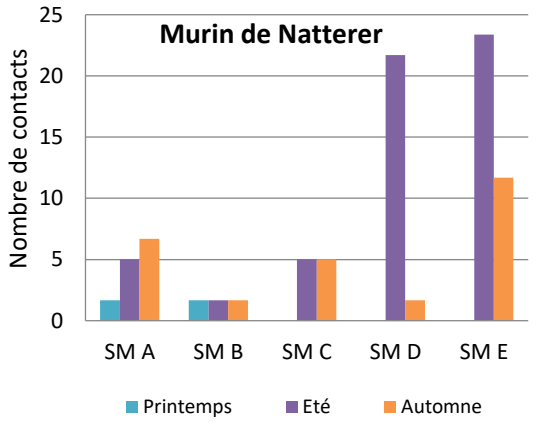


Figure 32 : Nombre de contacts du Murin de Natterer par habitat (avec coefficient de détectabilité)

Carte n°37 : Répartition du Murin de Natterer sur le site

Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : NT

Liste rouge régionale : NT

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France mais est plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal, on lui connaît, cependant, des colonies de mise bas en Bourgogne (ROUE & 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 montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (DIETZ *et al.*, 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (RUCZYNSKI & BOGDANOWICZ, 2005).

Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (SPADA *et al.*, 2008). Elle peut aussi glaner ses proies sur le sol ou la végétation mais préfère généralement chasser en plein ciel (BERTRAND, 1991).

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (ALCADE, 2003).

Menaces

De par son habitude de vol à haute altitude, cette espèce est régulièrement victime de collisions avec les éoliennes (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Elle représente 3.9% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Une gestion forestière non adaptée est aussi une menace. En plus de limiter les gîtes disponibles, l'abattage des arbres ou l'obstruction des cavités arboricoles (pour empêcher l'installation de frelons) peut entraîner la destruction de groupes d'individus toujours présents.

Répartition sur le site

La Noctule de Leisler est présente sur tous les points d'écoute et principalement durant la période estivale d'élevage des jeunes. Son activité est globalement faible, sauf au niveau du boisement SME où son activité est modérée. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour la Noctule de Leisler sur le site sont modérés.**

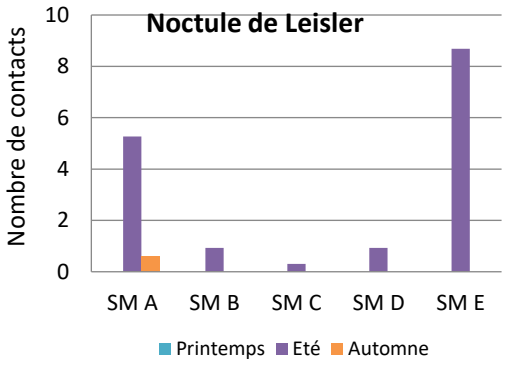
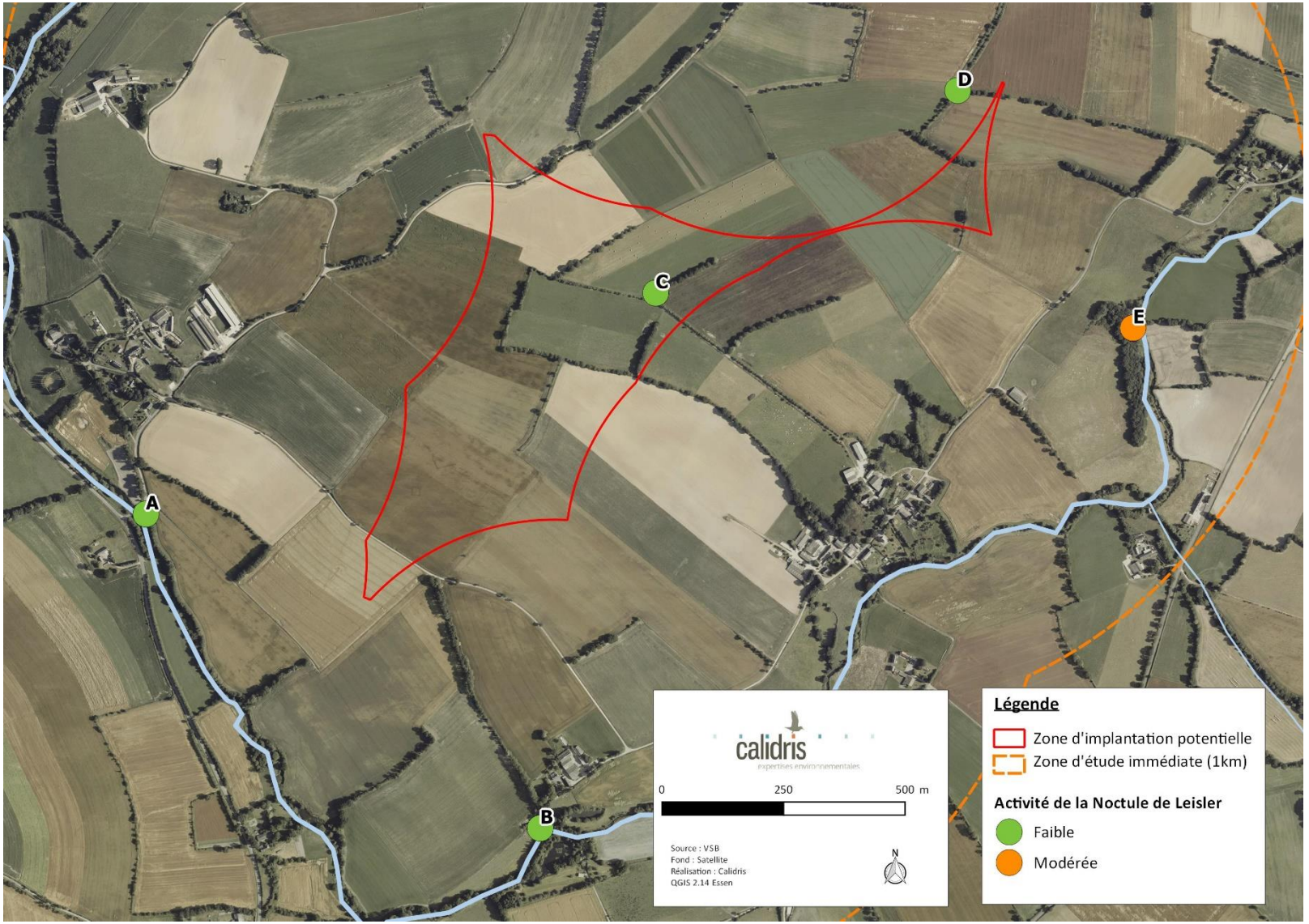


Figure 33 : Nombre de contacts de la Noctule de Leisler par point d'écoute passive (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°38 : Répartition de la Noctule de Leisler sur le site

Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*

© A. Van der Yeught- Calidris

Statuts de conservation

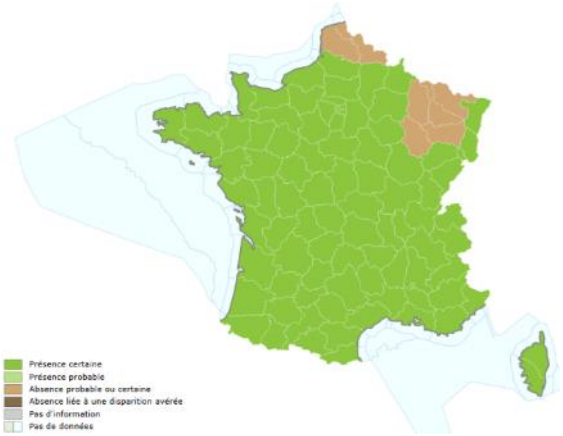
Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : LC

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Etat de la population française :

De manière semblable à la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl est répartie sur la quasi-totalité du pays, elle est néanmoins très peu fréquente au nord-est. La ligne Seine-Maritime - Jura marque la limite nord de répartition de l'espèce. Son aire de répartition semble en expansion et la tendance d'évolution des populations en hausse (+ 84% en 8 ans, (JULIEN *et al.*, 2014). Rien ne prouve cependant le caractère migratoire de cette espèce. Cette progression s'effectue lentement, via des colonisations par bonds, de ville en ville ou le long des cours d'eau.

Biologie et écologie

Considérée comme l'une des chauves-souris les plus anthropophiles, la Pipistrelle de Kuhl est présente aussi bien dans les petites agglomérations que dans les grandes villes.

Avec des exigences écologiques très plastiques, elle fréquente une très large gamme d'habitats. Ses territoires de chasses recouvrent ceux de la Pipistrelle commune. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les villages et villes où elle chasse dans les parcs et les jardins ainsi que le long des rues, attirée par les éclairages publics. Elle chasse aussi le long des lisières de boisements et des haies où elle transite généralement le long de ces éléments (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Menaces

Tout comme la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl est menacée par les travaux en bâti, les infrastructures de transport, ainsi que les éoliennes. En effet, cette espèce représente 8,2 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France, (Rodrigues et al., 2015). Ainsi, la Pipistrelle de Kulh est une espèce particulièrement sensible au risque de collision. Des changements de pratiques agricoles peuvent lui être préjudiciables (Tapiero, 2015).

Répartition sur le site

La Pipistrelle de Kuhl est présente sur l'ensemble de la zone prospectée. Elle a été observée dans tous les habitats présents. Sa plus forte activité est observée dans les boisements durant la période de transit printanier. Son activité est globalement modérée. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour la Pipistrelle de Kuhl sur le site sont modérés.**

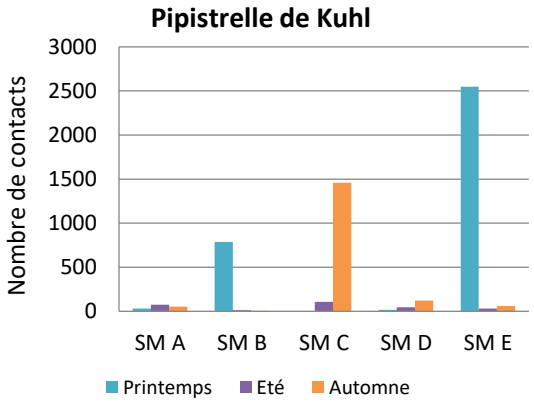
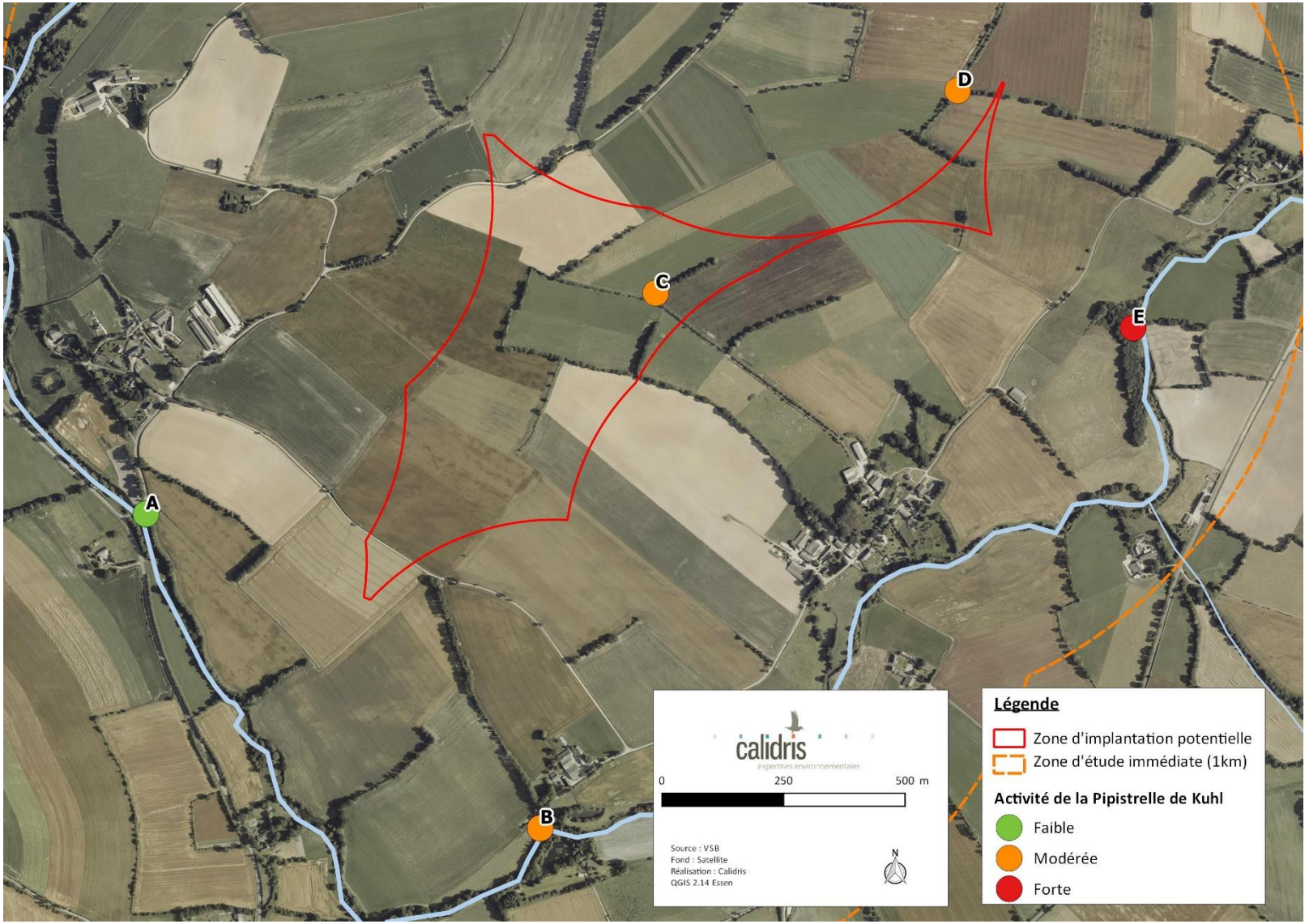


Figure 34 : Nombre de contact de la Pipistrelle de Kuhl par point d'écoute passive (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°39 : Répartition de la Pipistrelle de Kuhl sur le site

Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

© H. Touzé - Calidris

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : NT

Liste rouge régionale : LC

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

Ses exigences écologiques sont très plastiques. D'abord arboricole, elle s'est bien adaptée aux conditions anthropiques au point d'être présente dans la plupart des zones habitées, trouvant refuge sous les combles, derrière les volets, dans les fissures de murs.

Ses zones de chasse, très éclectiques, concernent à la fois les zones agricoles, forestières et urbaines. L'espèce est sédentaire, avec des déplacements limités. Elle chasse le plus souvent le long des lisières de boisements, les haies ou au niveau des ouvertures de la canopée. Elle transite généralement le long de ces éléments, souvent proche de la végétation mais peut néanmoins effectuer des déplacements en hauteur (au-delà de 20 m).

Menaces

Les éoliennes ont un fort impact sur les populations, en effet la Pipistrelle commune représente 28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 à 2014. L'espèce devrait donc être prise en compte dans les études d'impact de parcs éoliens (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; TAPIERO, 2015). La Pipistrelle commune est en effet une espèce particulièrement sensible au risque de collision.

Les principales menaces sont la dégradation de ses gîtes en bâti ou la fermeture des accès aux combles, la perte de terrain de chasse (plantation de résineux) ainsi que la fragmentation de l'habitat par les infrastructures de transport. Une telle proximité avec l'homme implique une diminution des ressources alimentaires dues à l'utilisation accrue d'insecticides et un empoisonnement par les produits toxiques utilisés pour traiter les charpentes.

Répartition sur le site

La Pipistrelle commune est présente sur le site dans tous les habitats. Son activité est très forte au niveau des points d'eau et du boisement et forte au niveau des cultures/haies. Il est possible qu'une colonie se situe à proximité de la zone d'étude. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour la Pipistrelle commune sur le site sont forts.**

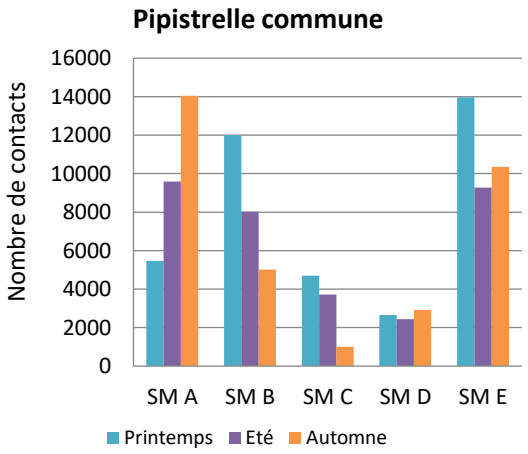
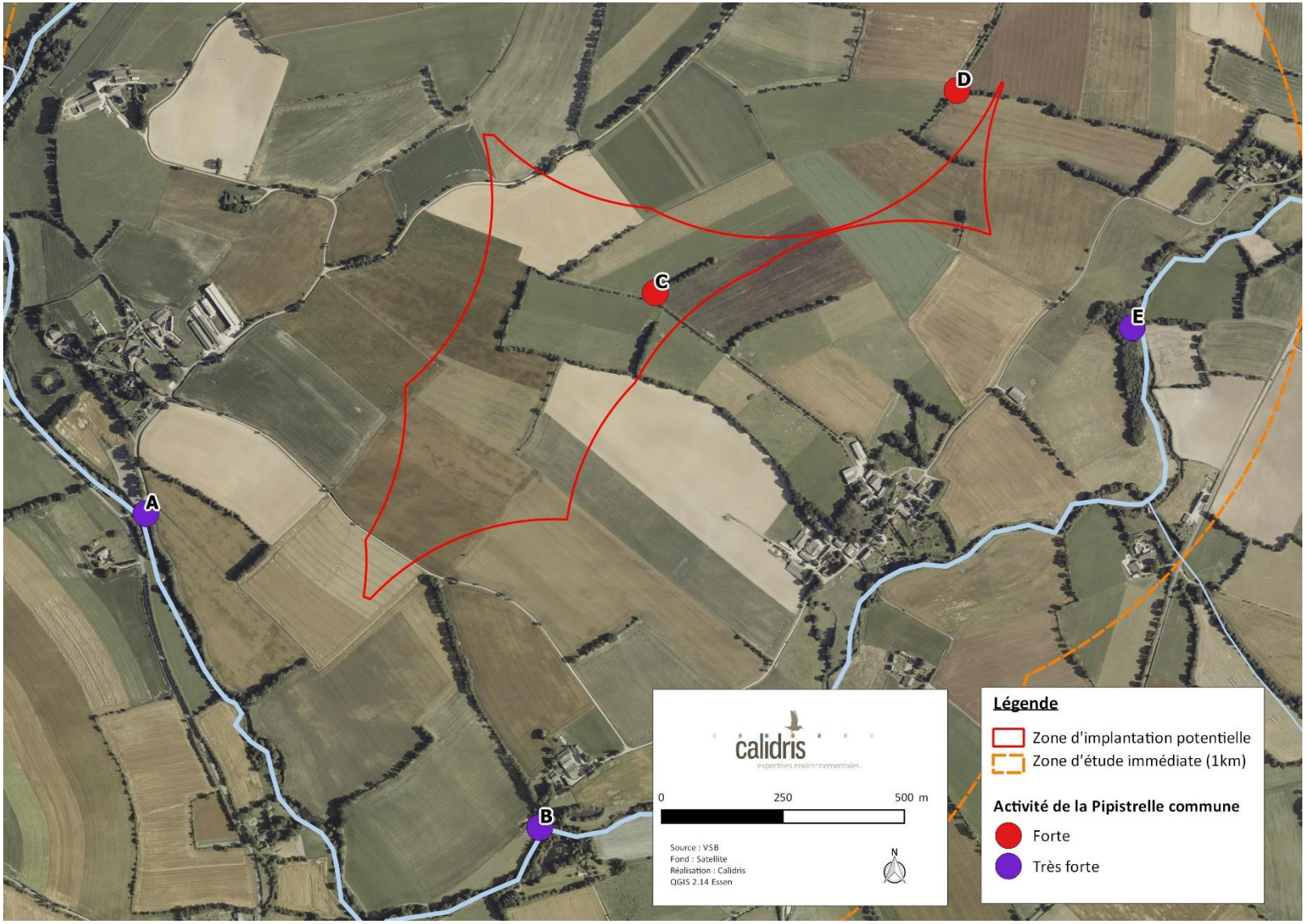


Figure 35 : Nombre de contacts de la Pipistrelle commune par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°40 : Répartition de la Pipistrelle commune sur le site

Groupe des Oreillard

Plecotus austriacus/Plecotus auritus

© Calidris

Statuts de conservation

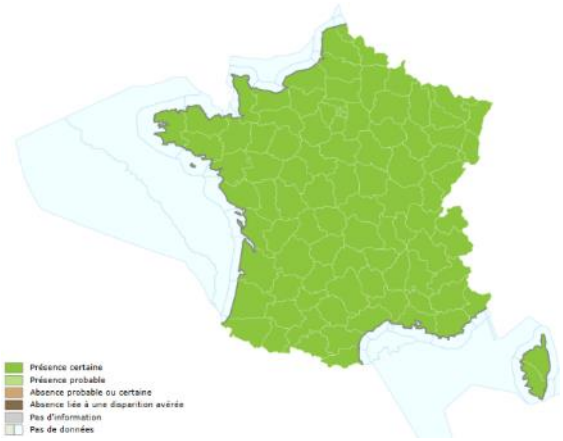
Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexe IV

Liste rouge européenne : LC

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : 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 et acoustique. La détermination de l'espèce est ainsi très difficile et les effectifs restent indéterminés pour le moment.

L'Oreillard gris hiberne dans des souterrains ou des fissures de falaises (Horacek *et al.*, 2004) et met bas dans les greniers et combles d'églises. Il chasse plutôt en milieu ouvert, autour des éclairages publics, dans les parcs et les jardins, en lisières de forêts et parfois en forêts feuillus (Bauerova, 1982 ; Fluckiger & Beck, 1995 ; Barataud *et al.*, 2009). Il change régulièrement de terrain durant la nuit (Kiefer & Veith, 1998 ; Dietz *et al.*, 2009). Il capture ses proies en vol (Bauerova, 1982 ; Beck, 1995) ou les glane sur le sol ou les feuilles comme le fait l'Oreillard roux (Fluckiger & Beck, 1995).

L'Oreillard roux est connu pour être plus forestier et arboricole et gîte principalement dans les cavités d'arbres. Des écorces décollées sont occasionnellement adoptées et des gîtes artificiels peuvent être utilisés (Meschede & Heller, 2003). L'Oreillard roux affectionne les forêts bien stratifiées pour la chasse (Arthur & Lemaire, 2015). Il peut aussi fréquenter des lisières, haies, jardins et vergers (Meschede & Heller, 2003). Il capture ses proies en vol ou sur leurs supports dans la végétation par glanage (Anderson & Racey, 1991). Il est capable d'utiliser le vol stationnaire pour capturer ses proies, principalement des papillons nocturnes au stade adulte, mais aussi au stade de chenille.

Les oreillards sont des espèces sédentaires dont les déplacements entre gîtes d'été et d'hiver se limitent à quelques kilomètres (Hutterer *et al.*, 2005).

Menaces

Les principales menaces des oreillards sont la disparition des gîtes en bâtiment et les collisions routières. La technique de vol des Oreillards roux 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.

Répartition sur le site

Les deux espèces sont présentes sur la zone d'étude. Les oreillards ont été enregistrés dans tous les habitats échantillonnés. Au vu de leur patrimonialité et de leur activité, **les enjeux de conservation pour le groupe des oreillards sur le site sont faibles.**

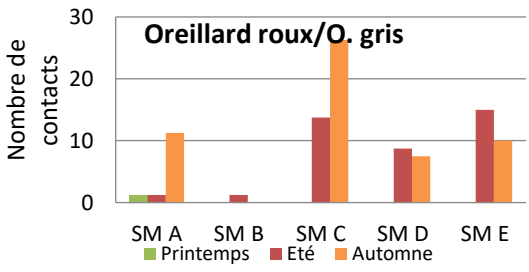


Figure 36 : Nombre de contacts pour le groupe des oreillards par habitat (avec coefficient de détectabilité)

Carte n°41 : Répartition du groupe des Oreillards sur le site

Grand rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*

Statuts de conservation

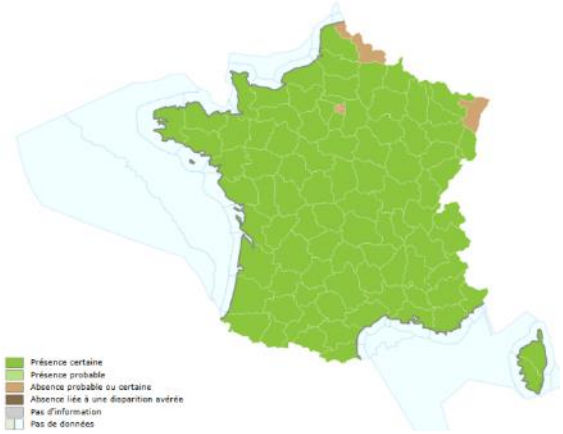
Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexes II & IV

Liste rouge européenne : NT

Liste rouge nationale : LC

Liste rouge régionale : 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. Cette importante diminution a été enregistrée en France jusqu'à la fin des années 1980. L'espèce se raréfie nettement au nord-est de la France tandis qu'il est commun dans l'Ouest : de la Bretagne à Midi-Pyrénées. Les populations tendent à augmenter (TAPIERO, 2015) avec des effectifs nationaux minimums de 73 767 individus au sein de 2 163 gîtes hivernaux et 47 651 individus au sein de 444 gîtes estivaux (VINCENT, 2014).

Biologie et écologie

Espèce anthropophile troglophile, le Grand rhinolophe installe ses colonies de reproduction au sein des bâtiments chauds possédant des ouvertures larges, 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). L'utilisation de gîtes intermédiaires lui permet de se reposer durant sa chasse. À l'aide de son uropatagium, il attrape ses proies en vol : lépidoptères, coléoptères, diptères, trichoptères et hyménoptères (RANSOME & HUTSON, 2000 ; BOIREAU & LE JEUNE, 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 mais il est aussi touché par une perte de gîtes tant l'été à cause des rénovations de bâtiments, fermeture d'accès aux combles, que l'hiver du fait de la mise en sécurité d'anciennes mines.

Répartition sur le site

Le Grand Rhinolophe a été observé sur le point d'eau SMA, la culture/ SMD et le boisement SME. Son activité est globalement faible mais sa patrimonialité est très forte car l'espèce est considérées en danger (EN) dans la région. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Grand Rhinolophe sur le site sont modérés.**

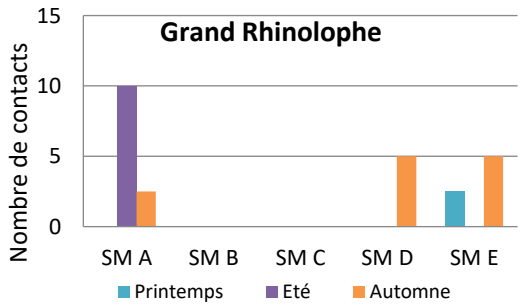


Figure 37 : Nombre de contacts du Grand rhinolophe par habitat (avec coefficient de détectabilité)

Carte n°42 : Répartition du Grand Rhinolophe sur le site

Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*

© A. Van der Yeught

Statuts de conservation

Directive « Habitat, Faune, Flore » : Annexes II & IV

Liste rouge européenne : NT

Liste rouge nationale : LC

Répartition

Source : inpn.mnhn.fr

État de la population française :

Si l'état des populations n'est pas considéré comme mauvais au niveau mondial et en France, cette espèce a tout de même subi une importante régression au cours du 20ème siècle en Europe. Les populations des Pays-Bas et de Belgique sont aujourd'hui éteintes ou au bord de l'extinction. Dans le nord de La France, l'espèce est nettement plus rare que dans le Sud (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). L'état de la population française semble à la hausse (TAPIERO, 2015) avec des effectifs nationaux minimums de 39 971 individus dans 3 145 gîtes en hiver et 74 111 individus dans 2 749 gîtes en été (VINCENT, 2014).

Biologie et écologie

L'espèce est troglophile en hiver, elle exploite les grottes, mines, souterrains divers, puits, caves, vides sanitaires et terriers de blaireau. L'été, anthropophile, elle est observée dans les combles, greniers, chaufferies, transformateurs et four à pains désaffectés et anciens thermes.

Le Petit rhinolophe fréquente des milieux assez variés où la présence de haies, de groupes d'arbres, de boisements feuillus et de ripisylves s'imbrique en une mosaïque (NEMOZ *et al.*, 2002). Il capture les insectes, volant au niveau de la frondaison des arbres. Le Petit Rhinolophe évite généralement les boisements issus de plantations monospécifiques de résineux. Le Petit rhinolophe est sédentaire avec des distances d'une dizaine de kilomètres entre les gîtes d'hiver et d'été (ROER & SCHOBER, 2001) et utilise un territoire restreint. Les déplacements enregistrés par radio-tracking font état d'un rayon de 2,5 km au maximum autour du gîte et son vol n'excède pas les 5 mètres de haut (MEDARD & LECOQ, 2006 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Menaces

Un des points importants de sa conservation passe par le maintien d'une bonne connectivité écologique entre les milieux notamment par les haies qui lui servent de corridors de déplacement. Les plantations monospécifiques de résineux couplées à des modifications profondes des techniques agricoles visant à intensifier la production, ont entre autres contribué à la mise en danger de certaines populations en Europe et particulièrement en France. La rénovation des anciens bâtiments et l'entretien des charpentes avec des produits nocifs des plus récents sont aussi des menaces à considérer.

Répartition sur le site

Le Petit Rhinolophe a été observé dans tous les milieux. Son activité est globalement faible et est concentrée durant les périodes de transit printanier et automnal. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, **les enjeux de conservation pour le Petit Rhinolophe sur le site sont modérés.**

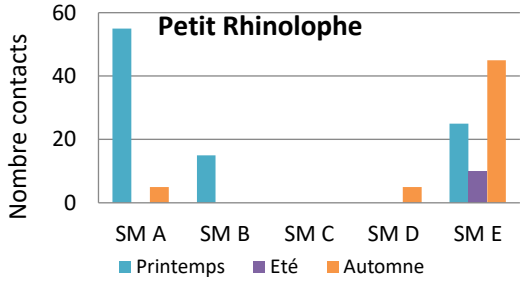
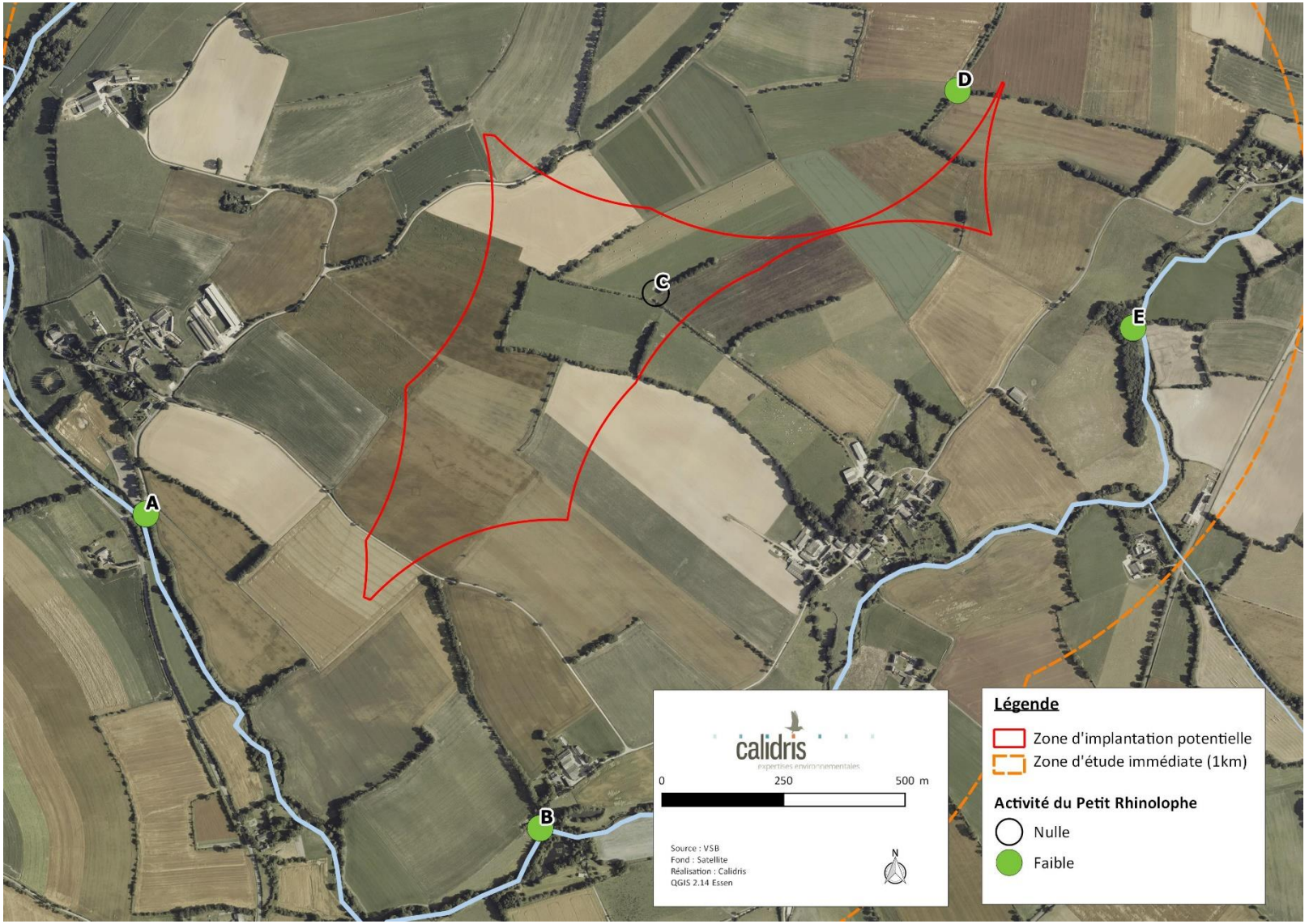


Figure 38 : Nombre de contacts du Petit Rhinolophe par habitat (avec coefficient de détectabilité)



Carte n°43 : Répartition du Petit Rhinolophe sur le site

3.6. Synthèse des enjeux sur le site

3.6.1. SYNTHESE DES ENJEUX PAR ESPECE

Confer chapitre : méthodologie - détermination des enjeux

Tableau 36 : Synthèse des enjeux liés aux espèces sur le site d'étude

Espèce	Patrimonialité	Habitat	Activité par espèce et par habitat	Enjeu par espèce et par habitat	Enjeu global sur la ZIP
Barbastelle d'Europe	Modérée	Ripisylve avec pont	Modérée	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Culture/Haie	Forte	Fort	
		Boisement	Modérée	Modéré	
Sérotine commune	Modérée	Ripisylve avec pont	Forte	Fort	Fort
		Ruisseau	Forte	Fort	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Culture/Haie	Forte	Fort	
		Boisement	Forte	Fort	
Murin de Daubenton	Faible	Ripisylve avec pont	Très forte	Fort	Modéré
		Ruisseau	Très forte	Fort	
		Culture/Haie	Faible	Faible	
		Culture/Haie	Faible	Faible	
		Boisement	Forte	Modéré	
Murin à oreilles échancrées	Modérée	Ripisylve avec pont	*	*	Faible
		Ruisseau	*	*	
		Culture/Haie	*	*	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	
		Boisement	Faible	Modéré	
Grand Murin	Modérée	Ripisylve avec pont	Faible	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Très forte	Fort	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	*	*	
		Boisement	Modérée	Modéré	
Murin à moustaches	Faible	Ripisylve avec pont	Forte	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Forte	Modéré	
		Culture/Haie	Faible	Faible	
		Culture/Haie	Faible	Faible	
		Boisement	Forte	Modéré	
Murin de Natterer	Modérée	Ripisylve avec pont	Faible	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	

		Boisement	Modérée	Modéré	
Groupe des murins	Modérée	Ripisylve avec pont	Modérée	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Forte	Fort	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Boisement	Forte	Fort	
Noctule de Leisler	Modérée	Ripisylve avec pont	Faible	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	
		Boisement	Modérée	Modéré	
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Ripisylve avec pont	Faible	Faible	Modéré
		Ruisseau	Modérée	Modéré	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Boisement	Forte	Modéré	
Pipistrelle commune	Modérée	Ripisylve avec pont	Très forte	Fort	Fort
		Ruisseau	Très forte	Fort	
		Culture/Haie	Forte	Fort	
		Culture/Haie	Forte	Fort	
		Boisement	Très forte	Fort	
Groupe des oreillards	Faible	Ripisylve avec pont	Faible	Faible	Faible
		Ruisseau	Faible	Faible	
		Culture/Haie	Modérée	Modéré	
		Culture/Haie	Faible	Faible	
		Boisement	Modérée	Modéré	
Grand Rhinolophe	Très forte	Ripisylve avec pont	Faible	Fort	Modéré
		Ruisseau	*	*	
		Culture/Haie	*	*	
		Culture/Haie	Faible	Fort	
		Boisement	Faible	Fort	
Petit Rhinolophe	Modérée	Ripisylve avec pont	Faible	Modéré	Modéré
		Ruisseau	Faible	Modéré	
		Culture/Haie	*	*	
		Culture/Haie	Faible	Modéré	
		Boisement	Faible	Modéré	

Enjeu fort : Deux espèces présentent un enjeu fort sur la zone d'étude. Il s'agit de la Pipistrelle commune et de la Sérotine commune qui montrent, toutes deux, une patrimonialité modérée et une activité forte à très forte, notamment au niveau de la ripisylve, du ruisseau et du boisement.

Enjeu modéré : Malgré leur faible patrimonialité, le Murin de Daubenton, le Murin à moustaches et la Pipistrelle de Kuhl représentent un enjeu modéré au vu de leur activité pouvant aller, respectivement, jusqu'à très forte et forte sur le site. L'activité modérée et la patrimonialité modérée de la Barbastelle d'Europe, du Grand Murin, du Murin de Natterer, de la Noctule de Leisler et du Petit Rhinolophe leur confère un enjeu modéré. La patrimonialité très forte du Grand Rhinolophe et sa faible activité rend son enjeu modéré sur le site d'étude.

Enjeu faible : Malgré sa patrimonialité modérée, le Murin à oreilles échancrées représente un enjeu faible de par sa faible activité sur le site d'étude. Le groupe des Oreillards montrent également un enjeu faible pour la zone d'implantation potentielle en raison de leur faible patrimonialité et de leur faible activité à l'échelle du site.

3.6.2. *Synthese des enjeux par habitat du site d'etudes pour les chiropteres*

La détermination du risque sur les habitats utilisés par les chauves-souris est établie en fonction de leur potentialité de gîte (risque de destruction de gîte) et de leur fonctionnalité d'habitat de chasse et/ou corridor de déplacement et des éventuelles perturbations en cas d'implantation.

Tableau 37 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur le site d'étude

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialité de gîtes	Richesse spécifique	Enjeux de l'habitat
Ripisylve	Très forte	Forte	Modérée	Modérée	Fort
Ruisseau	Très forte	Forte	Modérée	Faible	Fort
Haie	Modérée	Modérée	Modérée	Modérée	Modéré à fort
Culture	Modérée	Faible	Faible	Faible	Faible
Boisement	Forte	Forte	Modérée	Modérée	Fort

Les systèmes culturaux sont fréquentés modérément par les chauves-souris lors de la chasse et peu fréquentés pour le transit. Ils ont peu d'intérêt pour la conservation des populations locales de Chiroptères ; **l'enjeu est faible pour les « cultures »**.

La ripisylve et le cours d'eau ont une très forte activité de chasse et une forte activité de transit, dû à la forte capacité nourricière de cette habitat (eau et insecte). La Ripisylve et le cours d'eau ont **un enjeu fort pour la conservation des chiroptères**.

Les boisements présentent également une forte activité de chasse et de transit et sont donc considérés comme présentant un enjeu fort.

Les haies ont un enjeu modéré. La haie située au sud-ouest de la ZIP près du lieu-dit « Kerisalver » a un **enjeu fort** dû à sa grande fréquentation de chiroptères enregistrée par le point EM2.

La carte ci-dessous résume les enjeux chiroptérologiques qui existent sur la ZIP.

Carte n°44 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères

3.7. Résultats des écoutes continues en altitude

3.7.1. ABONDANCE

Un total de 18 240 contacts de chiroptères a été enregistré micro du bas et micro du haut confondus. Ces résultats montrent une activité chiroptérologique relativement faible sur le site. Deux nouvelles espèces ont été contactées sur le mât : la Pipistrelle de Nathusius et la Noctule commune.

A 40 mètres

Le microphone situé à 40 mètres de hauteur a enregistré un minimum de neuf espèces correspondant à 4 062 contacts. Ces espèces et leurs contacts par mois sont listés dans le tableau suivant.

Six espèces contactées à 40 m ont une sensibilité forte aux éoliennes (DÜRR, 2021) : la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius, la Sérotine commune, la Noctule de Leisler et la Noctule commune. L'activité de cette dernière est anecdotique sur le site tandis qu'elle est plus importante pour les autres.

Tableau 38 : Nombre de contacts par espèce enregistrés en altitude (40 m)

	2020				2021						
Espèces	**Juillet**	**Août**	**Septembre**	**Octobre**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Juin**	**Juillet**	**Total**	**%**
Barbastelle d'Europe			3							**3**	0,07%
Sérotine commune	38	129	28	5			2	5	24	**231**	5,69%
Groupe des murins	1			1						**2**	0,05%
Noctule de Leisler	4	9	23			3		9	15	**63**	1,55%
Noctule commune	10	11	3		1					**25**	0,62%
Pipistrelle de Kuhl	16	8	73	7			2	34	42	**182**	4,48%
Pipistrelle de Nathusius	109	14	35	10	3		5	126	246	**548**	13,49%
Pipistrelle commune	825	146	767	152	8	7	13	286	374	**2578**	63,47%
Groupe des oreillards			4					1		**5**	0,12%
Groupe des sérotines et noctules	99	171	77					12	66	**425**	10,46%
Total	**1102**	**488**	**1013**	**175**	**12**	**10**	**22**	**473**	**767**	**4062**	100,00%
Nombre de jours	10	26	26	11	5	6	6	26	23	**139**	
Nombre de contacts moyen par nuit	110	19	39	16	2	2	4	18	33	29	

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus couramment enregistrée en altitude représentant 63,47 % des contacts. La Pipistrelle de Nathusius est la seconde espèce la plus contactée avec 13,49 % de part d'activité, suivie ensuite par le groupe des sérotines et noctules avec 10,46 % de part d'activité.

Les résultats montrent une saisonnalité assez marquée. Les mois d'été sont ceux pour lesquels l'activité des chiroptères est la plus forte. Ces mois correspondent à la période de mise bas et d'élevage des jeunes. L'activité chiroptérologique est également élevée au mois de septembre avec un nombre de contacts moyen de 39 ; c'est à cette période qu'ont lieu les rassemblements postnuptiaux et le début du transit automnal. Le nombre de contacts semble ensuite diminuer progressivement.

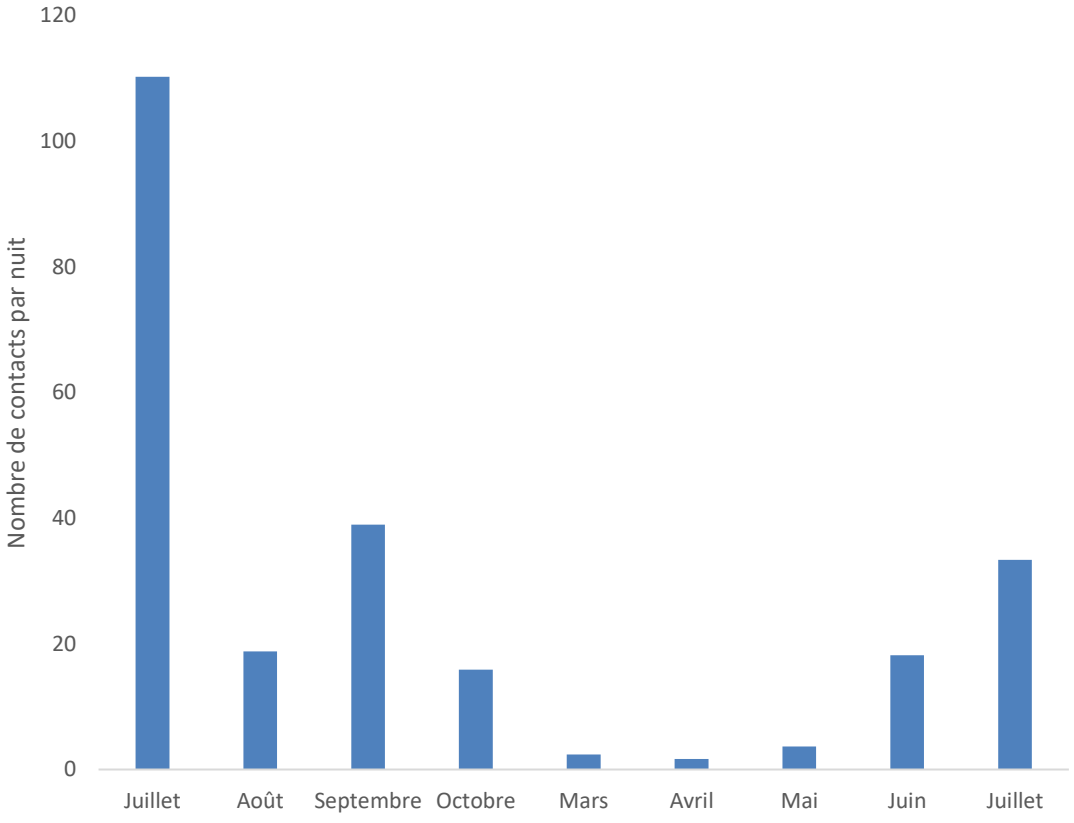


Figure 39 : Évolution de l'activité par mois en altitude (40 m)

A 10 mètres

En ce qui concerne le microphone situé à 10 mètres de hauteur, au moins quatorze espèces ont été contactées avec un total de 14 178 contacts. Ces espèces et leurs contacts par mois sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 39 : Nombre de contacts par espèce enregistrés en altitude (10 m)

Espèces	2021					Total	%
	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet		
Barbastelle d'Europe		4	29	3	93	**129**	0,91%
Sérotine commune		3	2	39	60	**104**	0,73%
Murin de Daubenton		1	9	6		**16**	0,11%
Murin à oreilles échancrées				1		**1**	0,01%
Murin à moustaches				2		**2**	0,01%
Murin de Natterer		6	1			**7**	0,05%
Groupe des murins	1	198	45	14	61	**319**	2,25%
Noctule de Leisler			2	21	63	**86**	0,61%
Noctule commune				1	5	**6**	0,04%
Pipistrelle de Kuhl	2	8	26	182	218	**436**	3,08%
Pipistrelle de Nathusius		15	9	304	773	**1101**	7,77%
Pipistrelle commune	40	216	1365	3239	6777	**11637**	82,08%
Oreillard roux				10		**10**	0,07%
Oreillard gris				13		**13**	0,09%
Groupe des oreillards		14	8	27	40	**89**	0,63%
Groupe des sérotines et noctules	2			15	205	**222**	1,57%
Total	**45**	**465**	**1496**	**3877**	**8295**	**14178**	100,00%
Nombre de jours	**1**	**25**	**31**	**30**	**28**	**115**	
Nombre de contacts moyen par nuit	**45**	**19**	**48**	**129**	**296**	**123**	

Comme pour le micro situé à 40 m, c'est la Pipistrelle de commune qui domine le cortège chiroptérologique avec une part d'activité de 82,08 %. Elle est suivie par la Pipistrelle de Nathusius avec 7,77 % de l'activité globale puis par la Pipistrelle de Kuhl (3,08 %).

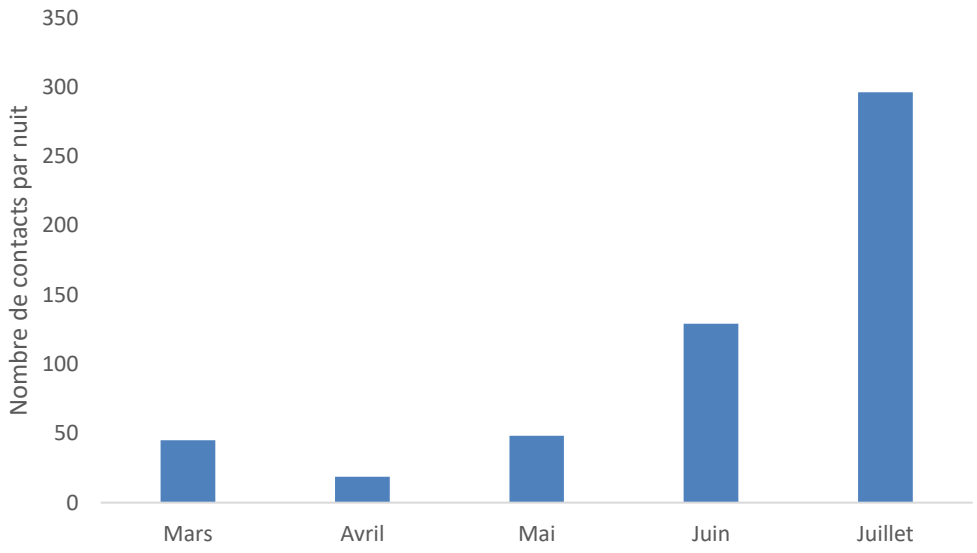


Figure 40 : Évolution de l'activité par mois en altitude (10 m)

Le nombre de contacts moyen augmente de façon marquée, avec un maximum de 296 contacts enregistrés au mois de juillet.

3.7.2. ACTIVITE HORAIRE

Seuls les contacts enregistrés sur le micro du haut (à 40 m d'altitude) ont été analysés dans ce paragraphe.

La durée du jour et de la nuit variant annuellement, modifiant ainsi l'heure de début d'activité journalière des chauves-souris au cours de leur cycle biologique, il semble nécessaire de convertir les heures réelles de contacts en « heure après le coucher du soleil » afin d'obtenir des résultats cohérents et comparables entre eux. Cette conversion a été réalisée à l'aide d'une éphéméride (*http://ptaff.ca/soleil/*).

L'activité des chiroptères se déroule à plus de 80 % durant les quatre premières heures après le coucher du soleil. Deux pics d'activités sont visibles, le premier lors la 1ère heure après le coucher du soleil, correspondant aux sorties de gîte et à de la chasse ; le second pic a lieu lors de la 7ème heure après le coucher du soleil, qui est représentatif du retour en gite en fin de nuit. Après le deuxième pic d'activité, plus de 99 % de l'activité est effectuée.

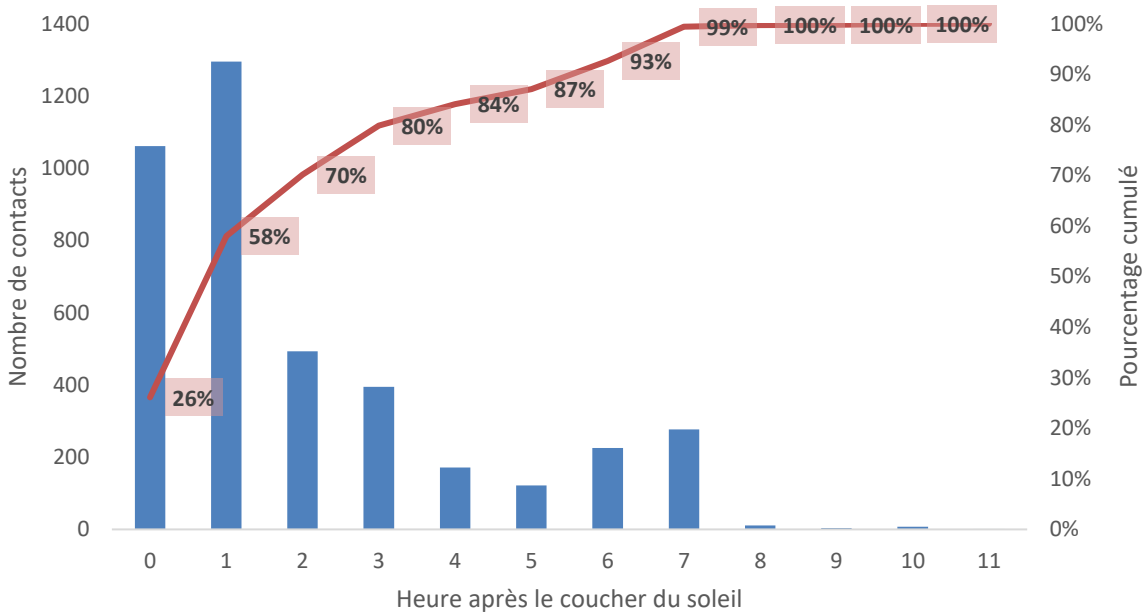


Figure 41 : Activité horaire des chiroptères en altitude

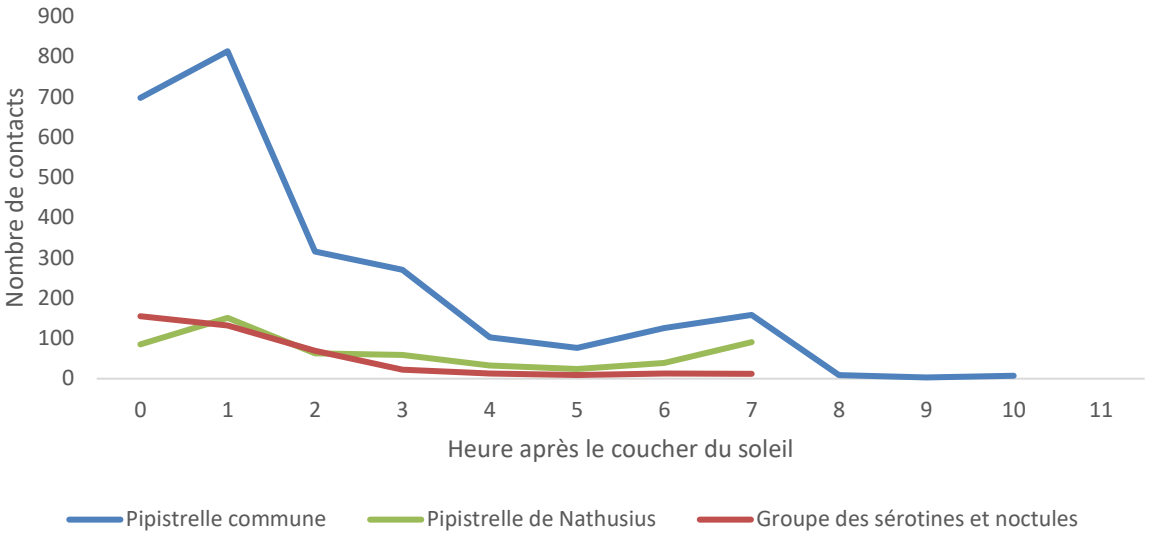


Figure 42 : Activité horaire, toutes saisons confondues, à 40 m d'altitude pour les trois espèces les plus abondantes en hauteur

Cette tendance s'observe pour les deux espèces de pipistrelles les plus abondantes en altitude : on observe un premier pic d'activité une heure après le coucher du soleil, puis un pic secondaire de moindre importance lors de la 7ème heure après le coucher du soleil. Pour le groupe des sérotines et noctules, l'activité est maximale dès le coucher du soleil puis diminue progressivement au cours de la nuit.

3.7.3. ACTIVITE SAISONNIERE

Au vu du nombre hétérogène de nuit d'enregistrement mensuel (*Confer* Tableau 40) et afin de pouvoir comparer les résultats par mois, les données ont été pondérées pour obtenir un nombre de contacts moyen par nuit et par mois.

Tableau 40 : Récapitulatif du nombre de nuits d'enregistrement par mois

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total
Nombre de nuits d'enregistrement	5	6	6	26	33	26	26	11	139

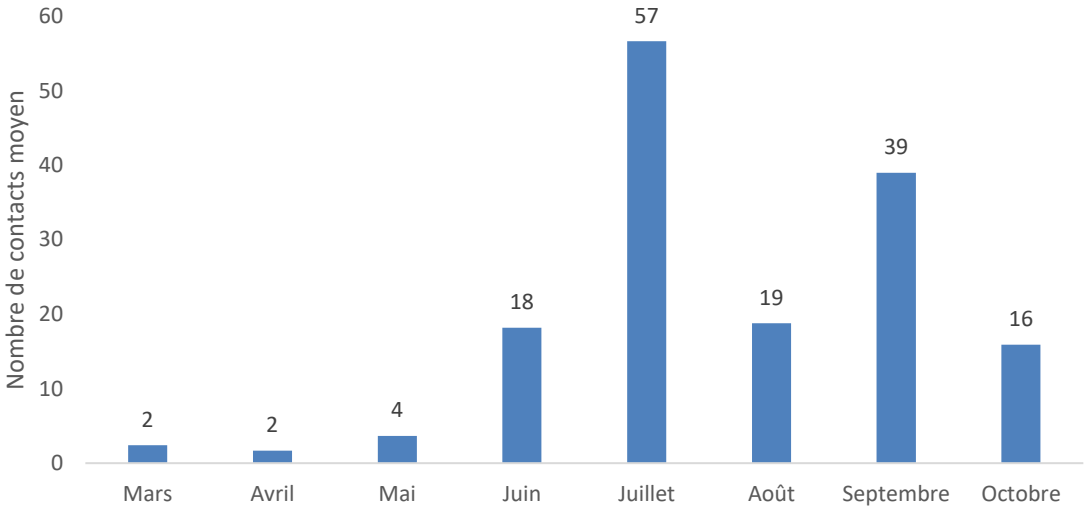


Figure 43 : Nombre de contacts moyen par nuit et par mois, toutes espèces confondues et en altitude

Les résultats montrent une saisonnalité variable. L'activité des chiroptères est faible au printemps, elle est plus importante en période estivale et automnale. Le pic observé au mois de juillet correspond à la période à laquelle les jeunes de l'année sont volants, augmentant ainsi le nombre de contacts enregistrés. Le mois de septembre possède également un nombre de contacts plus élevé : il correspond à la période de transit et de regroupement (« swarming ») des chiroptères, pouvant augmenter localement le nombre d'individus sur le site.

3.7.4. *Corrélation de l'activité avec les vitesses de vent et les températures*

Tableau 41 : Nombre de contacts par mois et par vitesse de vent

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Pourcentage	Pourcentage cumulé
0 m.s-1				37		1	6	5	49	1,21%	1,2%
1 m.s-1				115	110	65	88	5	383	9,43%	10,6%
2 m.s-1	2	4		124	477	98	447	30	1182	29,10%	39,7%
3 m.s-1	8	1	20	146	583	198	323	74	1353	33,31%	73,0%
4 m.s-1	1	1		43	561	75	111	35	827	20,36%	93,4%
5 m.s-1	1			6	76	40	27	16	166	4,09%	97,5%
6 m.s-1		3	2	1	50	4	7	6	73	1,80%	99,3%
7 m.s-1				1	10		4		15	0,37%	99,7%
8 m.s-1		1			1	2		4	8	0,20%	99,9%
9 m.s-1					1	4			5	0,12%	100,0%
10 m.s-1						1			1	0,02%	100,0%
	12	10	22	473	1869	488	1013	175	4062	100,00%	

Plus de 70 % de l'activité a été enregistrée à des vitesses de vent inférieures à 4 m.s^{-1} et 99 % à des vitesses inférieures à 7 m.s^{-1}. Les vitesses de vent modérées semblent donc être optimales pour l'activité des chiroptères, notamment pour les espèces de grande taille comme les noctules.

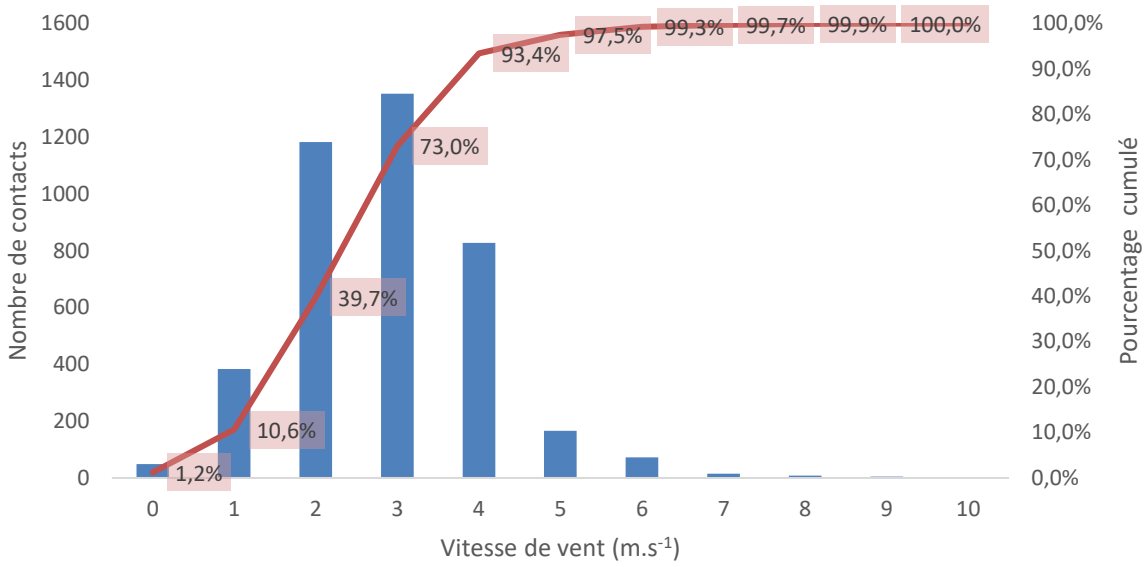


Figure 44 : Évolution de l'activité en fonction de la vitesse de vent

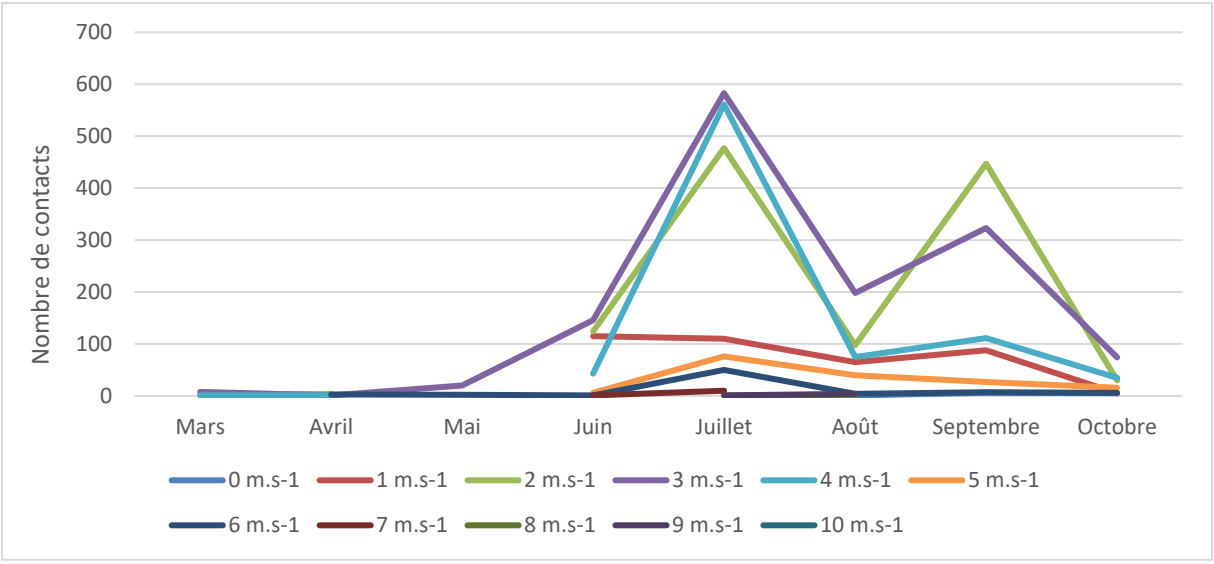


Figure 45 : Évolution mois par mois de l'activité en fonction de la vitesse de vent

Tableau 42 : Nombre de contacts par mois et par température

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Total	Pourcentage	Pourcentage cumulé
24°C					252				252	6,20%	6,2%
23°C					33				33	0,81%	7,0%
22°C					23				23	0,57%	7,6%
21°C					22		109		131	3,23%	10,8%
20°C					130	123	63		316	7,78%	18,6%
19°C					159	97	160		416	10,24%	28,8%
18°C				16	220	86	98		420	10,34%	39,2%
17°C				7	14	79	209		309	7,61%	46,8%
16°C	1			71	65	22	139		298	7,34%	54,1%
15°C	3		2	119	504	33	61		722	17,77%	71,9%
14°C	5		1	139	240	29	135	10	559	13,76%	85,6%
13°C		1		76	172	17	21	15	302	7,43%	93,1%
12°C			2	32	33	2	8	34	111	2,73%	95,8%
11°C			17	13	2		1	3	36	0,89%	96,7%
10°C		3					1	43	47	1,16%	97,9%
9°C		1					5	52	58	1,43%	99,3%
8°C		1					2	8	11	0,27%	99,6%
7°C	1	2					1	5	9	0,22%	99,8%
6°C	2							5	7	0,17%	100,0%
5°C		1							1	0,02%	100,0%
4°C		1							1	0,02%	100,0%
	12	10	22	473	1869	488	1013	175	4062		

95 % de l'activité chiroptérologique a été enregistrée pour des températures supérieures à 12°C. En-dessous de ce seuil, la fréquentation est anecdotique. L'activité des chiroptères est maximale pour une température de 15°C.

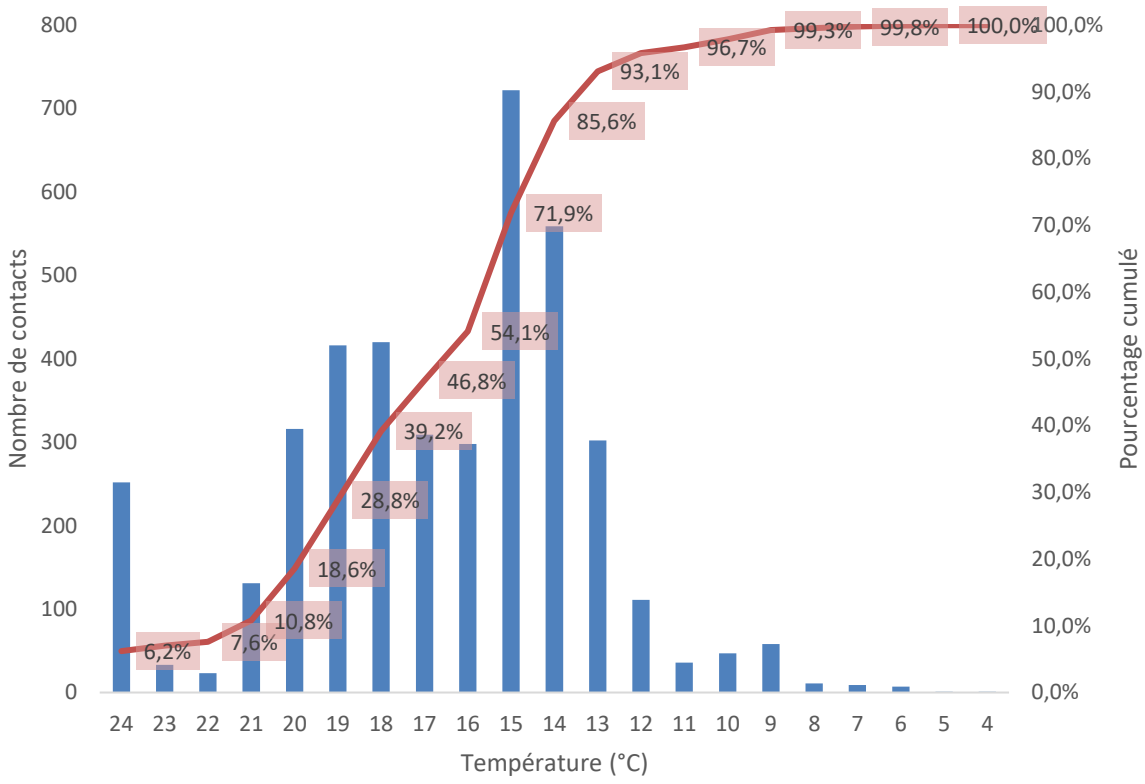


Figure 46 : Évolution de l'activité en fonction de la température

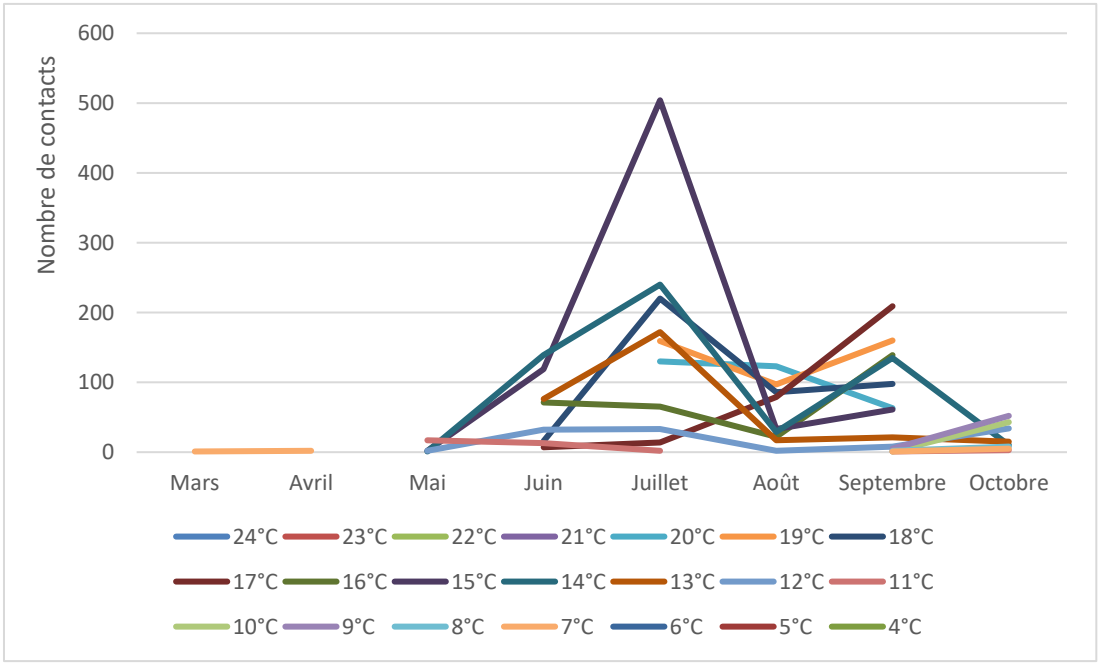


Figure 47 : Évolution mois par mois de l'activité en fonction de la température

4. AUTRE FAUNE

4.1. Mammifères (hors chiroptères)

Lors des sorties, 6 espèces de mammifères ont été répertoriées sur le site d'étude. Parmi celles-ci, aucune n'est protégée ou considérée comme patrimoniale.

Tableau 43 : Liste des espèces de mammifères (hors chiroptères) recensées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive européenne	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne
Blaireau européen	*Meles meles*	-	Chassable	LC	LC
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	Chassable	LC	LC
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	-	Chassable	NT	NT
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	Chassable	LC	LC
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	Chassable	LC	LC
Taupe d'Europe	*Talpa europaea*	-	Chassable	LC	LC

4.2. Amphibiens

Une espèce d'amphibien a été observée sur le site d'étude : Le Crapaud épineux. Celui-ci n'est pas considéré comme patrimonial étant donné son statut de conservation favorable à l'échelle nationale et régionale. Cependant, comme toutes les espèces d'amphibiens, le Crapaud épineux est protégé en France.

Mis à part les quelques haies pouvant servir de refuge pour certaines espèces d'amphibiens en hiver, très peu d'habitats sont favorables à ce cortège. Aucun point d'eau n'est présent sur la zone d'implantation potentielle, habitat indispensable pour la réalisation d'une partie du cycle biologique de ces espèces. En effet, les amphibiens sont très dépendants des milieux humides et aquatiques, notamment en période de reproduction.

Tableau 44 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive européenne	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne
Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	-	Oui	LC	LC

Crapaud épineux *Bufo spinosus*

© A. Van der Yeught

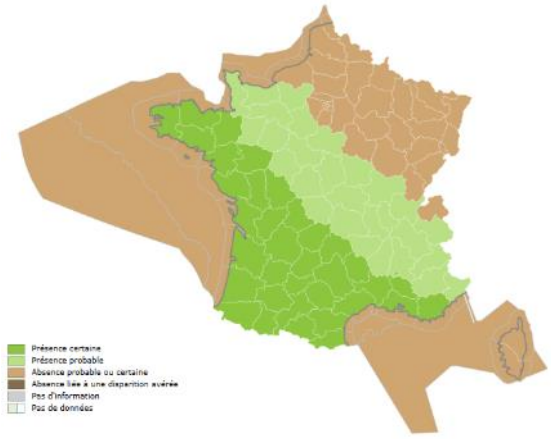
Statuts de conservation

Liste rouge France : LC

Liste rouge Bretagne : LC

Espèce protégée en France

Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Crapaud épineux est un amphibien largement réparti dans toute la moitié sud-ouest de la France. Dans le reste du territoire, on retrouve une espèce très similaire, le Crapaud commun.

Biologie et écologie

Le Crapaud épineux est une espèce très ubiquiste qui peut fréquenter une large gamme d'habitats (forêts, friches, cultures, jardins...). Ces mœurs sont principalement nocturnes, bien que l'espèce puisse être observée en journée par temps orageux.

Les pontes se déroulent généralement entre février et mars selon les conditions météorologiques à la sortie de l'hiver. Après la saison de reproduction, les individus entament une migration vers des sites estivaux, où ils se sédentarisent. En automne, le Crapaud épineux effectue une seconde migration, afin de trouver un refuge à proximité de son site de reproduction, en général à moins de 500 mètres (DUGUET *et al.*, 2003).

Le Crapaud épineux se nourrit principalement d'insectes (larves de lépidoptères, hyménoptères, etc.) et d'arachnides qu'il chasse sur les terrains découverts.

Cette espèce n'est pas menacée en France, mais elle pâtit néanmoins des fortes mortalités dues aux collisions routières, en particulier lors des périodes de migration vers les sites de reproduction (LESCURE & MASSARY, 2012).

Répartition sur le site

Sur le site d'étude, plusieurs individus ont été observés en transit sur les routes et chemins situés en périphérie et au sein de la zone d'implantation potentielle.

Cette espèce est susceptible de fréquenter le réseau de haies du site, notamment pour passer l'hiver.

4.3. Invertébrés

Sur le site d'étude 25 espèces d'insectes et 2 espèces de mollusques ont été observées. Parmi celles-ci, aucune n'est protégée. Seule une espèce est classée en annexe II de la directive « Habitats » : **l'Écaille chinée** (*Euplagia quadripunctaria*). Cette espèce peut être observée dans divers habitats : prairies, haies, lisières forestières, … Sur le site elle a été observée dans une haie au nord-est de la ZIP. À noter qu'un groupe d'experts sur les invertébrés de la convention de Berne considère que seule la sous-espèce *Callimorpha quadripunctaria rhodonensis* (endémique de l'île de Rhodes) est menacée en Europe (LEGAKIS, 1997). Ainsi, elle n'a pas d'intérêt particulier du point de vue de la conservation de l'espèce.

Tableau 45 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site d'étude

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive européenne	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne
Coléoptères					
Brachyne escopette	*Brachynus sclopeta*	-	-	-	-
Carabe des champs	*Carabus arvensis*	-	-	-	-
Coccinelle asiatique	*Harmonia axyridis*	-	-	-	-
Hyménoptères					
Abeille domestique	*Apis melifera*	-	-	-	-
Bourdon des pierres	*Bombus lapidarius*	-	-	-	-
Lépidoptères					
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	LC
Belle dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	LC
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	LC

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive européenne	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC
Paon du jour	*Aglais io*	-	-	LC	LC
Petite tortue	Aglais urticae	-	-	LC	LC
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC
Tircis	*Colias crocea*	-	-	LC	LC
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC
Hémiptères					
Punaise arlequin	*Graphosoma italicum*	-	-	-	-
Hétérocères					
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	Ann. II	-	-	-
Noctuelle à queue jaune	*Euproctis similis*	-	-	-	-
Phalène sacrée	*Rhodometra sacraria*	-	-	-	-
Odonates					
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	LC	-
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	-	-	LC	-
Cordulegastre annelée	*Cordulegaster boltonii*	-	-	LC	-
Leste vert	*Chalcolestes viridis*	-	-	LC	-
Orthoptères					
Grillon des champs	*Gryllus campestris*	-	-	Non menacée	-
Conocéphale gracieux	*Ruspolia nitidula*	-	-	Non menacée	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Directive européenne	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Bretagne
Mollusques					
Escargot des haies	*Cepaea nemoralis*	-	-	-	-
Escargot petit-gris	*Helix aspersa*	-	-	-	-

4.4. Enjeux autre faune

Le site semble relativement peu favorable pour l'autre faune. En effet, la zone d'étude est dominée par des parcelles cultivées, limitant ainsi l'attractivité du site pour de nombreux taxons. Seules les quelques haies et milieux associés comme les bandes enherbées, permettent le maintien de certaines espèces qui restent cependant communes à l'échelle nationale ou régionale.

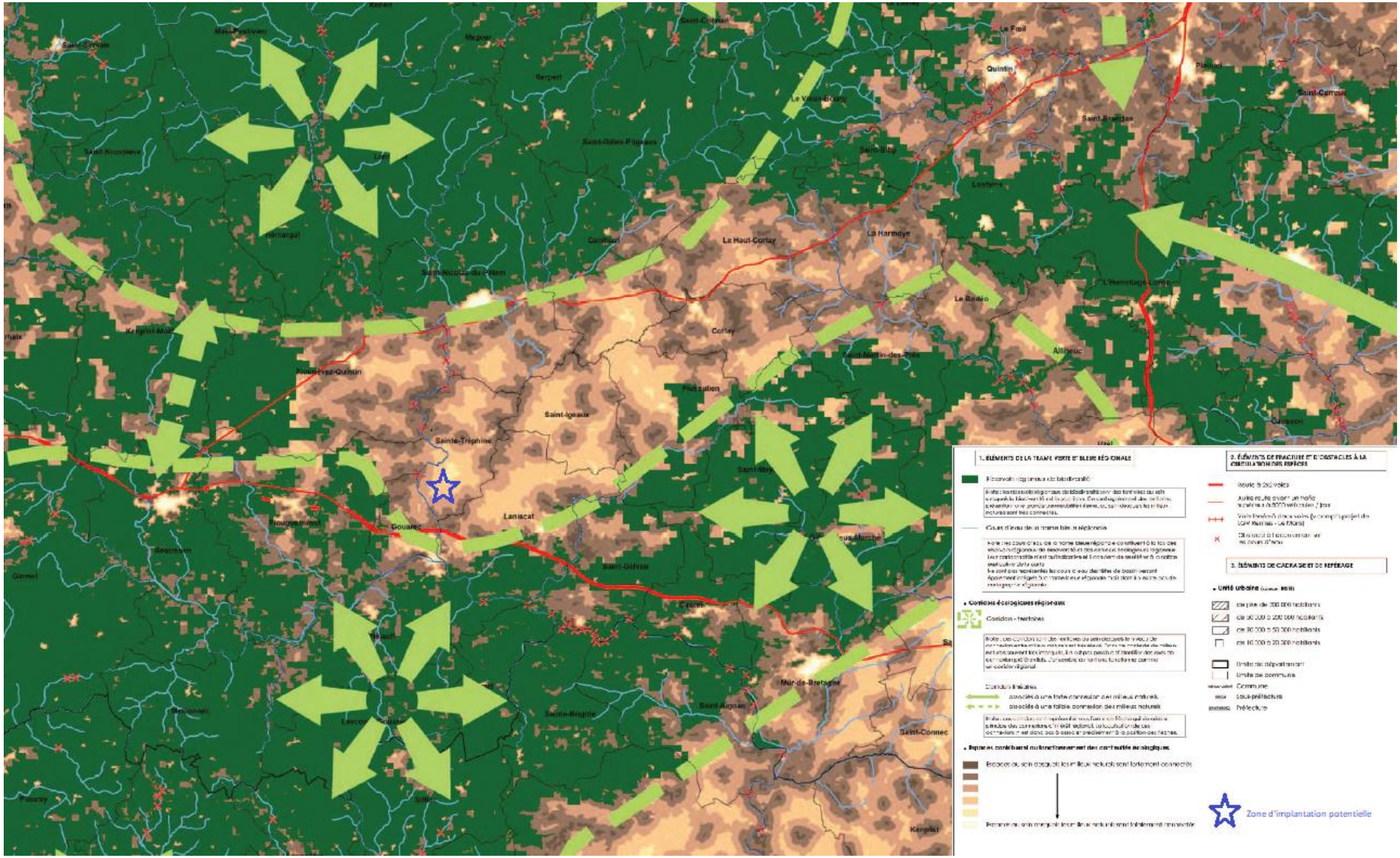
Carte n°45 : Localisation des enjeux pour l'autre faune sur le site d'étude

5. CORRIDORS ECOLOGIQUES

La localisation des espèces animales et végétales n'est pas figée. Les espèces se déplacent pour de multiples raisons : migration, colonisation de nouveaux territoires rendus disponibles grâce à des facteurs anthropiques ou naturels, recherche de nourriture, etc. Il est donc nécessaire d'identifier les principaux corridors afin d'analyser ensuite si le projet les impacte.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de Bretagne a été adopté par arrêté du préfet de région le 02 novembre 2015. Les cartes des pages suivantes permettent de situer la zone d'implantation potentielle vis-à-vis des corridors et réservoirs de biodiversité identifiés par le SRCE de Bretagne.

On remarque ainsi que la zone d'implantation potentielle du projet éolien est située au sein de milieux naturels faiblement connectés (voir carte page suivante). L'élément paysager le plus proche identifié par le SRCE comme réservoir et corridor correspond au cours d'eau du Blavet, situé à moins d'un kilomètre de la zone d'implantation potentielle. Plus au sud, on retrouve une mosaïque bocagère et de grands boisements comme la forêt de Quénécan, caractérisés comme réservoirs régionaux de biodiversité.



Carte n°46 : Localisation du site d'étude par rapport au SRCE de Bretagne

6. CONCLUSION DE L'ETAT INITIAL

La zone d'implantation potentielle de Sainte Tréphine, principalement dominée par des parcelles cultivées, présente néanmoins quelques linéaires de haies, potentiellement intéressants pour certaines espèces, notamment pour les chiroptères ou l'avifaune.

Flore : La zone d'implantation potentielle est composée d'habitats communs, caractéristiques de milieux agricoles et présentant des enjeux faibles. Les habitats recensés sur le secteur étudié ne sont pas patrimoniaux et aucune espèce de flore protégée n'a été observée au sein de la zone d'implantation potentielle du projet.

Avifaune :

Oiseaux nicheurs : Les inventaires concernant l'avifaune en période de reproduction ont permis de recenser 53 espèces, dont 6 sont considérées comme patrimoniales. Les haies de la zone d'étude présentent une richesse spécifique plus importante et abritent quelques espèces patrimoniales en faibles effectifs. L'enjeu pour les haies est donc modéré à fort à cette période de l'année. Les cultures, quant à elles, ne présentent pas une richesse spécifique élevée et aucune espèce patrimoniale n'y niche avec certitude. Ainsi, leur enjeu est faible en période de nidification.

Oiseaux migrateurs et hivernants : Concernant la migration, aucun couloir n'a pu être mis en évidence lors des deux périodes de suivi. De plus, aucun grand rassemblement notoire n'a été observé. Le nombre d'espèces patrimoniales contactées à ces périodes est relativement faible et les observations ne concernent généralement que des individus isolés. Cependant à l'automne, la Grande Aigrette, considérée comme en danger en période de migration, a été observée dans des effectifs non négligeables. Ainsi l'enjeu lié à la migration peut être considéré comme faible au printemps et modérée à l'automne.

En hiver, l'avifaune présente sur le site d'étude de Landizes est commune et les effectifs globalement faibles. Une espèce patrimoniale a été observée : le Milan royal. Néanmoins, il s'agît là d'un individu en migration postnuptiale tardive et non d'un oiseau passant l'hiver sur le site. Les zones les plus intéressantes en période hivernale se concentrent sur les milieux boisés (haies, petits boisements) qui servent de zone de refuges pour l'avifaune. Les grandes parcelles cultivées qui occupent la majorité de la zone d'étude sont très peu favorables à une avifaune riche et diversifiée. Les enjeux avifaunistiques sur le site de Landizes sont faibles sur l'ensemble de la ZIP.

Ainsi, pour l'avifaune les enjeux concernent principalement la période de nidification et sont localisés au niveau des linéaires de haies. En période de migration, la proximité de la vallée du Blavet entraine la présence de certaines espèces de milieux humides comme la Grande Aigrette. Cette dernière étant considérée comme en danger en période de migration et susceptible de survoler la zone d'implantation potentielle, les enjeux sont donc considérés comme modérés en période de migration postnuptiale.

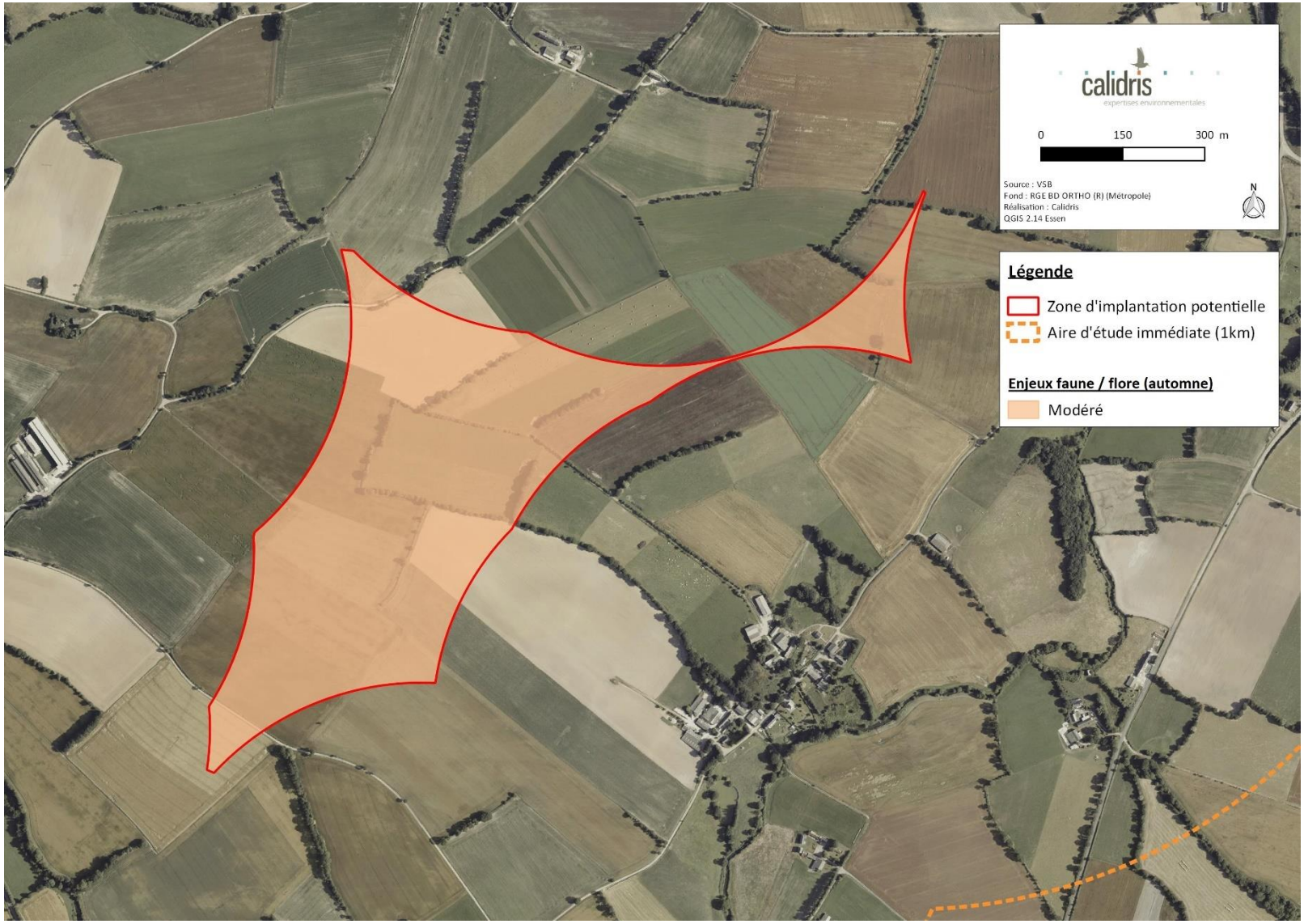
Chiroptères :

Le projet présenté s'inscrit dans un contexte environnemental globalement favorable aux Chiroptères. La richesse spécifique est modérée sur le site avec un minimum de 15 espèces de Chiroptères déterminées. Des espèces à fortes sensibilités vis-à-vis des éoliennes ont été contactées sur la zone et cinq espèces sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats ».

Les résultats montrent que les enjeux majeurs se trouvent au niveau des points d'eau, ripisylves et boisements. Les enjeux sont considérés comme fort pour les ripisylves et les boisements et une haie au sud-ouest de la ZIP près du lieu-dit « Kerisalver ». Les enjeux sont modérés pour les autres haies. La potentialité de gîte est considérée comme modérée dans les boisements et forte pour la haie située au sud-ouest de la ZIP. Les cultures ont enregistré peu d'activité, l'enjeu est faible pour cet habitat. Les résultats n'ont pas montré de signes d'activité migratoire. De plus, les Chiroptères utilisent le site d'étude comme zone de transit et zone de chasse.

Autre faune : Le site semble relativement peu favorable pour l'autre faune. En effet, la zone d'étude est dominée par des parcelles cultivées, limitant ainsi l'attractivité du site pour de nombreux taxons. Seules les quelques haies et milieux associés comme les bandes enherbées, permettent le maintien de certaines espèces qui restent cependant communes à l'échelle nationale ou régionale.

Carte n°47 : Localisation des enjeux faune/flore sur le site de Landizes au printemps, en été et en hiver



Carte n°48 : Localisation des enjeux faune/flore sur le site de Landizes à l'automne

ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DES EOLIENNES

1. METHODOLOGIE DE DETERMINATION DE LA SENSIBILITE

1.1. Éléments généraux

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

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

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

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

1.2. Méthodologie pour l'avifaune

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

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

1.2.1. *Risque de Collision*

Nombre de collisions connues en Europe d'après (Dürr, 2020a) représentant plus de 1% de la population : Sensibilité forte.

Nombre de collisions connues en Europe d'après (Dürr, 2020a) comprise entre 0,5% et 1% de la population : Sensibilité modérée.

Nombre de collisions connues en Europe d'après (Dürr, 2020a) inférieure à 0,5% de la population : Sensibilité faible.

1.2.2. *Risque de perturbation*

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

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

1.2.3. *Risque d'effet barriere*

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

négligeable. Au cas par cas, l'analyse de cette sensibilité sera étayée par des éléments bibliographiques.

1.3. Méthodologie pour les chiroptères

1.3.1. Risque de collision

La sensibilité générale au risque de collision se basera sur les travaux de la SFEPM (2012, 2016), d'Eurobats (2015) et de Dürr (2020) concernant les risques de collision propre à chaque espèce en France. Cinq classes de sensibilité ont ainsi été déterminées :

- Sensibilité forte : nombre de collision en Europe ≥ 500 → note de risque = 4
- Sensibilité modérée : nombre de collision en Europe entre 51 et 499 → note de risque = 3
- Sensibilité faible : nombre de collision en Europe entre 11 et 50 → note de risque = 2
- Sensibilité très faible : nombre de collision en Europe entre 0 et 10 → note de risque = 1

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 46 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site

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

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

Tableau 47 : Classe de risque de collisions pour les chiroptères

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

1.3.2. Risque de perte de gite

La sensibilité à la perte de gîte est forte pour toutes les espèces, néanmoins les gîtes arboricoles étant particulièrement difficiles à détecter, les espèces arboricoles seront considérées fortement

sensibles à la perte de gîte dès lors que des arbres potentiellement favorables sont présents dans la ZIP. Les autres espèces seront considérées comme ayant une sensibilité faible en l'absence de bâtiment ou de cavité potentiellement favorable dans la ZIP.

1.4. Méthodologie pour la flore et l'autre faune

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

2. SYNTHESE DES CONNAISSANCES DES EFFETS DE L'EOLIEN SUR L'AVIFAUNE

2.1. Risque de perturbation de l'avifaune

Les données sont très variables en ce qui concerne le dérangement ou la perte d'habitat. Par exemple, (PERCIVAL, 2003) rapporte avoir observé des Oies cendrées s'alimentant à 25 m des éoliennes aux Pays-Bas tandis qu'en Allemagne les mêmes oiseaux ne s'approchent pas à moins de 600 m de machines similaires.

D'une manière assez générale, les espèces à grands territoires – tels que les rapaces – modifient leur utilisation de l'espace en fonction de la construction d'éoliennes, tandis que les espèces à petits territoires – passereaux – montrent une sensibilité bien moins marquée voire nulle (JANSS, 2000 ; LANGSTON & PULLAN, 2004 ; DE LUCAS *et al.*, 2007).

LEDDY *et al.* (1999) ont montré que dans la grande prairie américaine, l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m de celles-ci. PERCIVAL (2003), quant à lui, rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré *Numenius arquata* jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de populations équivalents avant et après implantation des projets. WILLIAMSON (com. pers.) indique également des cas de nidification d'Œdicnème criard à proximité du pied d'une éolienne (< 100 m) en Vienne. Toujours dans la Vienne, des suivis menés par Calidris ont permis de prouver la reproduction du Busard cendré à moins de 250 m de trois éoliennes. La reproduction a abouti positivement à l'envol de trois jeunes (CALIDRIS, 2015 ; obs. pers.).

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

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

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

2.2. Risque de mortalité par collision

En ce qui concerne la mortalité directe induite par les éoliennes, les données, bien que fragmentées et difficilement comparables d'un site à l'autre, semblent montrer une sensibilité modérée de l'avifaune. En effet, les suivis mis en place dans les pays où l'énergie éolienne est plus développée qu'en France montrent une mortalité très limitée. Aux États-Unis, (ERICKSON *et al.*, 2001) estiment que la mortalité totale est comprise entre 10 000 et 40 000 oiseaux par an. Il est important de noter qu'en 2001 le nombre d'éoliennes installées aux États-Unis était d'environ 15 000 et qu'aujourd'hui il s'agit du deuxième pays où l'on compte la plus grande puissance éolienne installée. Une estimation récente donne pour l'ensemble des États-Unis une mortalité induite de 440 000 oiseaux par an (SUBRAMANIAN, 2012), ce qui au final est en cohérence avec des estimations plus anciennes.

La mortalité induite par les éoliennes aux États-Unis présente une typologie très marquée. Ainsi, (ERICKSON *et al.*, 2001) notent que cette mortalité a lieu pour 81 % en Californie. À Altamont Pass, (ORLOFF & FLANNERY, 1992) puis (THELANDER & RUGGE, 2000) donnent 1 000 oiseaux par an dont 50 % de rapaces. LUCAS *et al.* (2007) notent que hors Californie, la mortalité est essentiellement liée aux passereaux et que, hormis les rapaces, la plupart du temps, seules des espèces communes sont victimes de collisions.

Ces résultats corroborent les conclusions de (MUSTERS *et al.*, 1996) qui indiquent qu'aux Pays-Bas, la mortalité observée est statistiquement fortement corrélée au fait que les espèces sont communes et qu'elles 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. et qui sont des cas particuliers).

Hors Californie, la mortalité est due essentiellement à des passereaux migrateurs. À Buffalo Ridge (Minnesota), deux groupes de chercheurs notent qu'elle concerne les passereaux pour 75 % (HIGGINS *et al.*, 1996 ; OSBORN *et al.*, 2000). Les passereaux migrateurs représentent chaque année plusieurs dizaines de millions d'oiseaux qui traversent le ciel d'Europe et d'Amérique. À Buffalo Ridge, (ERICKSON *et al.*, 2001) notent que sur 3,5 millions d'oiseaux survolant la zone (estimation radar), seulement 14 cadavres sont récoltés par an.

À San Gorgonio Pass (Californie), (MCCRARY *et al.*, 1986) indiquent que sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux. Sur ces 3 750 éoliennes, PEARSON a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs le nombre d'oiseaux impactés (PEARSON, 1992). 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 m, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 et 800 m d'altitude avec un pic autour de 300 m (ALERSTAM, 1990 ; BRUDERER, 1997 ; ERICKSON *et al.*, 2001 ; NEWTON, 2008).

Pour ce qui est des cas de fortes mortalités de rapaces, ce phénomène est le plus souvent dû à des conditions topographiques et d'implantation particulière. Sur le site d'Altamont Pass, les parcs sont très denses et constitués d'éoliennes avec des mâts en treillis et dont la vitesse de rotation des pales ne permet pas aux oiseaux d'en percevoir le mouvement du fait qu'elle est très rapide et crée une illusion de transparence (DE LUCAS *et al.*, 2007). (ERICKSON *et al.*, 2001) notent par ailleurs que dans la littérature scientifique américaine, il existe de très nombreuses références quant à la mortalité de la faune induite par les tours de radiocommunication, et qu'il n'existe pour ainsi dire aucune référence quant à une mortalité induite par des tours d'une hauteur inférieure à 150 m. En revanche, les publications relatives à l'impact de tours de plus de 150 m sont légion. Chaque année, (ERICKSON *et al.*, 2001) estiment que 1 000 000 à 4 000 000 d'oiseaux succombent à ces infrastructures.

Ainsi, (GOODPASTURE, 1975) rapporte que 700 oiseaux ont été retrouvés au pied d'une tour de radiocommunication le 15 septembre 1973 à Decatur en Alabama. (JANSSEN, 1963) indique que dans la nuit du 18 au 19 septembre 1963, 924 oiseaux de 47 espèces différentes ont été trouvés morts au pied d'une tour similaire. (KIBBE, 1976) rapporte que 800 oiseaux ont été trouvé morts au pied d'une tour de radiotélévision à New York le 19 septembre 1975 ainsi que 386 fauvettes le 8 septembre de la même année. Le record revient à (JOHNSTON & HAINES, 1957) qui ont rapporté la mort de 50 000 oiseaux appartenant à 53 espèces différentes en une nuit en octobre 1954 sur une tour de radiotélévision.

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

- Les tours de radiotélévision « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et culminent voire dépassent 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 connu dans le règne animal que l'immobilité soit le premier facteur de camouflage ;
- Les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles pas les animaux et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

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

(OSBORN *et al.*, 1998) indiquent, sur la base d'observations longues, que les oiseaux qui volent au travers de parcs éoliens ajustent le plus souvent leur vol à la présence des éoliennes et que les pales en mouvement sont le plus souvent détectées.

En outre, il convient de noter que dans les différents modèles mathématiques d'évaluation du risque de collision (incluant ceux proposés par Calidris), les auteurs incluent un coefficient « avoidance rate » (taux d'évitement des éoliennes) dont la valeur varie entre 0,98 pour le plus faible lié au Milan royal à 0,999 pour l'Aigle royal. De ce fait, le plus souvent, le risque de collision apparait globalement assez limité.

En France, sur les parcs éoliens de Port-la-Nouvelle et de Sigean, (ALBOUY *et al.*, 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 sur la manière dont les oiseaux migrent. Ainsi, les cols, les isthmes, les pointes concentrent la migration parfois très fortement (par exemple la pointe de Grave dans le Médoc, le col d'Organbidexka au Pays basque, etc.). Dès lors, quand sur des sites il n'y a pas d'éléments topographiques majeurs pour canaliser la migration, les oiseaux ont toute la latitude nécessaire pour adapter leur trajectoire aux contraintes nouvelles, telle que la mise en place d'éoliennes. (WINKELMAN, 1992) indique que suite à l'implantation d'un parc éolien, le flux d'oiseaux survolant la zone a diminué de 67 %, suggérant que les oiseaux évitent la zone occupée par les éoliennes.

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

On notera que ponctuellement, un risque de collision important peut être noté pour certaines espèces comme le Milan royal, le Vautour fauve pour lesquels une sensibilité forte existe hors migration. Il apparaît à la lecture de la bibliographie que ces deux espèces montrent une sensibilité marquée lors de leurs phases de vol de recherche de nourriture. Cette sensibilité marquée tient au fait que durant ces phases de vol, les oiseaux mobilisent la totalité de leurs facultés cognitives sur la recherche de proie ou de cadavre et non le vol. Ainsi, les oiseaux sont en vol automatique. La gestion des trajectoires et du vol proprement dit étant « gouvernés » par les noyaux gris centraux, siège de l'activité automatique ou inconsciente. Ce type de comportement reste néanmoins le plus souvent marginal à hauteur de rotor.

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

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

Les oiseaux présentent une sensibilité au risque de collision lors des phases de vol automatique qui concernent essentiellement les rapaces, les hirondelles… lorsque ces derniers chassent à hauteur de rotor.

2.3. Effet barrière

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

L'effet barrière peut être aggravé lorsque le parc éolien est disposé perpendiculairement par rapport à l'axe de migration des oiseaux. Ainsi, ALBOUY *et al.* ont étudié deux parcs éoliens géographiquement proches mais disposés différemment (ALBOUY *et al.*, 2001). Le premier parc possède dix machines avec une disposition parallèle à l'axe migratoire et le second, cinq machines disposées perpendiculairement à l'axe migratoire. Les auteurs ont montré que le second parc a engendré cinq fois plus de 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.

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

Les oiseaux sont malheureusement victimes de nombreuses causes de mortalité liées aux activités humaines. Cependant, ces différentes causes de mortalité n'ont pas la même visibilité auprès du grand public 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 *et al.* à l'échelle des États-Unis (ERICKSON *et al.*, 2005). ERICKSON *et al.* estiment le nombre d'oiseaux tués chaque année aux États-Unis du fait des activités humaines entre 500 millions et 1 milliard. Les principales causes de mortalité détaillées par ordre d'importance sont :

- **Les collisions avec les lignes électriques**

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

- **Les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées**

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

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 *et al.* retiennent une estimation minorée de 100 millions d'oiseaux tués par les chats chaque année aux États-Unis. Cependant, des chercheurs américains avancent des chiffres bien plus alarmants variant de 1,3 à 4,0 milliards d'oiseaux tués chaque année par 110 à 160 millions de chats rien qu'aux États-Unis (LOSS *et al.*, 2015). Si l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en 2012 (HTTP://WWW.APRIL.FR/), on obtient une fourchette d'estimation variant de **92,6 à 414,5 millions d'oiseaux tués en France chaque année par les chats.**

Ces trois premières causes de mortalité des oiseaux représentent, d'après ERICKSON *et al.* (2005), 82 % de la mortalité aviaire liée à l'homme. Étant donné que l'impact des chats était largement minoré, ce taux est sans doute plus élevé encore.

Les collisions routières

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

Les pesticides

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

En France, il est difficile d'obtenir des estimations sur la mortalité induite par les pesticides sur les oiseaux. Néanmoins, le programme STOC a permis de mettre en évidence une régression des

effectifs de 75 % des espèces d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux agricoles entre 1989 et 2011, avec pour 25 % d'entre elles, une diminution de plus de la moitié de leurs effectifs (PACTEAU, 2014). Or, sur les 32 millions d'hectares d'espaces cultivés en France, 20 millions sont traités aux pesticides, ce qui en fait l'un des trois grands facteurs explicatifs de la forte régression de l'avifaune des campagnes (avec la modification des habitats et le réchauffement climatique).

Les collisions avec les tours de télécommunication

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

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 15, passant ainsi à 96 913 MW en 2018 (source : HTTP://WWW.THEWINDPOWER.NET/). Si l'on applique le ratio de cette progression à la mortalité engendrée sur les oiseaux, on obtient une estimation actualisée de **304 000 à 563 000 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 13 742 MW au 1er janvier 2018 (source : HTTP://FEE.ASSO.FR), on obtient une mortalité de l'avifaune variant de **43 000 à 80 000 oiseaux par an en France. Cela représente, en moyenne, entre 3,1 et 5,8 oiseaux tués par mégawatt installé ou, si l'on rapporte au nombre de turbines installées en France (6 750 éolienne en 2017, source : : HTTP://FEE.ASSO.FR), 6 à 12 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 XX^{ème} 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 million de chasseurs en 2014 (HTTP://WWW.CHASSEURDEFRANCE.COM/), représente en moyenne environ **21 oiseaux tués par chasseur et par an en France.**

Synthèse

ERICKSON *et al.* (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à 1 milliard d'oiseaux chaque année aux États-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de 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 États-Unis, une évaluation de la mortalité aviaire à l'échelle de la France. Certains chiffres n'étant pas disponibles, nous les avons déterminés à partir des proportions proposées par Erickson et al. Les résultats avancés ci-dessous ne peuvent prétendre à une rigueur scientifique absolue car il s'agit souvent d'extrapolations basées sur des estimations, elles-mêmes généralement issues d'extrapolations. Leur objectif est donc essentiellement de proposer des ordres de grandeur et de faciliter l'appréciation de la responsabilité des différentes causes de mortalité aviaire liées aux activités humaines.

Tableau 48 : Évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France liée aux activités humaines

Causes de mortalité des oiseaux	Nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)		Méthode d'obtention du résultat
	Estimation basse	Estimation haute	
Collision lignes Haute Tension	16,4		Estimé d'après (KOOPS, 1987) et ERICKSON *et al.* (2005)
Mortalité routière	30	75	Estimé d'après (GIRARD, 2012)
Chats	92,6	414	Estimé d'après LOSS *et al.* (2013)
Collision immeubles/surfaces vitrées	14,9	47,8	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Estimé d'après VALLANCE *et al.* (2008)
Collision tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,03	0,05	Estimé d'après ERICKSON *et al.* (2005) et FRANCE ENERGIE EOLIENNE (2018)
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. À 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.

3. SENSIBILITE DES OISEAUX PRESENTS SUR LE SITE

3.1. Espèces patrimoniales

3.1.1. Alouette lulu

Sensibilité aux collisions

122 cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2020 (5 cas en France) selon DÜRR (2020) ce qui représente environ 0,002% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

En phase travaux

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

La sensibilité de l'Alouette lulu au dérangement en phase travaux est donc forte bien que ponctuelle dans le temps. Sur le site, cette espèce n'est présente qu'en période de migration avec des effectifs très faibles au printemps et classiques à l'automne. La sensibilité en phase travaux peut donc être considérée comme négligeable pour l'Alouette lulu.

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 49 : Sensibilité de l'Alouette lulu

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

3.1.2. Bruant jaune

Sensibilité aux collisions

Cette espèce semble peu sensible aux risques de collisions avec 49 cas répertoriés en Europe, dont seulement huit en France (DÜRR, 2020a). Le nombre de collisions représente moins de 0,003% de la population européenne. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2014) (LPO Vendée, com. pers.). Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement du Bruant jaune indiquent une

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

En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et aux passages répétés des engins de chantier. Au total, 7 mâles chanteurs ont été recensés à proximité de la zone d'étude. Cette espèce a également été observée en période de migration sur le site d'étude. **La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de reproduction, a fortiori avec 7 mâles chanteurs se trouvant au sein des haies à proximité de la ZIP. En dehors de cette période, la sensibilité peut être considérée comme négligeable.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 50 : Sensibilité du Bruant jaune

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

3.1.3. Busard Saint-Martin

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble très peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020) ne recensant que 13 cas en Europe soit 0,01% de la population, dont quatre en France dans l'Aube et

en Midi-Pyrénées. Par ailleurs, l'interrogation des bases de données de collisions d'oiseaux aux États-Unis révèle une sensibilité très faible du Busard Saint Martin. Seuls deux cas de collision ont été répertoriés en Californie sur le parc d'Altmont Pass et un à Foote Creek Rim (Wyoming) (ERICKSON *et al.*, 2001). Il est important de noter que concernant ces deux parcs, des différences importantes sont relatives à la densité de machines (parmi les plus importantes au monde), et à leur type. En effet, il s'agit pour le parc d'Altmont Pass d'éoliennes avec un mât en treillis et un rotor de petite taille qui, avec une vitesse de rotation rapide, ne permettent pas la perception du mouvement des éoliennes et causent donc une mortalité importante chez de nombreuses espèces. DE LUCAS 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 (D. WHITFIELD & MADDERS, 2006), portant sur la modélisation mathématique du risque de collision du Busard Saint-Martin avec les éoliennes, il s'avère que, nonobstant les quelques biais relatifs à l'équi-répartition des altitudes de vol, l'espèce présente un risque de collision négligeable dès lors qu'elle ne parade pas dans la zone balayée par les pâles.

La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible en général et négligeable sur le site où l'espèce a été observée de manière anecdotique en chasse, à l'automne et en été.

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

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

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

En phase travaux

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

Sur le site d'étude, l'espèce a été contactée à deux reprises, en période de nidification et à l'automne. Les individus ont été observés en chasse et aucun nid n'a été vu sur le site. Les habitats présents sont en effet très peu propices à cette espèce qui affectionne les landes et les coupes forestières pour se reproduire en Bretagne. Ainsi, le site ne semble être fréquenté que pour rechercher la nourriture. **Une sensibilité négligeable à faible est donc envisageable en période de reproduction lors des travaux de construction du parc.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 51 : Sensibilité du Busard Saint-Martin

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

3.1.4. Chardonneret élégant

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020) ne recensant que 44 cas en Europe soit 0,0001% de la population européenne, dont deux en France dans le Vaucluse et en Rhône-Alpes.

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

En période de nidification, cette espèce, comme la plupart des espèces de passereaux, reste à proximité des éoliennes suite à leur installation dans la mesure où le milieu n'a pas évolué de façon majeure entre temps (Calidris-suivis post-implantation 2010 à 2014). Par ailleurs, le Chardonneret élégant est un hôte régulier des milieux urbains dans lesquels les possibilités de perturbations anthropiques sont multiples, ce qui traduit une réelle capacité d'adaptation de l'espèce au dérangement d'origine humaine. D'ailleurs, une référence bibliographique fait part de la présence de l'espèce au sein d'un parc en hiver à Tarifa (JANSS, 2000).

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

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

En phase travaux

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

Sur la zone d'étude, seuls deux mâles chanteurs ont été contactés dans les villages alentours, la sensibilité pour cette espèce sera donc modérée.

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

Tableau 52 : Sensibilité du Chardonneret élégant

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

3.1.5. Grande Aigrette

Sensibilité aux collisions

Un cas de collision a été recensé en Europe (Allemagne) par DÜRR (2020). Les ardéidés en général semblent peu soumis à ce risque (KINGSLEY & WHITTAM, 2005). **La sensibilité pour la Grande aigrette est donc faible en général et sur le site pour le risque de collision.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

L'espèce est assez sensible aux dérangements et niche généralement dans des endroits peu accessibles par l'Homme. Néanmoins, la faible fréquentation d'une éolienne en phase de fonctionnement ne devrait pas conduire à un dérangement important. La sensibilité aux dérangements est donc considérée comme moyenne. **Sur le site l'espèce ne se reproduit pas mais est présente en période de migration, le dérangement est donc faible.**

En phase travaux

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

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 53 : Sensibilité de la Grande Aigrette

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

3.1.6. Linotte mélodieuse

Sensibilité aux collisions

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020) ne recensant que 49 cas en Europe soit 0,0001% de la population, dont sept en France. En période de nidification, cette espèce vole rarement haut (juste au-dessus des buissons) et recherche sa nourriture au sol. Elle n'est donc pas sensible aux risques de collisions.

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

Les retours d'expérience sur le dérangement en période de fonctionnement de la Linotte mélodieuse ainsi que sa faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en 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.

Cinq à dix couples se trouvant dans la ZIP et l'aire d'étude immédiate, la sensibilité sera également forte en période de nidification.

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

Tableau 54 : 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 en période de reproduction	Forte en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte en période de reproduction	Forte en période de reproduction

3.1.7. Milan royal

Sensibilité aux collisions

675 cas de collisions sont recensés en Europe (soit 1,15 % de la population nicheuse en Europe) dont 5600 en Allemagne et seulement 19 en France dans des régions où l'espèce est nicheuse (DÜRR, 2020a). Les collisions interviennent essentiellement en période de reproduction (MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018). MAMMEN *et al.* (2011), s'est penché sur l'étude de la sensibilité du Milan royal en Allemagne. Cet auteur a montré que le Milan royal n'est pas effarouché par les éoliennes et que le facteur de choix de ses zones de chasse est lié à la présence d'habitats particuliers qui sont en régression du fait des cultures intensives (zones en herbe avec un couvert végétal naturel de 20 cm de haut maximum).

De plus, compte tenu du fait que le pied des éoliennes en Allemagne est fréquemment traité de manière « naturelle » en laissant se développer un couvert végétal naturel, ces zones deviennent alors très attractives pour l'espèce et d'autant plus dans un contexte agricole intensif, ce qui a pour effet d'attirer les Milans royaux, lesquels chassant à 30-50 m de haut sont fortement exposés au risque de collision. Ce traitement des plateformes de levage est une originalité allemande, ce qui explique que l'on a des niveaux de sensibilité de l'espèce très contrastée par rapport à des pays comme l'Espagne, où l'espèce est très fréquente et abondante, et où les densités d'éoliennes sont importantes, mais où le pied des éoliennes est le plus souvent nu (tout comme en France). En comparaison avec l'Allemagne, seulement 30 cas de collisions y sont répertoriés (DÜRR, 2020a).
D'autres auteurs tels que Mionnet (2006) ont une analyse similaire de la sensibilité de l'espèce aux éoliennes. En Écosse, CARTER (com. pers.), indique que dans un parc de 28 éoliennes, implantées dans une zone où l'espèce a été réintroduite, la mortalité est très réduite. Seulement un individu a été trouvé mort la première année. Les oiseaux semblent aujourd'hui éviter dans leurs déplacements la zone d'implantation. Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu. En outre, les travaux récents de MAMMEN *et al.*, (2017) montrent que le risque n'est pas réparti de manière équitable. En effet plus de 80% du risque de collision sont liés aux abords une zone comprise entre 0 et 1250 m du nid. Le risque de collision ne décroit plus significativement au-delà de cette distance.

En général, la sensibilité du Milan royal est donc forte pour le risque de collision en période de reproduction et faible le reste de l'année. En effet, la faible sensibilité du Milan royal en migration s'explique par le fait que lorsque les oiseaux migrent, ces derniers portent une attention au paysage pour se déplacer. En revanche lorsqu'ils chassent, l'essentiel des facultés cognitives des oiseaux restent mobilisées sur les proies et limitent leurs capacités à détecter les obstacles. Néanmoins, les oiseaux montrent une capacité à éviter les éoliennes (même en chasse) : en témoignent les suivis réalisés par la LPO51 sur le parc éolien du Bassigny où un taux d'évitement de 98 % a été noté. Cette valeur rejoignant ainsi les taux d'évitement calculés par ailleurs en Allemagne, compris entre 99 et 98 % (D. P. WHITFIELD & MADDERS, 2006). Une nouvelle estimation porte ce taux d'évitement à 99,2% (URQUHART & WHITFIELD, 2016). On notera pour être complet que le Plan d'Action européen en faveur du Milan royal considère que les parcs éoliens ont un impact faible sur l'espèce, loin derrière le risque d'empoisonnement, la dégradation de son habitat ou les tirs et le piégeage illégal (KNOTT *et al.*, 2009).

Ainsi, comme le soulignent les différents auteurs qui ont publié sur le Milan royal, la sensibilité de cette espèce aux éoliennes est liée à des oiseaux nicheurs en zone agricole intensive avec des zones de levage ayant un couvert végétal naturel et entretenu où à des éoliennes implantées dans des zones d'activité de l'espèce. La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc forte en général.
Sur le site, l'espèce a été observée à deux reprises en période de migration et l'espèce n'est pas nicheuse dans la région. **La sensibilité de l'espèce à ce risque est donc faible sur le site étant donné sa présence anecdotique en période de migration.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

CARTER (2007) note que le Milan royal est assez tolérant vis-à-vis des activités humaines à proximité des nids, ainsi il est fréquent selon cet auteur de trouver des nids aux abords des routes sentiers, infrastructures humaines, les oiseaux intégrant rapidement leur innocuité. Cette accoutumance semble également être applicable aux éoliennes. MIONNET (2006) donne des couples installés en Allemagne jusqu'à 185 m d'éoliennes. En revanche, le dérangement à l'aire est très préjudiciable à la réussite des couvées (CARTER, 2007). Selon les préconisations du CRPF (Centre Régional de la Propriété Forestière Grand, 2011) et dans le cadre du Schéma Régional de Gestion Sylvicole (SRGS), il est recommandé de ne pas réaliser d'interventions forestières dans un rayon de 200 m autour des nids. Par mesure de précaution, une distance d'au moins 200 m devrait donc séparer le nid des éoliennes afin de minimiser les dérangements. Ainsi, si les travaux ont lieu à proximité du nid la sensibilité sera forte.
Sur le site d'étude, l'espèce n'est présence qu'en période de migration. **La sensibilité vis-à-vis de la perturbation en phase d'exploitation peut donc être considérée comme négligeable.**

En phase travaux

L'espèce survole la zone d'implantation potentielle et ne sera donc pas confrontée aux travaux liés au parc éolien. **Une sensibilité nulle est donc envisageable vis-à-vis de la perturbation lors des travaux de construction du parc.**

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 55 : Sensibilité du Milan royal

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

3.1.8. Rossignol philomèle

Sensibilité aux collisions

Seuls 7 cas de collisions ont été recensés en Europe (aucun en France (DÜRR, 2020)) soit 0,0002% de la population. **L'espèce présente donc une sensibilité faible en général et sur le site également.**

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

Il ne semble pas y avoir d'étude portant sur la sensibilité du Rossignol philomèle vis-à-vis des éoliennes. Cette espèce ne semble pas spécialement dérangée par la présence de l'homme et de ses activités. Elle est en effet capable de vivre à proximité de zones habitées, zones industrielles ou de chemins de randonnée, tant que son habitat est présent.

La faible sensibilité aux dérangements d'origine anthropique en général indique une sensibilité faible. **La sensibilité est donc jugée faible de manière générale et négligeable sur le site où l'espèce est très rare.**

En phase travaux

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

engins de chantier. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux, en période de nidification.

Un mâle chanteur a été entendu en périphérie directe de la zone d'étude, au niveau d'une haie bocagère. L'espèce est très rare sur le secteur étudié, la sensibilité en période de nidification lors des travaux est jugée modérée.

Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 56 : Sensibilité du Rossignol philomèle

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

3.1.9. Verdier d'Europe

Sensibilité aux collisions

Petit passereau commun des milieux ouverts et semi-ouverts, le Verdier d'Europe se nourrit principalement de graines au sol ou sur des plantes basses. Certaines populations (nordiques) sont migratrices. L'espèce semble cependant peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2020) ne recense que 15 cas en Europe, dont trois en France (soit 0,00003 % de la population).

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

Sensibilité à la perturbation

En phase d'exploitation

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

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

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

En phase travaux

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

Un seul couple étant présent en bordure de la ZIP, la sensibilité sera donc modérée.

Sensibilité à l'effet barrière

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

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

Tableau 57 : Sensibilité du Verdier d'Europe

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

3.2. Espèces non patrimoniales

La plupart des espèces non patrimoniales présentes sur le site ne sont pas sensibles à l'éolien en phase d'exploitation. Cependant en période de travaux, une sensibilité modérée vis-à-vis du risque de destruction d'individus et de nichées, peut être envisagée si ces derniers ont lieu en période de nidification.

3.3. Synthèse des sensibilités des oiseaux

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

Tableau 58 : Synthèse des sensibilités des oiseaux

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte	Forte
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Faible	Négligeable
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée	Modérée
Grande Aigrette	Faible	Faible	Faible	Négligeable	Nulle
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Forte	Forte
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Nulle	Nulle
Rossignol philomèle	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée	Modérée
Verdier d'Europe	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée	Modérée
Autres espèces d'oiseaux	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée	Modérée

Comme on peut le constater avec le tableau ci-dessus, les sensibilités les plus fortes concernent les passereaux nicheurs patrimoniaux vis-à-vis des travaux si ces derniers se déroulent en période de reproduction. En phase d'exploitation, les sensibilités sont négligeables à faibles pour toutes les espèces patrimoniales contactées sur le site.

3.4. Zonages des sensibilités pour les oiseaux

La sensibilité en phase d'exploitation sera faible sur le site de Landizes (voir carte page suivante). En effet, toutes les espèces d'oiseau observées sur le site, qu'elles soient patrimoniales ou non, présentent une sensibilité faible vis-à-vis du risque de collision ou du dérangement en phase d'exploitation.

Durant la phase de travaux, la sensibilité de l'avifaune porte essentiellement sur la période de reproduction pour le risque de dérangement et de destruction de nichée. Les zonages des enjeux ont en partie été repris pour réaliser le zonage des sensibilités. Ainsi, les sensibilités liées au dérangement et à la destruction d'individus sont uniquement liées aux linéaires de haies présents sur le site et favorables à la nidification de certaines espèces patrimoniales.

Carte 2 : Zonage des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux lors de la nidification

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

4. SYNTHESE DES CONNAISSANCES DES EFFETS DE L'EOLIEN SUR LES CHIROPTERES

4.1. Effets de l'éolien sur les chiroptères

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

En phase chantier

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

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

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

- **Destruction de gîte (effet direct) :**

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

Destruction d'individus (effet direct) :

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

Dérangement (effet direct) :

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

En phase exploitation

Effet barrière (effet direct) :

L'effet barrière va se caractériser par la modification des trajectoires de vol des chauves-souris (en migration ou en transit local vers une zone de chasse ou un gîte) et donc provoquer une dépense énergétique supplémentaire due à l'augmentation de la distance de vol et aux modifications des trajectoires de vol. Les chauves-souris doivent faire face à plusieurs défis énergétiques, notamment durant les phases de transit migratoire ou de déplacement local. En effet, en plus du vol actif pour se déplacer, les chiroptères consacrent aussi une partie de leurs ressources énergétiques à la chasse et à la régulation de leur température. Si les chauves-souris ont développé plusieurs adaptations pour gérer leur potentiel énergétique (torpeur en phase inactive, métabolisme rapide), tout effort supplémentaire pour éviter un obstacle est potentiellement délétère, même pour des déplacements courts (SHEN *et al.*, 2010 ; MCGUIRE *et al.*, 2014 ; VOIGT *et al.*, 2015). Cet effet a été observé chez la Sérotine commune (BACH, 2001). Les études récentes sur les impacts des projets éoliens concernant les chauves-souris, et notamment les études effectuées par BRINKMANN *et al.* depuis 2009, montrent que l'effet barrière n'a pu être décrit de nouveau dans 35 projets contrôlés simultanément en Allemagne. La raison est vraisemblablement le changement de la taille des machines, de plus en plus hautes, comparées à celles des générations précédentes (dont celles issues de l'étude de (BACH, 2003)).

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

Perte d'habitats (effet indirect) :

Un autre impact potentiel de l'exploitation de l'énergie éolienne sur les chiroptères est constitué par la perte d'habitats naturels (terrains de chasse et gîtes). L'emprise au sol étant très faible dans le cas d'un projet éolien, le risque lié à la destruction directe d'habitat ou de perte de gîte est limité et aisé à évaluer. On peut quantifier au préalable les habitats potentiels des chauves-souris qui seront perturbés par les éoliennes, puisque les dimensions des constructions sont connues. En mettant en rapport ces surfaces avec la superficie et la nature des territoires de chasse théoriques de chaque espèce, il est possible d'évaluer l'impact.

En tout état de cause, il semble difficile d'arguer en même temps d'une sensibilité forte à la perte d'habitat et d'une sensibilité à la mortalité. En effet, l'un et l'autre des effets font appel à des éléments contradictoires.

Destruction d'individus (effet direct) :

Les effets directs de mortalité sont causés par deux facteurs :

- Par collision avec les pales des éoliennes

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

mortalité durant cette période pourrait être liée à la chasse d'insectes s'agglutinant au niveau des nacelles des éoliennes lors de leurs mouvements migratoires (RYDELL ET AL., 2010).

- Par barotraumatisme

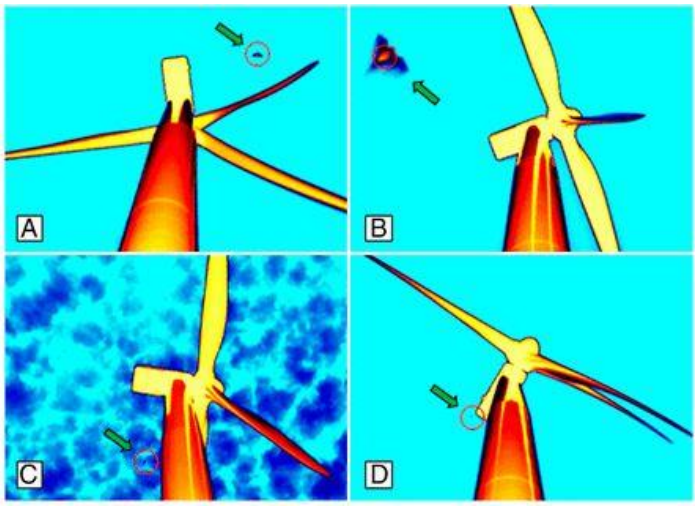


Figure 48 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014)

Les images précédentes sont extraites de l'étude de CRYAN (2014) et illustrent différents comportements de chauves-souris autour d'une éolienne : à mi-hauteur du mât (A), à 10 m au-dessus du sol (B), en approche vers la turbine (C) et à hauteur de nacelle alors que les pales tournent à pleine vitesse (D). La proximité avec les pales peut rendre les chiroptères vulnérables à la baisse brutale de pression.

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

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

grands linéaires arborés constituent des axes de transit importants. Les risques sont donc particulièrement notables à proximité d'un gîte d'espèce sensible ou le long de corridors de déplacement.

4.2. Données générales

La mortalité des chiroptères induite par les infrastructures humaines est un phénomène reconnu. Ainsi, les lampadaires (SAUNDERS, 1930), les tours de radiocommunication (VAN GELDER, 1956 ; CRAWFORD & BAKER, 1981), les routes (JONES ET AL., 2003 ; SAFI & KERTH, 2004) ou les lignes électriques (DEDON *et al.*, 1989) sont responsables d'une mortalité parfois importante dont l'impact sur les populations gagnerait à être étudié de près.

Les premières études relatives à la mortalité des chiroptères au niveau de parcs éoliens ont vu le jour aux États-Unis principalement dans le Minnesota, l'Oregon et le Wyoming (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON *et al.*, 2000).

Les suivis de mortalité aviaire en Europe ont mis en évidence des cas de mortalité sur certaines espèces de chiroptères, entraînant ainsi la prise en compte de ce groupe dans les études d'impact et le développement d'études liées à leur mortalité. Ces études se sont déroulées principalement en Allemagne (RHAMEL *et al.*, 1999 ; BACH, 2001 ; DÜRR, 2002 ; BRINKMANN *et al.*, 2006) et dans une moindre mesure en Espagne (LEKUONA, 2001 ; ALCADE, 2003). En 2006, une synthèse européenne relative à la mortalité des oiseaux et des chiroptères est publiée et fait état des impacts marqués sur les chiroptères (HÖTKER *et al.*, 2005). En France, la Ligue pour la protection des oiseaux de Vendée a mis en évidence sur le parc éolien de Bouin une mortalité de chiroptères supérieure à celle des oiseaux. Trois espèces migratrices y sont principalement impactées (DULAC, 2008). Plusieurs autres suivis de mortalité de parcs éoliens français ont montré une mortalité des chiroptères pouvant être très importante en l'absence de mise en place de réduction d'impacts (CORNUT & VINCENT, 2010 ; AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010 ; BEUCHER *et al.*, 2013).

En Allemagne, au 1er janvier 2019, un total de 3 675 chauves-souris ont été retrouvées mortes (DÜRR, 2020b). À la même date en Europe, un total de 10 278 chiroptères sont impactés, dont 2 800 pour la France (DÜRR, 2019b) (*confer* tableau suivant).

Tableau 59 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (DÜRR, 2020b)

Espèces	A	BE	CH	CR	CZ	D	DK	E	EST	FI	FR	GR	IT	LV	NL	N	P	PL	RO	S	UK	Total
Nyctalus noctula	46	1			31	1240		1			104	10					2	17	76	14	11	**1553**
N. lasiopterus								21			10	1					9					**41**
N. leislerii			1	4	3	194		15			153	58	2				273	5	10			**718**
Nyctalus spec.						2		2			1						17					**22**
Eptesicus serotinus	1				11	67		2			33	1			2			3	1			**121**
E. isabellinus								117									3					**120**
E. serotinus / isabellinus								98									17					**115**
E. nilssonii	1				1	6			2	6				13		1		1	1	13		**45**
Vespertilio murinus	2	1		17	6	150					11	1		1				9	15	2		**215**
Myotis myotis						2		2			3											**7**
M. blythii								6			1											**7**
M. dasycneme						3																**3**
M. daubentonii						8					1						2					**11**
M. bechsteini											1											**1**
M. nattereri						2															1	**3**
M. emarginatus								1			3						1					**5**
M. brandtii						2																**2**
M. mystacinus						3					1	1										**5**
Myotis spec.						2		3			1								4			**10**
Pipistrellus pipistrellus	2	28	6	5	16	749		211			995	0	1		15		323	5	6	1	46	**2409**
P. nathusii	13	6	6	17	7	1101	2				272	35	1	23	10			16	90	5	1	**1605**
P. pygmaeus	4			1	2	146					176	0		1			42	1	5	18	52	**448**
P. pipistrellus / pygmaeus	1		2			3		271			40	54					38	1	2			**412**
P. kuhlii				144				44			219	1					51		10			**469**
Pipistrellus spec.	8	2		102	9	97		25			303	1		2			128	2	48		12	**739**
Hypsugo savii	1			137		1		50			57	28	12				56		2			**344**
Barbastella barbastellus						1		1			4											**6**
Plecotus austriacus	1					8																**9**
P. auritus						7															1	**8**
Tadarida teniotis				7				36			2						39					**84**
Miniopterus schreibersi								2			7						4					**13**
Rhinolophus ferrumequinum								1														**1**
R. mehelyi								1														**1**
Rhinolophus spec.								1														**1**
Chiroptera spec.	1	11		60	1	76		320	1		439	8	1				120	3	15	30	9	**1095**
Total	**81**	**49**	**15**	**494**	**87**	**3870**	**2**	**1231**	**3**	**6**	**2837**	**199**	**17**	**40**	**27**	**1**	**1125**	**63**	**285**	**83**	**133**	**10648**

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

L'impact des éoliennes sur les chiroptères a donc été observé un peu partout en Europe et aux États-Unis (OSBORN *et al.*, 1996 ; JOHNSON *et al.*, 2000 ; KRENZ & MCMILLAN, 2000 ; JOHNSON, 2002 ; COSSON & DULAC, 2005 ; HÖTKER *et al.*, 2005). L'évolution des connaissances et l'utilisation de nouveaux matériels d'étude permettent d'en savoir un peu plus sur la mortalité provoquée par ce type de machines. ERICKSON *et al.* (2001) indiquent qu'aux États-Unis la mortalité est fortement corrélée à la période de l'année : sur 536 cadavres, 90 % de la mortalité a lieu entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août. Des rapports similaires en Allemagne indiquent que : sur 100 cadavres, on retrouve 85 % de mortalité entre mi-juillet et mi-septembre dont 50 % en août (BACH, 2005). Ce pic de mortalité de fin d'été semble indiquer une sensibilité des chiroptères migrateurs aux éoliennes par rapport aux chiroptères locaux. En effet, les migrateurs n'utilisent pas ou très peu leur sonar pour l'écholocation lors de leurs déplacements migratoires pour ne pas rajouter une dépense énergétique supplémentaire (VAN GELDER, 1956 ; GRIFFIN, 1970 ; CRAWFORD & BAKER, 1981 ; TIMM, 1989 ; KEELEY *et al.*, 2001). Ce comportement contribuerait à expliquer pourquoi, alors que le sonar des chiroptères est meilleur pour détecter des objets en mouvement que statiques, ces derniers entrent en collision avec les pâles d'éoliennes.

Diverses analyses viennent corroborer cette hypothèse selon laquelle les chiroptères migrateurs sont plus largement victimes des éoliennes. Dans le Minnesota, JOHNSON *et al.* notent une mortalité d'adultes de 68 % lors de leurs suivis (JOHNSON *et al.*, 2000 ; JOHNSON, 2002). Sur le site de Foote Creek Rim (Wyoming), sur les 21 chiroptères collectés 100 % étaient des adultes (YOUNG *et al.*, 2001). Cette mortalité très prépondérante des adultes contrecarre l'hypothèse selon laquelle l'envol des jeunes en fin d'été serait responsable de cette augmentation de la mortalité. La phénologie de la mortalité des chiroptères sur les lignes électriques et tours de télévision est la même que pour celle liée aux éoliennes (ERICKSON *et al.*, 2001).

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

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

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

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

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

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

4.3. Inférences liées aux espèces

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

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

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

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

5. SENSIBILITE DES CHIROPTERES PRESENTS SUR LE SITE

Nous nous baserons sur la documentation existante afin de déterminer la sensibilité des espèces de chauves-souris sur le site vis-à-vis des projets éoliens. Un tableau de détermination des niveaux de sensibilité pour les espèces de chauves-souris a été créé en s'appuyant sur les classes de sensibilité 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 60 : Risque de l'éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d'étude

Nom commun	Nom scientifique	Classe de sensibilité à l'éolien (état des lieux septembre 2020)					Note de risque
		Nulle = 0	Très faible = 1	Faible = 2	Modérée = 3	Fort = 4	
		0 cas	1 - 10 cas	11 - 50 cas	51 - 499 cas	≥ 500 cas	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*		6				Très faible = 1
Grand Murin	*Myotis myotis*		7				Très faible = 1
Grand Rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*		1				Très faible = 1
Murin à moustaches	*Myotis mystacinus*		5				Très faible = 1
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*		5				Très faible = 1
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*			11			Très faible = 1
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*		3				Très faible = 1
Noctule commune	*Nyctalus noctula*					1553	Fort = 4
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*					718	Fort = 4
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*		9				Très faible = 1
Oreillard roux	*Plecotus auritus*		8				Très faible = 1
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	0					Nulle = 0
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*					2409	Fort = 4
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*				469		Modérée = 3
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*					1605	Fort = 4
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*				121		Modérée = 3

5.1. Sensibilité aux dérangements, destruction de gîtes et/ou d'individus

Sur le site d'étude, aucun gîte avéré de chauves-souris n'a été observé. Les linéaires de haie présents au sein de la ZIP montrent une potentialité modérée et seuls quelques arbres plus matures pourraient devenir intéressants pour l'installation de colonies d'ici quelques années, notamment dans une haie localisée au sud de la zone d'implantation potentielle**. La destruction de gîtes ou d'individus est donc faible à modérée, mais avec de fortes variations liées à la qualité et à l'âge des haies.**

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

Cette étude nous a permis de mettre en évidence plusieurs corridors de déplacement et de sites de chasse. Les chauves-souris locales chassent et se déplacent préférentiellement le long des lisières boisées et des haies, ainsi qu'au niveau des milieux aquatiques et notamment des ripisylves à proximité du site. Les espèces utilisant le site comme zone de chasse sont soit des espèces ubiquistes, soit des espèces avec un fort pouvoir de dispersion pour atteindre des secteurs favorables à la présence de proies. Cette activité de chasse a été globalement forte au niveau des linéaires boisés mais faible au sein des cultures. **Ainsi, la sensibilité en perte de territoires de chasse est globalement modérée à forte au niveau des haies du site,** mais reste faible en culture ou pour certaines espèces dont l'activité est beaucoup plus restreinte, comme le Murin à oreilles échancrées.

5.3. Effet barrière

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

5.4. Sensibilité aux collisions

5.4.1. Barbastelle d'Europe

La Barbastelle d'Europe présente une activité modérée à forte au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (6 cas enregistrés, dont 4 en France (DÜRR, 2020b)). Cette espèce vole relativement bas, très souvent au niveau de la végétation. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1**. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, et faible sur le site au niveau des linéaires de haie.**

En revanche, s'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gite est forte. **Sur le site, la présence d'arbres à cavité est très limitée, néanmoins l'activité ponctuellement forte de l'espèce sur certains linéaires laisse supposer la présence d'une colonie estivale. Ainsi, la sensibilité au risque de destruction de gite est considérée comme forte au niveau des linéaires de haie du site.**

5.4.2. Grand Murin

Le Grand Murin présente une activité variable en fonction des milieux au niveau de la zone d'étude, avec une forte activité sur les milieux aquatiques mais faible au niveau des haies entourées de cultures. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (7 cas enregistrés, dont 3 en France (DÜRR, 2020b)). Cette espèce vole relativement bas et attrape souvent ces proies au sol. Ce comportement l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, et faible sur le site où son activité est ponctuellement importante sur certains milieux comme le cours d'eau échantillonné.**

Cette espèce se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités **sa sensibilité au risque de destruction de gîte sera faible.**

5.4.3. Grand Rhinolophe

Le Grand Rhinolophe présente une activité faible et a été contacté principalement en été et à l'automne sur certains linéaires du site, ainsi qu'au niveau du cours d'eau à l'ouest de la ZIP. Etant donné sa très forte patrimonialité, l'enjeu pour cette espèce est considéré comme fort sur certains habitats. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (1 cas en Espagne (DÜRR, 2020b)). Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, et faible sur le site au niveau des lisières forestières ou de la ripisylve, où son activité est faible.**

Cette espèce se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités **sa sensibilité au risque de destruction de gîte sera faible.**

5.4.4. Petit Rhinolophe

Le **Petit Rhinolophe** présente une activité nulle à faible au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Pour cette espèce, aucun cas de mortalité dû à des collisions avec les éoliennes n'est connu en Europe (DÜRR, 2020). Ses habitudes de vol et ses techniques de chasse (bas et près de la végétation) l'exposent très peu aux collisions. La note de risque attribué à ces espèces d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 0. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc nulle en général, comme sur le site où son activité est ponctuelle.**

Cette espèce se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités **sa sensibilité au risque de destruction de gîte sera négligeable.**

5.4.5. *Murin à moustaches*

Le Murin à moustaches présente une activité variable sur le site d'étude. L'espèce a été observée majoritairement lors des périodes estivales d'élevage des jeunes au niveau des points d'eau. Son activité est plus forte en lisière de boisement durant la période de transit automnal. Néanmoins, l'espèce présente une faible activité au niveau des haies entourées de cultures. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas enregistrés dont 1 en France (DÜRR, 2020b)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site.**

De plus, s'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est forte. Sur le site, la présence d'arbres favorables aux gîtes est modérée, **la sensibilité de l'espèce sera donc modérée en raison de sa présence sur le site.**

5.4.6. *Murin de Daubenton*

Le Murin de Daubenton présente une activité très forte au niveau de milieux aquatiques échantillonnés mais faible sur les haies entourées de cultures, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (11 cas enregistrés, dont un en France (DÜRR, 2020b)). Cette espèce vole au niveau de la végétation ou au-dessus des zones en eaux ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général et faible sur le site d'étude, où l'espèce fréquente principalement les milieux aquatiques.**

Cette espèce s'installe généralement dans des ouvrages d'art ou des bâtiments, **sa sensibilité au risque de destruction de gîtes sera faible.**

5.4.7. *Murin de Natterer*

Le Murin de Natterer présente une activité faible, ce qui en fait localement un enjeu modéré. Pour cette espèce, trois cas de mortalité sont documentées en Europe et aucun en France (DÜRR, 2020b). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de**

cette espèce au risque de collision est donc faible en général, comme sur le site où son activité est faible également.

En revanche, s'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est forte. Sur le site, peu d'arbres semblent favorables aux gîtes, **la sensibilité de l'espèce sera donc modérée en raison de sa présence sur le site.**

5.4.8. Murin à oreilles échancrées

Le Murin à oreilles échancrées présente une activité nulle à faible au niveau de la zone d'étude, ce qui en fait localement un enjeu faible. Pour cette espèce, très peu de cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe (5 cas dont trois enregistrés en France (DÜRR, 2020)). Cette espèce vole relativement bas ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc très faible en général, comme sur le site où son activité est faible.**

S'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gite est forte. Cependant, vu la faible densité de gite potentiel et son activité anecdotique, **la sensibilité de cette espèce est jugée faible.**

5.4.9. Noctule commune

La Noctule commune a uniquement été contactée en été au niveau du mât de mesure et ne représente que 0,62% des contacts enregistrés sur la période d'enregistrement. Pour cette espèce, 1 565 cas de collisions sont documentés en Europe dont 104 en France (DÜRR, 2020). Cette espèce vole souvent à haute altitude. La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site en revanche son activité étant anecdotique la sensibilité de l'espèce est faible au printemps et en automne, mais modérée en été.**

S'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gite est forte. Sur le site, la présence d'arbres est très limitée et la présence de l'espèce est anecdotique **sa sensibilité au risque de destruction de gite est donc faible également.**

5.4.10. Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler est présente sur tous les points d'écoute et principalement durant la période estivale d'élevage des jeunes. Elle fait partie des espèces les plus soumises aux risques de collisions avec les éoliennes. Pour cette espèce, 718 cas de collisions sont documentés en Europe dont 153 en France (DÜRR, 2020b). Cette espèce, réputée migratrice, évolue généralement à haute altitude, que ce soit lors des déplacements ou en activité de chasse, ce qui la rend particulièrement vulnérable. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 4. **Sur le site, bien que cette espèce présente une activité faible en été, sa sensibilité sera forte, notamment à proximité des lisières forestières où l'espèce présente une plus forte activité.**

De plus, s'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est forte. Sur le site, peu d'arbres semblent favorables aux gîtes, **la sensibilité de l'espèce sera donc modérée en raison de sa présence sur le secteur étudié.**

5.4.11. Oreillards gris et roux

Les oreillards présentent une activité faible à modérée mais ont été contactés dans tous les milieux échantillonnés, ce qui en fait localement un enjeu faible. 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, 2020b). Cette espèce vole au niveau de la végétation ce qui l'expose peu aux collisions. La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 1. **Leur sensibilité au risque de collision est donc très faible en général, et faible sur le site où leur activité est limitée.**

En revanche, s'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est forte. Sur le site, la présence d'arbres favorables aux gîtes est limitée, **la sensibilité de l'espèce sera donc modérée en raison de sa présence sur le site.**

5.4.12. Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus abondante et présente une activité modérée au niveau de la zone d'étude. Elle fréquente tous les milieux échantillonnés, ce qui en fait localement un enjeu fort. Avec 2 409 cas de collisions documentés en Europe dont 995 en France (DÜRR, 2020b), la Pipistrelle commune est l'espèce la plus impactée par les éoliennes. C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées 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 globalement forte, la sensibilité de l'espèce sera forte, notamment au niveau des boisement et des lisières ainsi que dans un périmètre de 50 mètres autour de celles-ci.** En effet, les études sur les effets lisières et notamment l'étude de KELM *et al.* (2014) montrent que l'activité des chiroptères, et particulièrement les pipistrelles est forte dans les cinquante premiers mètres à partir de la lisière. Au-delà de cette distance, l'activité est faible et ne varie plus.

De plus, cette espèce pouvant s'installer dans les arbres, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est modérée. Sur le site, la présence d'arbres favorables aux gîtes limitée, **la sensibilité de l'espèce sera donc modérée en raison de sa présence sur le site.**

5.4.13. Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl présente une activité variable mais globalement modérée au niveau de la zone d'étude, principalement au printemps et à l'automne. Pour cette espèce, 469 cas de mortalité dus à des collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 219 en France (DÜRR, 2020b). C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gîte ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribuée à l'espèce d'après le nombre de collisions recensées en Europe est de 3. **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc modérée en général comme sur le site d'étude.**

Cette espèce pouvant s'installer dans les arbres, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est modérée. Sur le site, la présence d'arbres favorables aux gîtes est faible, **la sensibilité de l'espèce sera donc faible en raison de sa présence sur le site.**

5.4.14. Pipistrelles de Nathusius

La Pipistrelle de Nathusius a uniquement été contactée en été au niveau du mât de mesure, mais représente néanmoins 13,49% des contacts enregistrés sur la période d'enregistrement. Pour cette espèce, 1 605 cas de collisions avec les éoliennes sont connus en Europe dont 272 en France (DÜRR, 2021). C'est principalement lors de leur vol de transit (déplacements entre zone de chasse et gite ou déplacements saisonniers) que cette espèce est la plus impactée (vol à haute altitude). La note de risque attribué à l'espèce d'après le nombre de collision recensé en Europe est de 4 (note la plus élevée). **La sensibilité de cette espèce au risque de collision est donc forte en général. Sur le site sa sensibilité sera forte en été, mais faible le reste de l'année.**

Cette espèce pouvant s'installer dans les arbres, sa sensibilité au risque de destruction de gite est moyenne. Sur le site, la présence d'arbres est très limitée et l'espèce est uniquement présente en été, **sa sensibilité au risque de destruction de gite est donc faible.**

5.4.15. Sérotine commune

De par ses habitudes de vol à haute altitude (plus de 20 m), la Sérotine commune est potentiellement victime de collisions avec les éoliennes (121 cas documentés en Europe mais seulement 33 en France) ce qui amène à donner une note de 2. **Sur le site son activité étant globalement modérée à forte, en été et à l'automne, la sensibilité de l'espèce sera globalement forte.**

De plus, cette espèce pouvant s'installer dans les arbres, sa sensibilité au risque de destruction de gite est forte. Sur le site, la présence d'arbres favorables à l'accueil de gîtes est limitée, **sa sensibilité au risque de destruction de gite est donc modérée.**

5.5. Synthèse de la sensibilité des chiroptères sur le site d'étude

La sensibilité est présentée ici en prenant en compte les enjeux (produit de l'activité de l'espèce et de sa patrimonialité) de chaque espèce.

Quatre espèces présentent un risque potentiel de collision fort au niveau de la zone d'étude : La Noctule de Leisler, la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune. Ce risque s'explique par l'activité modérée ou forte de ces espèces sur les habitats échantillonnés, ainsi que par le nombre significatif de collisions enregistrées en France.

Trois espèces présentent un risque potentiel de collision modéré au niveau de la zone d'implantation potentielle : La Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et le Murin de Daubenton. Pour cette dernière, ce risque est essentiellement lié à la présence de milieux aquatique, que l'on retrouve en périphérie de la zone d'étude.

Les autres espèces présentent un risque de collision très faible à faible au niveau de la zone d'implantation potentielle. Ce risque s'explique soit par leur activité faible ou très faible sur le site, soit par la faible sensibilité aux collisions pour certaines espèces.

Le tableau de la page suivante synthétise la sensibilité des espèces de chauves-souris fréquentant le site d'étude. Ce dernier ne précise pas les sensibilités pour la Noctule commune et la Pipistrelle de Nathusius étant donné que ces espèces ont uniquement été contactées sur le mât de mesure. Aucun référentiel d'activité n'existe actuellement pour les écoutes en altitude, ce qui ne permet pas d'évoluer le niveau d'activité de ces deux espèces.

Tableau 72 : Synthèse des sensibilités chiroptérologiques (en gras les espèces considérées comme patrimoniales)

			Sensibilité en phase d'exploitation				Sensibilité en phase de travaux	
Espèce	Habitat de la zone d'étude	Enjeu par habitat	Risque de collision	Sensibilité aux collisions par habitats	Sensibilité globale aux collisions sur la zone d'étude	Effet barrière	Perte d'habitats	Sensibilité aux dérangements / perte de gîte
Grand rhinolophe	Ripisylve avec pont	Fort = 4	Très faible = 1	Faible = 4	Faible	Négligeable	Faible	Faible
	Ruisseau	Nul = 0		Nulle =0				
	Culture/Haie	Nul = 0		Nulle =0				
	Culture/Haie	Fort = 4		Faible = 4				
	Boisement	Fort = 4		Faible = 4				
Barbastelle d'Europe	Ripisylve avec pont	Modéré = 3	Très faible = 1	Faible = 3	Faible	Négligeable	Modérée	Forte
	Ruisseau	Modéré = 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Modéré= 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Fort = 4		Faible = 4				
	Boisement	Modéré= 3		Faible = 3				
Murin de Natterer	Ripisylve avec pont	Modéré = 3	Très faible = 1	Faible = 3	Faible	Négligeable	Faible	Modérée
	Ruisseau	Modéré = 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Faible = 3				
	Boisement	Modéré = 3		Faible = 3				

Tableau 72 : Synthèse des sensibilités chiroptérologiques (en gras les espèces considérées comme patrimoniales)

			Sensibilité en phase d'exploitation				Sensibilité en phase de travaux	
Espèce	Habitat de la zone d'étude	Enjeu par habitat	Risque de collision	Sensibilité aux collisions par habitats	Sensibilité globale aux collisions sur la zone d'étude	Effet barrière	Perte d'habitats	Sensibilité aux dérangements / perte de gîte
Grand Murin	Ripisylve avec pont	Modéré = 3	Très faible = 1	Faible = 3	Faible	Négligeable	Faible	Faible
	Ruisseau	Fort = 4		Faible = 4				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Nul = 0		Nulle = 0				
	Boisement	Modéré = 3		Faible = 3				
Murin à moustaches	Ripisylve avec pont	Modéré = 3	Très faible = 1	Faible = 3	Faible	Négligeable	Faible	Modérée
	Ruisseau	Modéré = 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Faible = 2		Faible = 2				
	Culture/Haie	Faible = 2		Faible = 2				
	Boisement	Modéré = 3		Faible = 3				
Noctule de Leisler	Ripisylve avec pont	Modéré = 3	Fort = 4	Forte = 12	Forte	Négligeable	Modérée	Modérée
	Ruisseau	Modéré = 3		Forte = 12				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Forte = 12				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Forte = 12				
	Boisement	Modéré = 3		Forte = 12				

Tableau 72 : Synthèse des sensibilités chiroptérologiques (en gras les espèces considérées comme patrimoniales)

			Sensibilité en phase d'exploitation				Sensibilité en phase de travaux	
Espèce	Habitat de la zone d'étude	Enjeu par habitat	Risque de collision	Sensibilité aux collisions par habitats	Sensibilité globale aux collisions sur la zone d'étude	Effet barrière	Perte d'habitats	Sensibilité aux dérangements / perte de gîte
Petit Rhinolophe	Ripisylve avec pont	Modéré = 3	Nul = 0	Nulle = 0	Nulle	Négligeable	Faible	Négligeable
	Ruisseau	Modéré = 3		Nulle = 0				
	Culture/Haie	Nul = 0		Nulle = 0				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Nulle = 0				
	Boisement	Modéré = 3		Nulle = 0				
Murin à oreilles échancrées	Ripisylve avec pont	Nul = 0	Très faible = 1	Nulle = 0	Très faible	Négligeable	Faible	Faible
	Ruisseau	Nul = 0		Nulle = 0				
	Culture/Haie	Nul = 0		Nulle = 0				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Faible = 2				
	Boisement	Modéré = 3		Faible = 2				
Murin de Daubenton	Ripisylve avec pont	Fort = 4	Faible = 2	Modéré = 8	Modéré	Négligeable	Faible	Faible
	Ruisseau	Fort = 4		Modéré = 8				
	Culture/Haie	Faible = 2		Faible = 4				
	Culture/Haie	Faible = 2		Faible = 4				
	Boisement	Modéré = 3		Modéré = 6				

Tableau 72 : Synthèse des sensibilités chiroptérologiques (en gras les espèces considérées comme patrimoniales)

			Sensibilité en phase d'exploitation				Sensibilité en phase de travaux	
Espèce	Habitat de la zone d'étude	Enjeu par habitat	Risque de collision	Sensibilité aux collisions par habitats	Sensibilité globale aux collisions sur la zone d'étude	Effet barrière	Perte d'habitats	Sensibilité aux dérangements / perte de gîte
Oreillard gris et Oreillard roux	Ripisylve avec pont	Faible = 2	Très faible = 1	Faible = 2	Faible	Négligeable	Modérée	Modérée
	Ruisseau	Faible = 2		Faible = 2				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Faible = 3				
	Culture/Haie	Faible = 2		Faible = 2				
	Boisement	Modéré = 3		Faible = 3				
Pipistrelle commune	Ripisylve avec pont	Fort = 4	Fort = 4	Forte = 16	Forte	Négligeable	Modérée	Modérée
	Ruisseau	Fort = 4		Forte = 16				
	Culture/Haie	Fort = 4		Forte = 16				
	Culture/Haie	Fort = 4		Forte = 16				
	Boisement	Fort = 4		Forte = 16				
Pipistrelle de Kuhl	Ripisylve avec pont	Faible = 2	Modérée = 3	Modérée = 6	Modérée	Négligeable	Faible	Faible
	Ruisseau	Modéré = 3		Modérée = 9				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Modérée = 9				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Modérée = 9				
	Boisement	Modéré = 3		Modérée = 9				

Tableau 72 : Synthèse des sensibilités chiroptérologiques (en gras les espèces considérées comme patrimoniales)

			Sensibilité en phase d'exploitation				Sensibilité en phase de travaux	
Espèce	Habitat de la zone d'étude	Enjeu par habitat	Risque de collision	Sensibilité aux collisions par habitats	Sensibilité globale aux collisions sur la zone d'étude	Effet barrière	Perte d'habitats	Sensibilité aux dérangements / perte de gîte
Sérotine commune	Ripisylve avec pont	Fort = 4	Modérée = 3	Forte = 12	Forte	Négligeable	Modérée	Modérée
	Ruisseau	Fort = 4		Forte = 12				
	Culture/Haie	Modéré = 3		Modérée = 9				
	Culture/Haie	Fort = 4		Forte = 12				
	Boisement	Fort = 4		Forte = 12				

5.6. Zonages des sensibilités pour les chiroptères

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

5.6.1. Publications existantes en ce qui concerne les haies et boisements

Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire (Marchadour, 2010)

Le cahier d'identification des zones d'incidences potentielles et des préconisations pour la réalisation des études d'impacts des projets de parcs éoliens en Pays de la Loire propose également des zones d'exclusion (Marchadour, 2010). Ses rédacteurs estiment qu'aucune éolienne ne devrait être installée à proximité immédiate des haies et préconisent de réaliser des zones tampons de 100 m autour de ces milieux afin de délimiter des zones d'exclusion. Cette zone tampon peut être diminuée à 50 m en fonction du type de haie et des enjeux présents. Pour ce qui concerne les secteurs forestiers, une zone tampon de 300 m autour des boisements délimite la zone d'exclusion qui peut être réduite au minimum à 100 m.

Notons, d'une part, que ces zones d'exclusion ne tiennent pas compte d'éventuelles mesures de réduction d'impacts.

Eurobats

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

5.6.2. Tampon de sensibilités utilisé dans le cadre du projet

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

accomplissement du cycle écologique des chiroptères et la préservation de leurs populations. Enfin, d'autres milieux présentant un enjeu faible, avec une fonctionnalité écologique moindre et qui sont peu fréquentés par des espèces peu exigeantes, induisent un risque beaucoup plus faible pour les populations locales. C'est le cas des zones de cultures. Ces milieux artificialisés et exploités de manière intensive par les activités humaines sont souvent délaissés par les chiroptères. Les ressources alimentaires y sont très éparses et il est souvent difficile pour les chauves-souris de s'y déplacer, compte tenu de l'absence de repères (haies, arbres). Sur la zone d'étude, ces habitats à enjeu faible induisent cependant un risque de collision relativement fort pour certaines espèces sensibles qui fréquentent ponctuellement les cultures, comme la Pipistrelle commune ou la Noctule de Leisler. Cependant en dehors des périodes d'activité sur ce milieu (printemps et été), les sensibilités peuvent être considérées comme faibles.

Dans la mesure où l'activité globale de certaines espèces est forte et que les plus sensibles sur le site d'étude sont la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune, **une zone de 50 m minimum sera conservée comme zone de sensibilité forte** pour le risque de collision au niveau des boisements et des haies, d'après les résultats de l'étude de KELM *et al.* (2014) et Calidris (Delprat, 2017). Au-delà de cette distance, le risque de collision est estimé comme faible pour l'ensemble des espèces présentes sur la ZIP, excepté pour les espèces de haut vol (Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius). Ces distances sont considérées entre l'habitat sensible (haie, boisement) et tout point de l'éolienne y compris les pales.
En période de travaux, les sensibilités sont limitées aux haies situées au sein de la zone d'implantation potentielle.

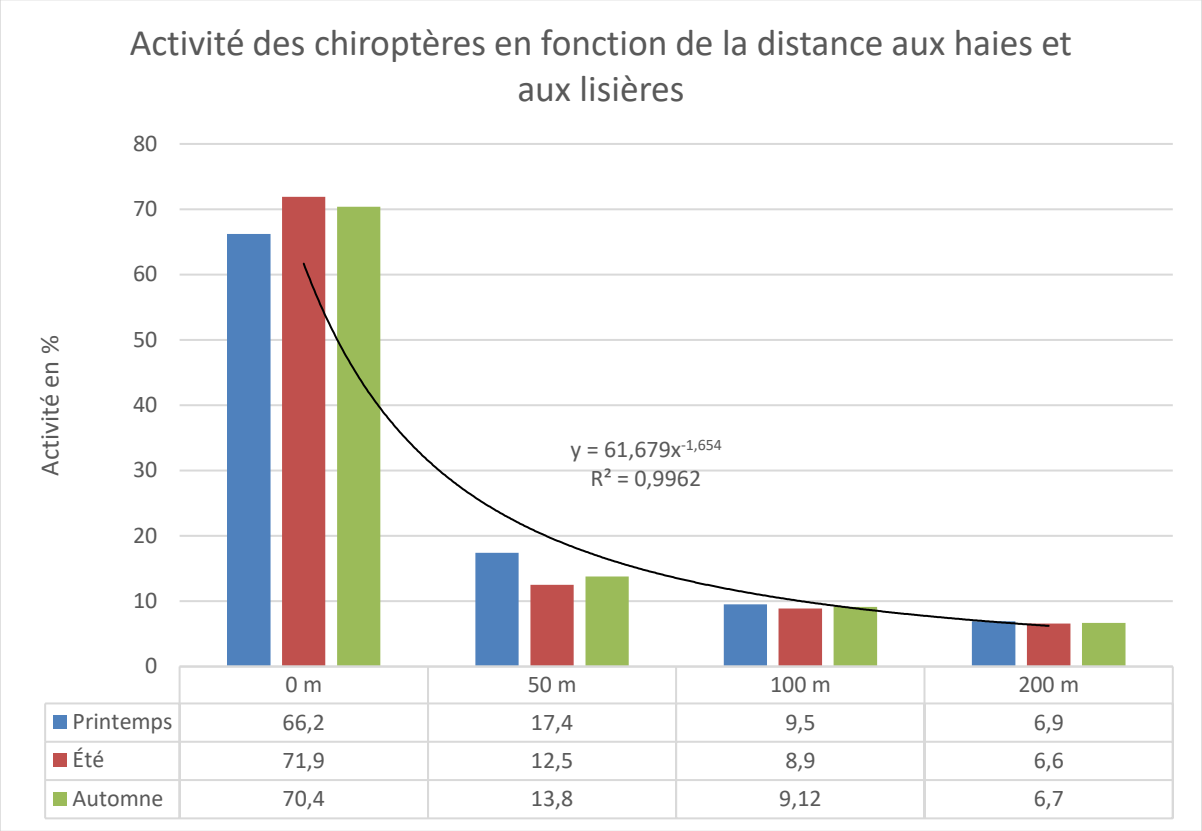
Calidris

Les chauves-souris peuvent ponctuellement s'éloigner de ces éléments arborés. Selon BRINKMANN (2010), KELM *et al.* (2014) et les travaux de Calidris (Delprat, 2017), il apparaît que l'activité des chiroptères est intimement liée aux lisières et haies. L'activité des chiroptères décroît jusqu'à 50 m puis ne varie plus significativement pour certaines espèces qui ont besoin d'être en contact avec la végétation (Brinkmann, 2010; Kelm et al., 2014).

Le minimum statistique d'activité étant atteint dès 50 m de ces éléments, passée cette distance au linéaire l'activité des chiroptères est considérée comme très faible. JANTZEN et FENTON (2013) ont également montré que l'activité des espèces était à son plus fort à la lisière et que l'influence de celle-ci s'étendait jusqu'à 40 m, tant à l'intérieur du boisement que vers les cultures.

On notera en outre que selon des travaux récents internes à Calidris (Delprat, 2017), sur un total de 48 940 contacts de chiroptères, 232 points d'écoute et 58 nuits, le minimum statistique d'activité est atteint dès 50 m des haies (*confer* figure 37).

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.



	0 m	50 m	100 m	200 m
Printemps	66,2	17,4	9,5	6,9
Été	71,9	12,5	8,9	6,6
Automne	70,4	13,8	9,12	6,7

Figure 49 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présenté lors de la conférence CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940)

Des enregistreurs ont été posés sur des transects perpendiculaires aux haies ou lisières forestières à quatre distances : 0 m, 50 m, 100 m et 200 m. Les résultats montrent que la majorité des espèces ont besoin d'être en contact avec la végétation et s'en éloigne peu.

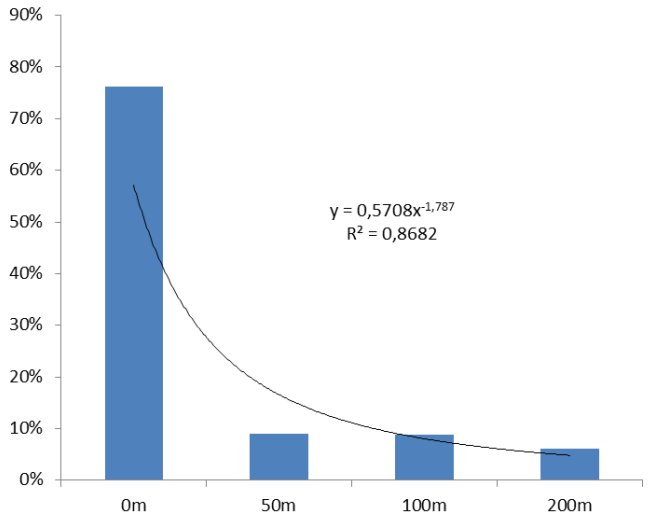
Pour la Pipistrelle commune, environ 85 % des contacts ont eu lieu directement au niveau des haies/lisières. Pour le groupe des Pipistrelles de Kuhl et de Nathusius, cette proportion est d'environ 65 % de la même façon que pour les murins. La Barbastelle d'Europe a été contactée quasi

exclusivement au niveau des haies (≈ 95%). Pour les rhinolophes, cette proportion est d'environ 73 % et pour la Sérotine commune elle est de 58 %. Pour toutes ces espèces, l'activité est significativement différente entre 0 m (niveau de la haie/lisière) et les autres distances.

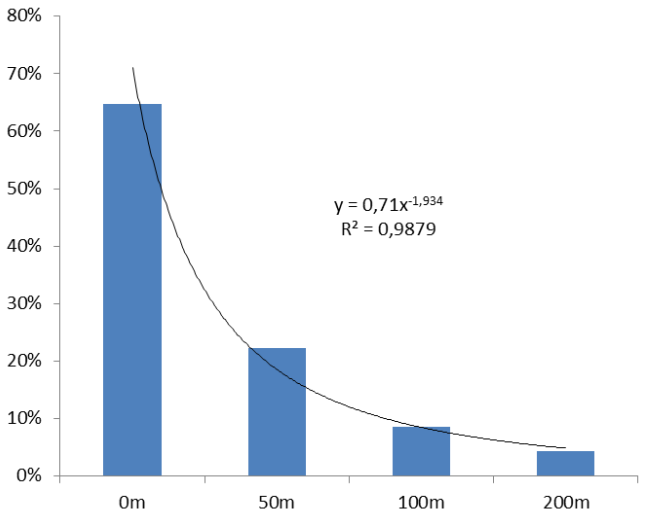
Une espèce fait exception : la Noctule commune. L'activité varie très peu en fonction de la distance vis-à-vis d'une haie ou d'une lisière. Pour cette espèce, aucune corrélation ne peut être faite entre les structures linéaires et son activité. Cela provient sûrement de son habitude de vol dans des zones moins encombrées. C'est une espèce de haut vol et qui est qualifiée de migratrice. Ainsi, ces résultats peuvent s'extrapoler à la Noctule de Leisler et à la Pipistrelle de Nathusius.

Les résultats obtenus par Calidris concordent avec les résultats de KELM *et al.* (2014) :

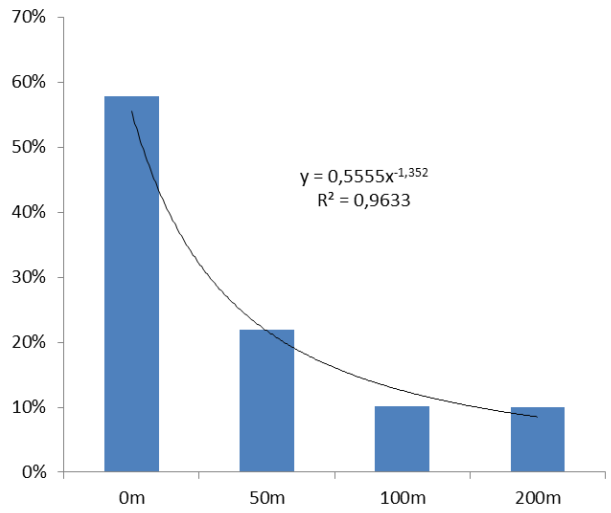
Pipistrellus pipistrellus



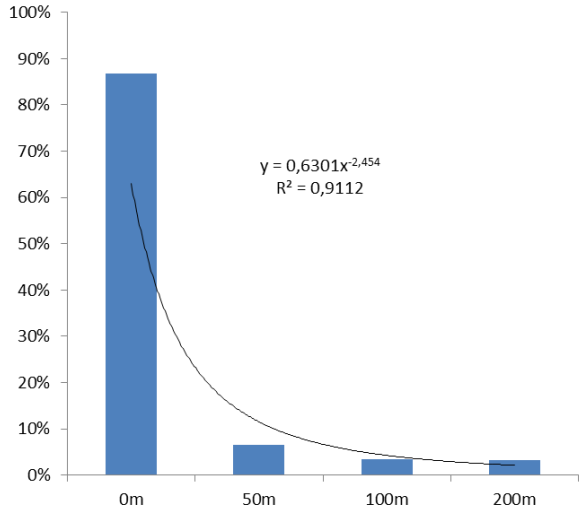
Pipistrellus kuhlii/Nathusius



Eptesicus serotinus



Barbastella barbastella



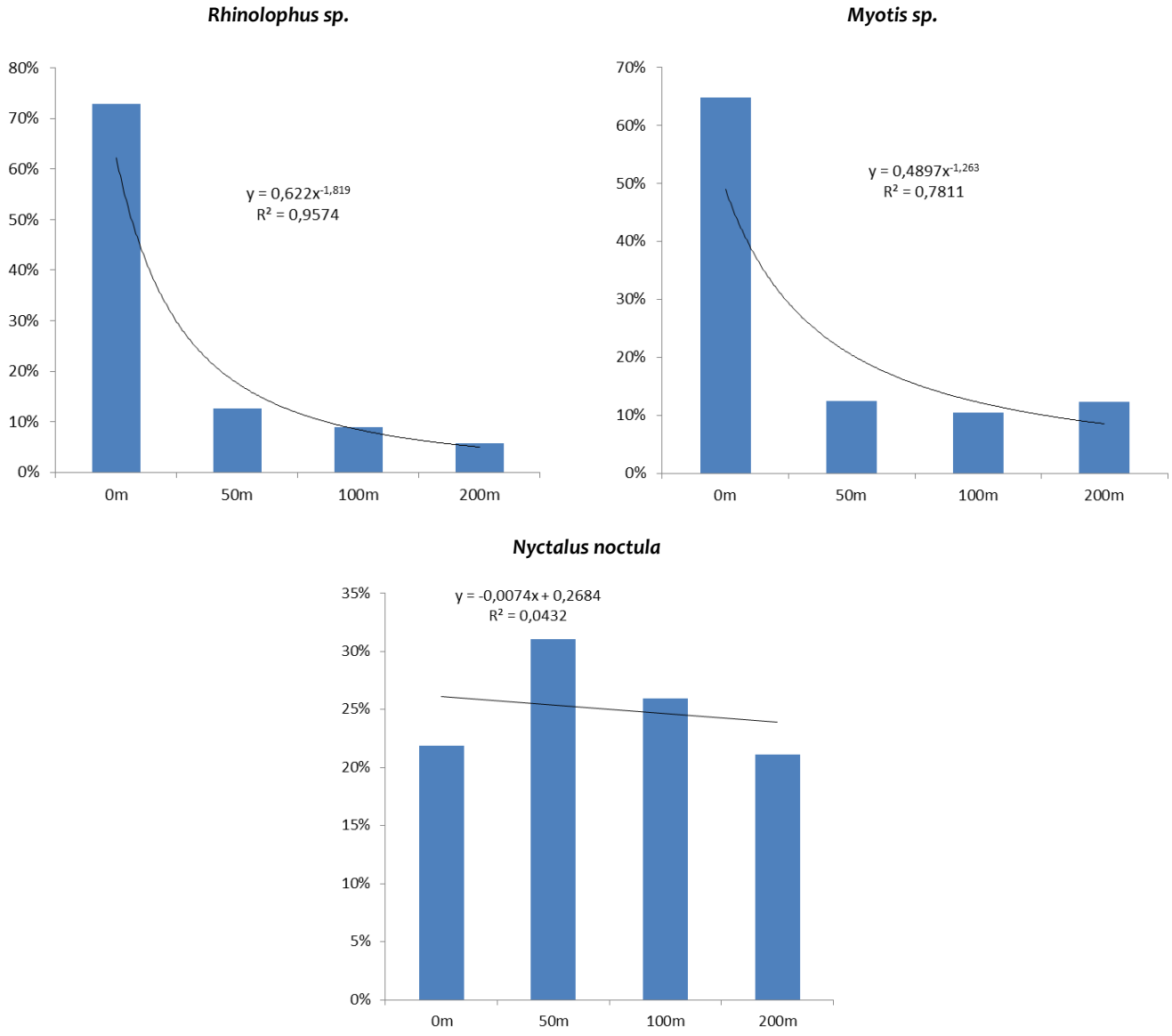


Figure 50 : Activité des chiroptères en fonction des distances à la végétation (Delprat, 2017)

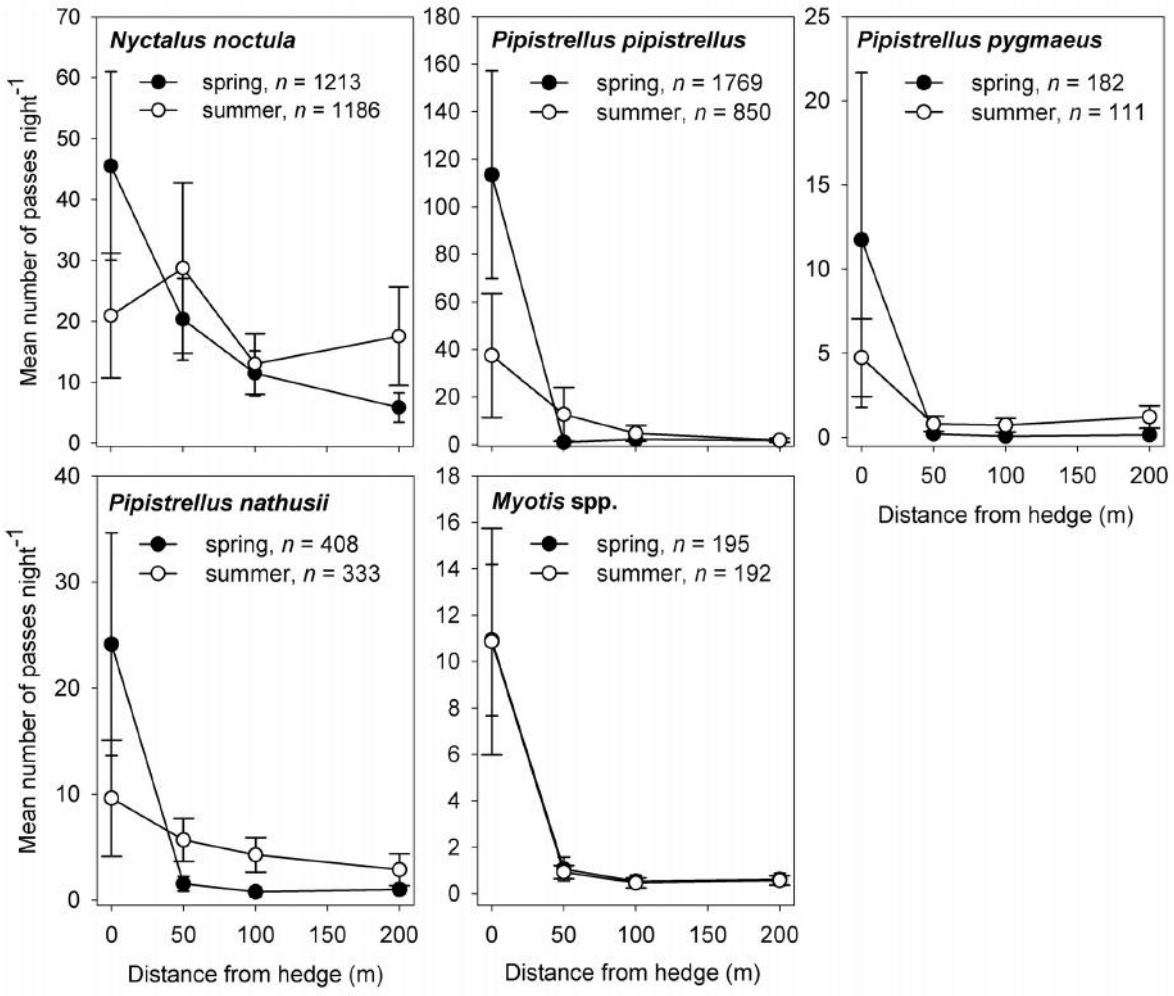
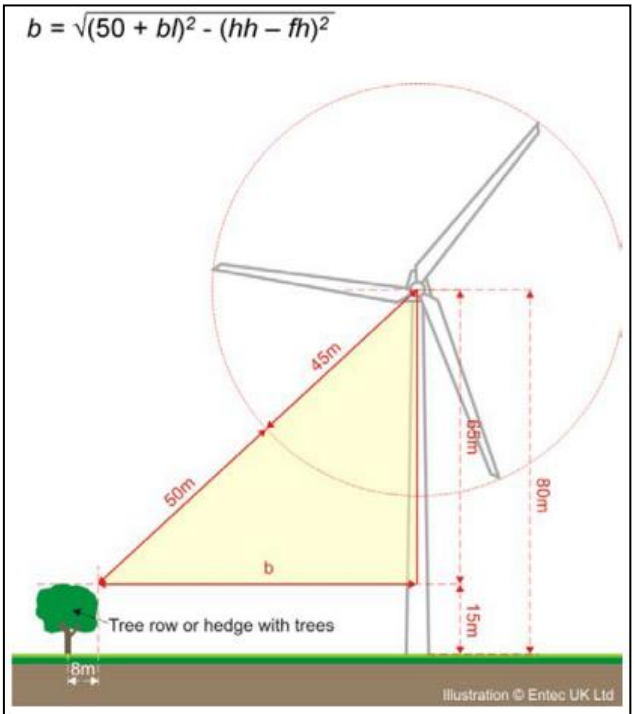


Figure 51 : Nombre de passages de chiroptères par nuit en fonction des distances à la végétation et de la saison (Kelm et al., 2014)

Ainsi, la sensibilité de la majorité des espèces (sauf espèces migratrices) est faible en culture lorsqu'on s'éloigne de 50 m des haies et des boisements.

5.6.3. Calcul des tampons de sensibilités



Avec : bl = la longueur des pales, hh = la hauteur du mât, fh = la hauteur de la végétation. Pour exemple, b = 69,3 m

Figure 52 : 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 les boisements (zone de sensibilité forte). Nous prendrons une hauteur de végétation moyenne, c'est-à-dire une hauteur de 15 m et comme caractéristique de l'éolienne, le modèle N117 ayant une hauteur de mât de 91,5 m et un diamètre rotor de 117 m, soit un rayon de pale de 58,5 m. Il est ainsi possible de calculer la distance b correspondant à la distance tampon réelle.

Exemple avec les haies et un tampon de 50 m correspondant à la zone à risque fort de collision :

$$b = \sqrt{([50+58,5]^2-[91,5-15]^2)} \approx 77 \text{ m}$$

Si le mât des éoliennes ayant une hauteur de mat de 91,5 m est à moins d'une distance de 77 m de la lisière d'un boisement, les pales seront dans une zone à risque de collision considérée comme forte. Elles seront à moins de 50 m de la cime des arbres. Le tableau suivant résume le résultat du calcul des zones sensibles pour les habitats à sensibilités fortes du site du projet éolien de Landizes.

Tableau 61 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque

Zone à risque	Boisements et haies
Risque fort	< 77 m
Risque modéré	Entre 77 m et 139 m
Risque faible	> 139 m
Risque fort (Noctule de Leisler)	Toute la ZIP en été

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

Les zones tampons sont visibles sur les cartes suivantes en prenant en compte la hauteur du gabarit le plus impactant et donc la distance réelle en bout de pale en fonction de la distance d'implantation du mât.

Carte 4 : Zonages des sensibilités en phase d'exploitation, hors Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius

Carte 5 : Zonages des sensibilités en phase d'exploitation en été pour la Noctule de Leisler et la Pipistrelle de Nathusius

Carte 6 : Zonage des sensibilités des chiroptères en phase de travaux

6. SENSIBILITE DE LA FLORE ET DES HABITATS NATURELS AUX EOLIENNES

6.1. Sensibilité en phase chantier

En période de travaux, la flore et les habitats sont fortement sensibles à la destruction directe par piétinements, passages d'engins, créations de pistes, installation d'éoliennes 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 des éoliennes et des travaux annexes (pistes, plateformes de montage, passages de câbles…).

Sur le site, aucune espèce protégée, ni habitat patrimonial n'ont été observés. **Ainsi, la sensibilité pour la flore et les habitats en période de travaux peut être considérée comme faible.**

6.2. Sensibilité en phase exploitation

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

Carte 7 : Zonage des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux

7. SENSIBILITE DE L'AUTRE FAUNE

7.1. Sensibilité en phase chantier

Le site semble peu favorable à l'autre faune. En effet, la zone d'étude est dominée par des parcelles cultivées, limitant ainsi l'attractivité du site pour de nombreux taxons. Seules les quelques haies et milieux associés comme les bandes enherbées, permettent le maintien de certaines espèces qui restent cependant communes à l'échelle nationale ou régionale.

Au total, une espèce patrimoniale a été notée sur le site (Ecaille chinée) ainsi qu'une espèce protégée (Crapaud commun). Ces deux espèces restent néanmoins communes à l'échelle nationale comme régionale. Ces espèces sont potentiellement sensibles à la destruction de leur habitat et notamment des haies, boisements et milieux aquatiques. De plus, certaines zones peuvent servir de corridor ou de refuges pour certaines espèces comme les linéaires de haies. **Ainsi, ces milieux présentent une sensibilité modérée pendant la période des travaux. Le reste de la zone d'étude et notamment les cultures sont considérées comme présentant une sensibilité faible en phase de chantier.**

7.2. Sensibilité en phase exploitation

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

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

8. SYNTHESE DES SENSIBILITES

La sensibilité générale en phase d'exploitation sera globalement modérée à forte (voir carte page suivante), de par la présence de chiroptères présentant un risque de collision fort vis-à-vis de l'éolien. Le reste des groupes taxonomiques étudiés ne présentent pas de sensibilités marquées à l'éolien pendant la phase d'exploitation.

En phase travaux, la sensibilité générale est forte au niveau des linéaires de haies et ce pour la plupart des groupes taxonomiques étudiés. Concernant les cultures, la sensibilité est faible étant donné que les différentes espèces observées lors des inventaires ne fréquentent que de manière ponctuelle ces milieux très peu favorables.

Carte 9 : Sensibilité générale en phase d'exploitation au printemps et à l'automne

Carte 10 : Sensibilité générale en phase d'exploitation en été

Carte 11 : Sensibilité générale en phase de travaux

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'implantations potentielles 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 présentes sur le site. Les trois variantes sont représentées sur les cartes suivantes.

1.1. Variante n°1

La variante n°1 du projet comporte 6 éoliennes, implantées au sein des cultures du site (voir carte page suivante).

Toutes les éoliennes sont implantées dans des zones à sensibilité faible pour la flore et les habitats. Elles n'auront donc aucun impact sur les habitats patrimoniaux identifiés sur le site.

Les éoliennes E4, E5 et E6 sont localisées dans des zones à sensibilité forte pour l'avifaune en période de travaux, du fait de la proximité de haies pouvant accueillir des espèces patrimoniales en période de nidification. Les autres éoliennes sont implantées dans des zones à sensibilités faibles pour l'avifaune en période de travaux. En phase d'exploitation, les éoliennes sont toutes localisées dans des secteurs à sensibilité faible.

Concernant les chiroptères, les éoliennes E2, E4, E5 et E6 sont localisées dans des zones à sensibilité forte en période d'exploitation. E1 et E3, sont quant à elles implantées dans des secteurs à sensibilité modérée, à plus de 100 mètres des linéaires de haies.

En ce qui concerne l'autre faune, les éoliennes E4, E5 et E6 sont proches de haies, potentiellement favorables pour l'autre faune et présentant une sensibilité modérée. Les autres éoliennes sont localisées au sein des cultures, qui sont très peu favorables à l'autre faune.

Carte 12 : Variante d'implantation n°1

1.3. Variante n°2

La variante n°2 du projet comporte 4 éoliennes, implantées au sein des cultures du site (voir carte page suivante).

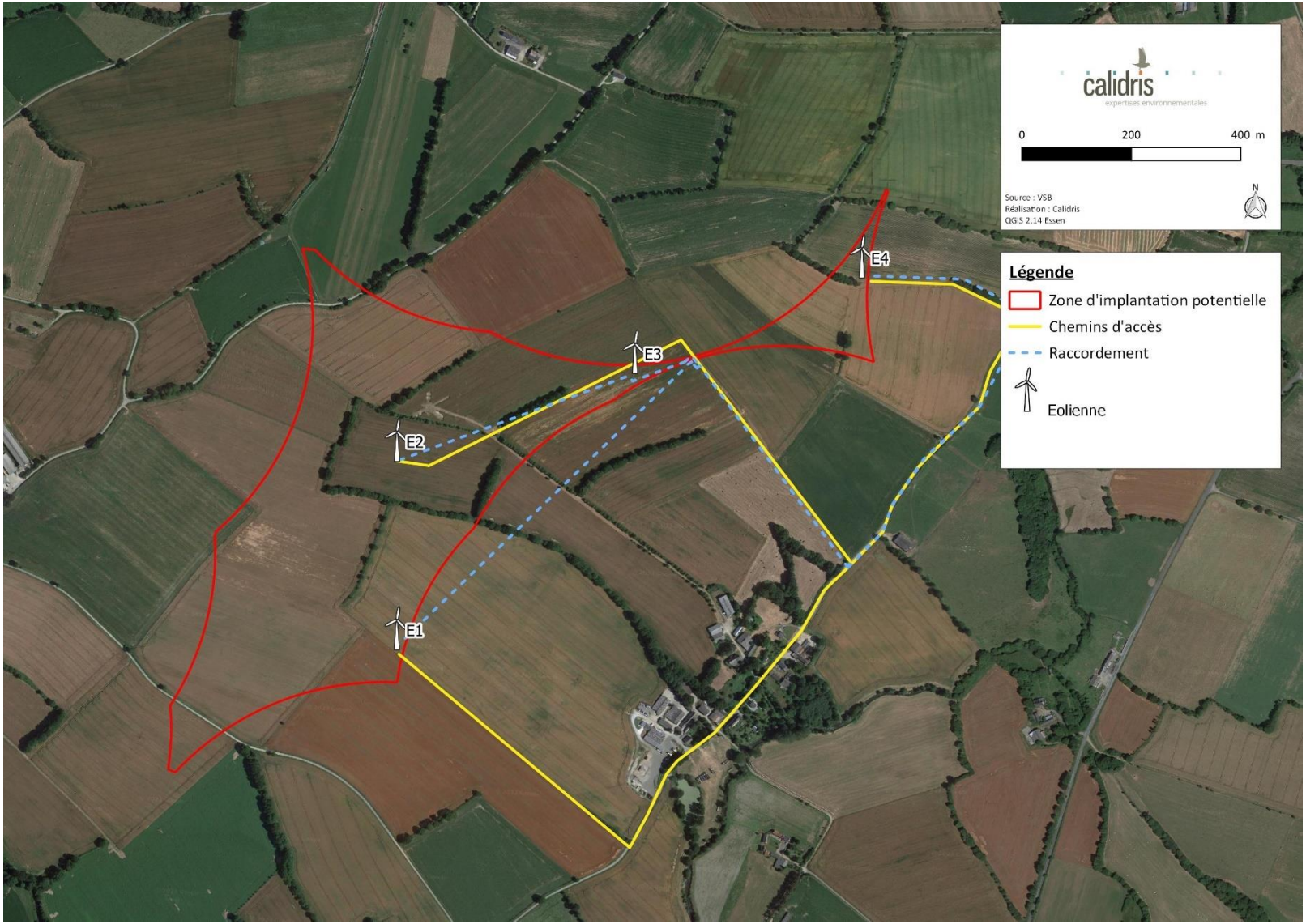
Toutes les éoliennes sont implantées dans des zones à sensibilité faible pour la flore et les habitats et n'ont donc aucun impact sur ces derniers.

L'éolienne E4 se trouve dans un secteur à sensibilité forte pour l'avifaune en période de travaux, du fait de la proximité de haies pouvant accueillir des espèces patrimoniales en période de nidification. Les autres éoliennes sont implantées dans des zones à sensibilités faibles pour l'avifaune en période de travaux. En phase d'exploitation, les éoliennes sont toutes localisées dans des secteurs à sensibilité faible.

Concernant les chiroptères, les éoliennes E2 et E4 sont localisées dans des zones à sensibilité forte en période d'exploitation, celles-ci sont particulièrement proches des linéaires où l'activité chiroptérologique est plus importante. E1 et E3, sont quant à elles implantées dans des secteurs à sensibilité modérée, à plus de 100 mètres des linéaires de haies.

En ce qui concerne l'autre faune, l'éolienne E4 est très proches d'une haie, potentiellement favorable pour l'autre faune et présentant une sensibilité modérée. Les autres éoliennes sont localisées au sein des cultures, qui sont très peu favorables à l'autre faune.

A noter également que pour cette variante des accès et un raccordement ont été envisagés. Ces aménagements recoupent des secteurs à sensibilité forte pour certains groupes faunistiques (avifaune et chiroptères), notamment pour l'éolienne E2 dont les linéaires de haies qui l'entourent seront impactés lors de la création des accès et du raccordement.



Carte 13 : Variante d'implantation n°2

1.4. Variante n°3

Tout comme la seconde variante, la variante n°3 du projet comporte 4 éoliennes, réparties dans les cultures. La principale différence concerne l'éolienne E2, située plus au nord que celle de la variante n°2. A noter également une distance plus importante entre l'éolienne E4 et le linéaire de haie localisé au sud de cette dernière (voir carte page suivante).

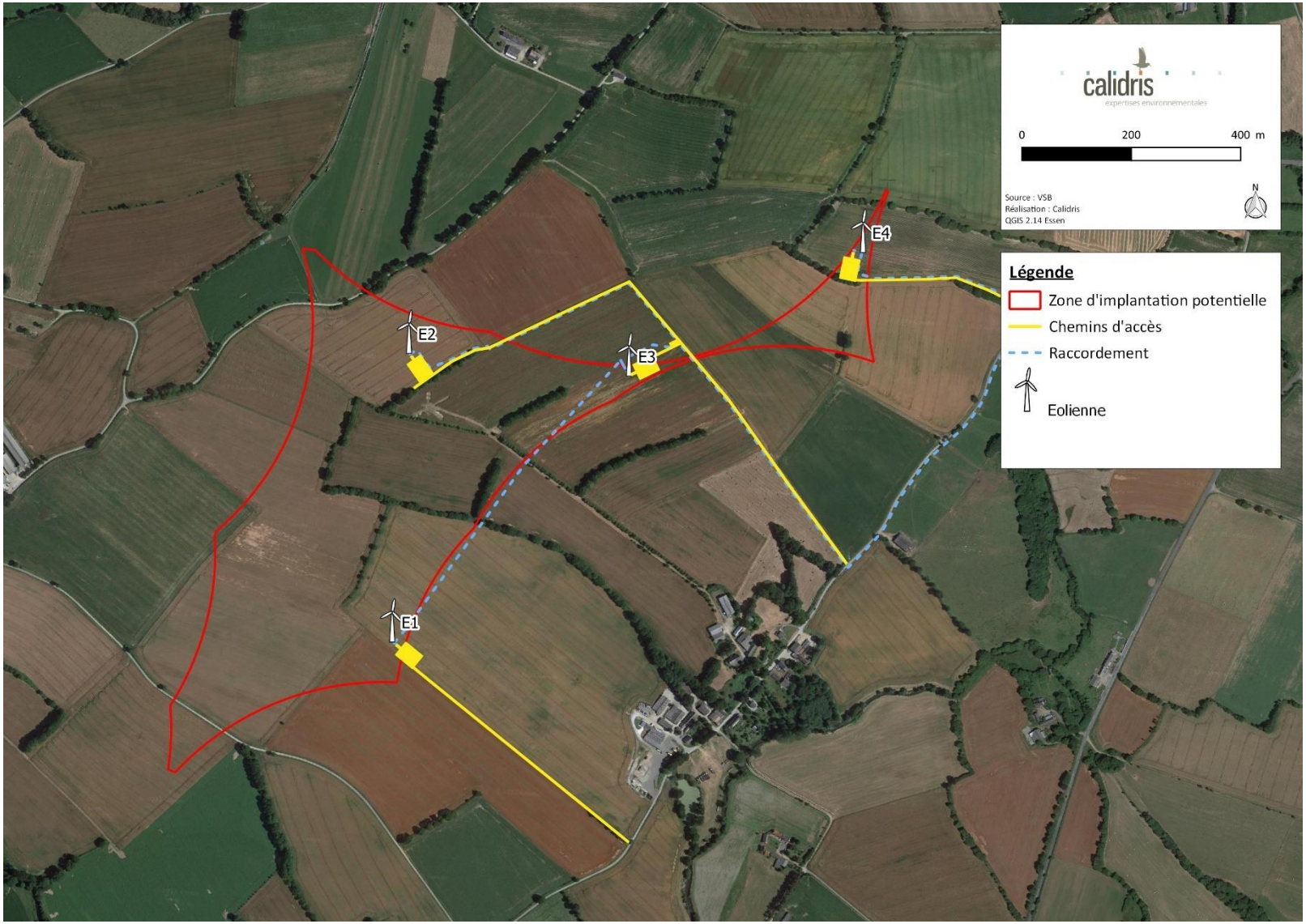
Tout comme les autres variantes, aucun impact n'est attendu sur la flore et les habitats étant donné que les machines sont toutes implantées dans des zones à sensibilité faible.

Toutes les éoliennes sont implantées dans des zones à sensibilités faibles pour l'avifaune en période de travaux, étant donné la distance relativement importante de ces dernières avec les linéaires de haie. En phase d'exploitation, les éoliennes sont toutes localisées dans des secteurs à sensibilité faible également, quelle que soit la saison.

Concernant les chiroptères, les éoliennes E2 et E4 sont localisées dans des zones à sensibilité forte en période d'exploitation, celles-ci sont cependant plus éloignées des linéaires de haies que les variantes n°1 et 2. L'impact sur les chiroptères sera donc potentiellement plus faible que les variantes précédentes. Les éoliennes E1 et E3, sont quant à elles implantées dans des secteurs à sensibilité modérée, à plus de 100 mètres des linéaires de haies

En ce qui concerne l'autre faune, toutes les éoliennes sont localisées dans des zones cultivées, présentant des sensibilités faibles.

A noter que pour cette variante des accès et un raccordement ont également été envisagés. Ces aménagements recoupent des secteurs à sensibilité forte pour certains groupes faunistiques (avifaune et chiroptères), mais dans une moindre mesure étant donné que les accès n'entrainent pas de destruction de haies.



Carte 14 : 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 de 4 pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité forte pour un taxon (impact fort), une note de 3 pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité modérée pour un taxon (impact modéré), une note de 2 pour chaque éolienne située dans une zone de sensibilité faible à modérée pour un taxon (impact faible à modéré), et 1 pour les éoliennes situées dans une zone de sensibilité faible (impact faible).

Tableau 62 : Classe d'impact sur la faune, la flore et les milieux naturels

	Zone de sensibilité faible	Zone de sensibilité faible à modérée	Zone de sensibilité modérée	Zone de sensibilité forte
Classe d'impact	Impact faible = 1	Impact faible à modéré = 2	Impact modérée = 3	Impact forte = 4

Tableau 63 : Évaluation des différentes variantes du projet éolien

	Variante n°1			Variante n°2			Variante n°3		
Nombre d'éoliennes	6			4			4		
Impact sur l'avifaune	Migration	6	27	Migration	4	15	Migration	4	12
	Nidification	15		Nidification	7		Nidification	4	
	Hivernage	6		Hivernage	4		Hivernage	4	
Impact sur les chiroptères	Perte de gîte	15	35	Perte de gîte	7	21	Perte de gîte	4	18
	Proximité des zones potentiellement sensibles	20		Proximité des zones potentiellement sensibles	14		Proximité des zones potentiellement sensibles	14	
Impact sur la flore et les habitats	Flore	6	12	Flore patrimoniale	4	8	Flore patrimoniale	4	8
	Habitat naturel	6		Habitat naturel patrimonial	4		Habitat naturel patrimonial	4	
Autre faune	Proximité des zones favorables à l'autre faune	11		Proximité des zones favorables à l'autre faune	6		Proximité des zones favorables à l'autre faune	4	
Total	**85**			**50**			**42**		

Avec une note globale de 42, l'implantation la moins impactante correspond à la variante n°3 (voir tableau ci-dessus). Celle-ci a été retenue par le porteur de projet au vu des différentes contraintes environnementales, techniques, administrative et paysagères. Ainsi, c'est avec cette variante que nous étudierons les impacts du projet.

3. PRESENTATION DU PROJET

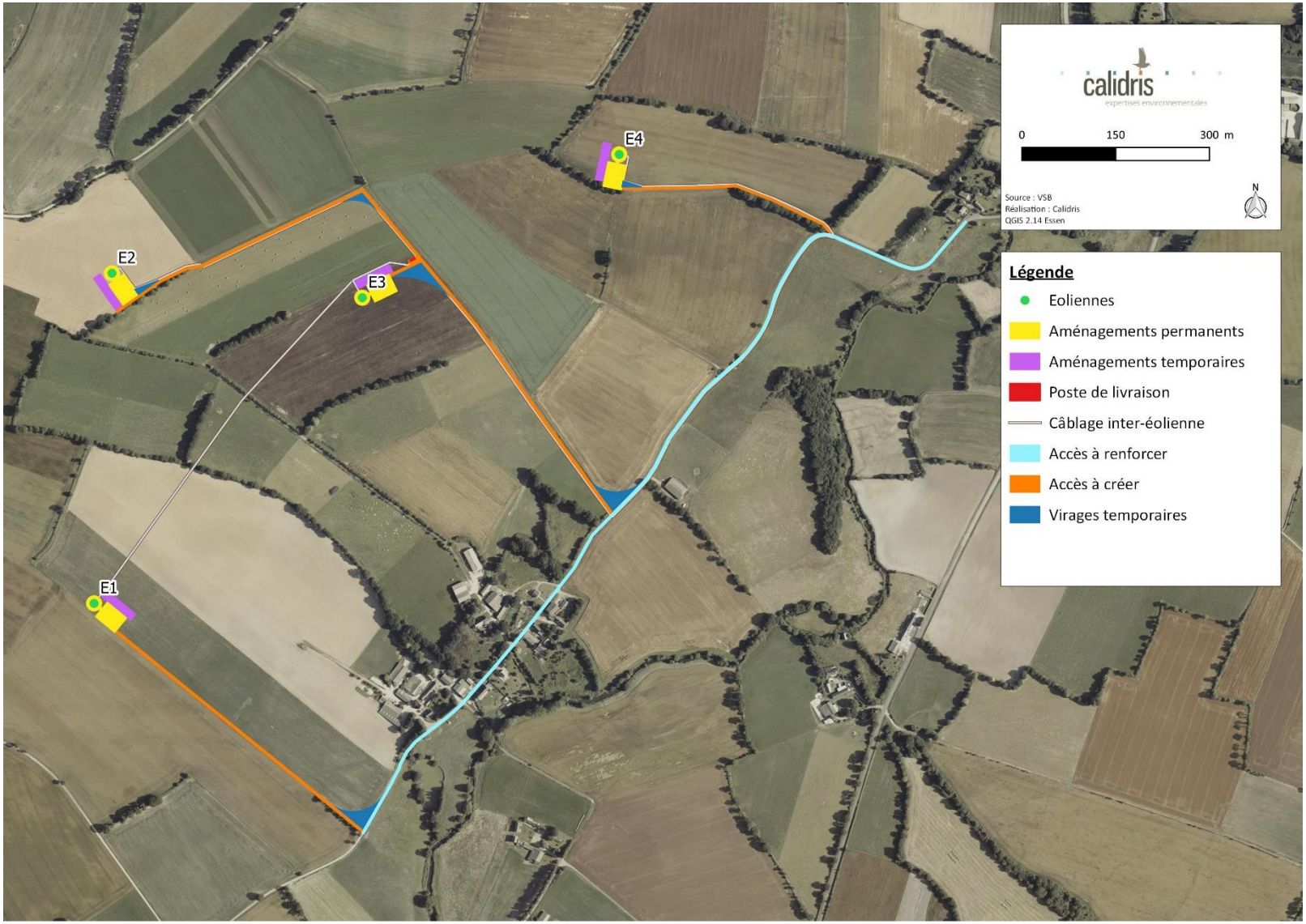
Le projet définitif de Landizes est ainsi composé de quatre machines, toutes implantées dans des secteurs à enjeux faibles mais aux sensibilités modérées à fortes pour les chiroptères. Les éoliennes sont représentées sur la carte ci-après et dénommées par la lettre E suivie du numéro attribué à chaque machine.

Le projet est basé sur les gabarits correspondant aux éoliennes de type N117, E115 et V117. Les caractéristiques des éoliennes installées seront comprises dans les fourchettes suivantes :

- Hauteur du mât : 91,5 à 92,5 mètres ;
- Hauteur totale machine : 150 mètres ;

Toutes les éoliennes sont présentes dans des zones de cultures, avec une distance minimale de 40 mètres bout de pâle, par rapport aux lisières boisées. Ainsi, une partie du secteur d'implantation présente une sensibilité forte vis-à-vis de la collision pour les chauves-souris.

Des chemins sont déjà existants mais certains devront être créés ou renforcés pour accéder aux éoliennes. Ceux-ci sont pour la plupart localisés au niveau des cultures, présentant une sensibilité faible pour la faune et la flore du secteur étudié. Les raccordements électriques se feront également en zone de culture, le long des chemins d'accès (voir carte page suivante). Les entrées de champs déjà existantes ont été privilégiées pour la création des voies d'accès, ainsi aucun linéaire de haie ne sera détruit et seuls un élagage est envisagé pour faciliter l'accès aux plateformes. Seul 10 mètres linéaires de haies seront impactés, correspondant au passage d'une trancheuse (deux fois 5 ml), pour le raccordement aux éoliennes E1 et E3.



Carte 15 : Présentation du projet et des aménagements

4. ANALYSE DES IMPACTS BRUTS 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 chauves-souris, les impacts potentiels peuvent être directs ou indirects, liés aux travaux d'implantation et de démantèlement, ou à l'activité des éoliennes en exploitation. Les principaux impacts directs et permanents potentiels sont :

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

Ces perturbations sont plus ou moins fortes selon :

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

4.1. Échelle d'évaluation des impacts

Les impacts sont évalués selon l'échelle suivante :

- Impact nul : l'espèce est absente du site ou n'est pas concernée par le projet ;
- 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.

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

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

4.2. Analyse des impacts bruts sur l'avifaune

La zone d'implantation est constituée en grande partie de culture intensives, peu favorables à l'avifaune. L'implantation envisagée est composée de quatre éoliennes localisées au sein de ces parcelles cultivées. Les milieux plus attractifs pour l'avifaune, et notamment les haies, sont ainsi évités par l'implantation du projet de parc éolien. Néanmoins, l'élagage et la circulation des engins à proximité de ces linéaires sont susceptibles d'engendrer des impacts sur l'avifaune nicheuse. De plus, le raccordement envisagé entre l'éolienne E1 et E3 entraine la destruction de 10 mètres linéaires de haies. Ces impacts, bien que ponctuels, seront potentiellement forts si les travaux ont lieu en période de reproduction.

4.2.1. Impacts bruts sur les espèces patrimoniales

Alouette lulu

L'Alouette lulu a uniquement été observée en période de migration et présente une faible sensibilité en période de fonctionnement comme en phase de travaux.
Ainsi, les impacts attendus seront :

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

Bruant jaune

L'espèce n'est pas sensible en période de fonctionnement, mais présente une forte sensibilité en phase chantier pour le risque de dérangement et de destruction des nichées. Sur le site, 7 mâles chanteurs ont été recensés en période de nidification, principalement au niveau des haies en périphérie du site. L'implantation des machines étant localisée au sein des cultures, ces zones ne seront pas impactées directement par le projet. Cependant, l'élagage et la circulation des engins à proximité de ces linéaires de haies, ainsi que les travaux liés au raccordement, sont susceptibles

d'engendrer une destruction d'individus ou des dérangements si ceux-ci sont effectués en période de nidification. Enfin, la perte d'habitat sera nulle, l'espèce s'approche très facilement des éoliennes et peut être observée au pied des machines et elle est peu sensible au risque de collision.
Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

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

Busard Saint-Martin

La sensibilité du Busard Saint-Martin sur le site est négligeable en phase travaux et faible en phase d'exploitation. Sur le site d'étude, le Busard Saint-Martin a été observé en chasse à deux reprises mais aucun site de nidification n'a été mis en évidence.
Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

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

Chardonneret élégant

Compte tenu de la faible abondance de l'espèce en période de reproduction (deux individus en périphérie du site) et de sa faible sensibilité au risque de collision avec des éoliennes le risque d'impact du parc sur le Chardonneret élégant peut être jugé faible en phase d'exploitation. Par ailleurs, vu la localisation des habitats favorables à la nidification de l'espèce par rapport à l'implantation retenue, le risque de dérangement ou de destruction de nichées pendant la phase de travaux peut être considéré comme modéré si les travaux ont lieu en période de nidification et nul s'ils ont lieu en dehors de cette période.

Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- En phase d'exploitation : **Impact faible** ;
- En phase travaux : **Impact modéré** pour le risque de destruction des nichées et de dérangement si les travaux ont lieu en période de nidification.

Grande Aigrette

La Grande Aigrette est uniquement présente en période de migration. Elle présente une sensibilité globalement faible vis-à-vis de l'éolien sur le secteur étudié, en phase de travaux comme en phase

de fonctionnement. De plus, vu l'implantation envisagée, les impacts attendus pour cette espèce seront limités.

Les impacts du projet sur la Grande Aigrette seront donc :

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

Linotte mélodieuse

La Linotte mélodieuse présente une sensibilité faible en phase de fonctionnement, elle s'accoutume bien à la présence des éoliennes et on la retrouve fréquemment dans les parcs éoliens. Pour autant le nombre de collisions reste faible, ce qui est probablement lié à son mode de vie qui ne la conduit que rarement à voler en hauteur surtout en période de nidification.

En phase travaux, les sensibilités sont fortes pour les risques de dérangement et de destruction des nichées. Tous les secteurs buissonnants ou de type haies de la ZIP sont potentiellement occupés par l'espèce. L'implantation envisagée est relativement proche des milieux favorables à cette espèce. Ainsi, l'élagage et la circulation des engins à proximité de ces linéaires de haies entraineront potentiellement un impact lors des travaux, notamment à proximité de l'éolienne E2, où l'espèce a été observée en période de nidification. De plus, la destruction ponctuelle de 10 mètres linéaires de haie lors du raccordement, est susceptible d'engendrer un impact si les travaux ont lieux en période de nidification.

Par conséquent, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

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

Milan royal

Le Milan royal a été observé à deux reprises en période de migration. L'espèce est ainsi relativement rare sur le secteur étudié et présente une sensibilité nulle à faible.

Par conséquent, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

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

Rossignol philomèle

Un mâle chanteur a été entendu en périphérie directe de la zone d'étude, au niveau d'une haie bocagère. L'espèce est très rare sur le secteur étudié et présente une sensibilité faible en période d'exploitation mais modérée lors des travaux.

Par conséquent, les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

- En phase d'exploitation : **Impact négligeable** ;
- En phase travaux : **Impact modéré** pour le risque de destruction des nichées et de dérangement si les travaux ont lieu en période de nidification.

Verdier d'Europe

À l'instar des autres fringilles, le Verdier d'Europe n'est pas sensible en phase d'exploitation, le projet aura donc un impact faible sur cette espèce à cette période. Les travaux peuvent cependant entrainer des impacts si ceux-ci sont réalisés pendant la période de nidification. Sur le site d'étude, l'espèce a seulement été contactée en périphérie de la ZIP. Les impacts seront donc limités étant donné sa présence anecdotique sur le secteur concerné par le projet.
Les impacts du projet sur cette espèce seront donc :

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

4.2.2. Impacts bruts pendant la migration

Aucun élément attractif particulier permettant de concentrer les stationnements migratoires (plans d'eau, grandes roselières, thermiques importants) n'est présent sur le site d'étude. De plus, le caractère de la migration est plutôt diffus et les effectifs recensés sont classiques pour la région considérée.

Les impacts du projet de parc éolien de Landizes en période de migration seront donc faibles pour les espèces non patrimoniales.

4.2.3. Impacts bruts pendant la nidification

Le projet de Landizes aura un impact faible sur la nidification des oiseaux hors espèces patrimoniales. Les espèces présentes sur le site à cette période de l'année sont essentiellement des passereaux qui s'habituent facilement à la présence des éoliennes et dont le mode de vie est plutôt centré au niveau de la végétation, ce qui les rend peu sensibles aux risques de collision. Par ailleurs,

l'avifaune nicheuse du site est essentiellement composée d'espèces communes à très communes localement et nationalement et qui possèdent des populations importantes peu susceptibles d'être remises en cause par l'implantation d'un projet éolien.
Cependant, les emprises temporaires pour le montage des éoliennes ainsi que les travaux de voirie et de raccordement, sont susceptibles d'entrainer la destruction de nids ainsi que des dérangements si les travaux ont lieu en période de nidification.

Les impacts sur l'avifaune nicheuse seront donc faibles en phase de fonctionnement et modérés en phase de travaux.

4.2.4. Impacts bruts pendant l'hivernage

Au vu des effectifs et de la richesse spécifique recensés sur le site à cette période de l'année, les impacts peuvent être considérés comme faibles. De plus, en hiver, les espèces recensées sur le site d'étude sont relativement communes et peu sensibles au dérangement. **Les impacts du projet seront donc globalement faibles en hiver.**

4.2.5. *Synthèse des impacts bruts sur l'avifaune*

Les tableaux suivants synthétisent les impacts sur l'avifaune.

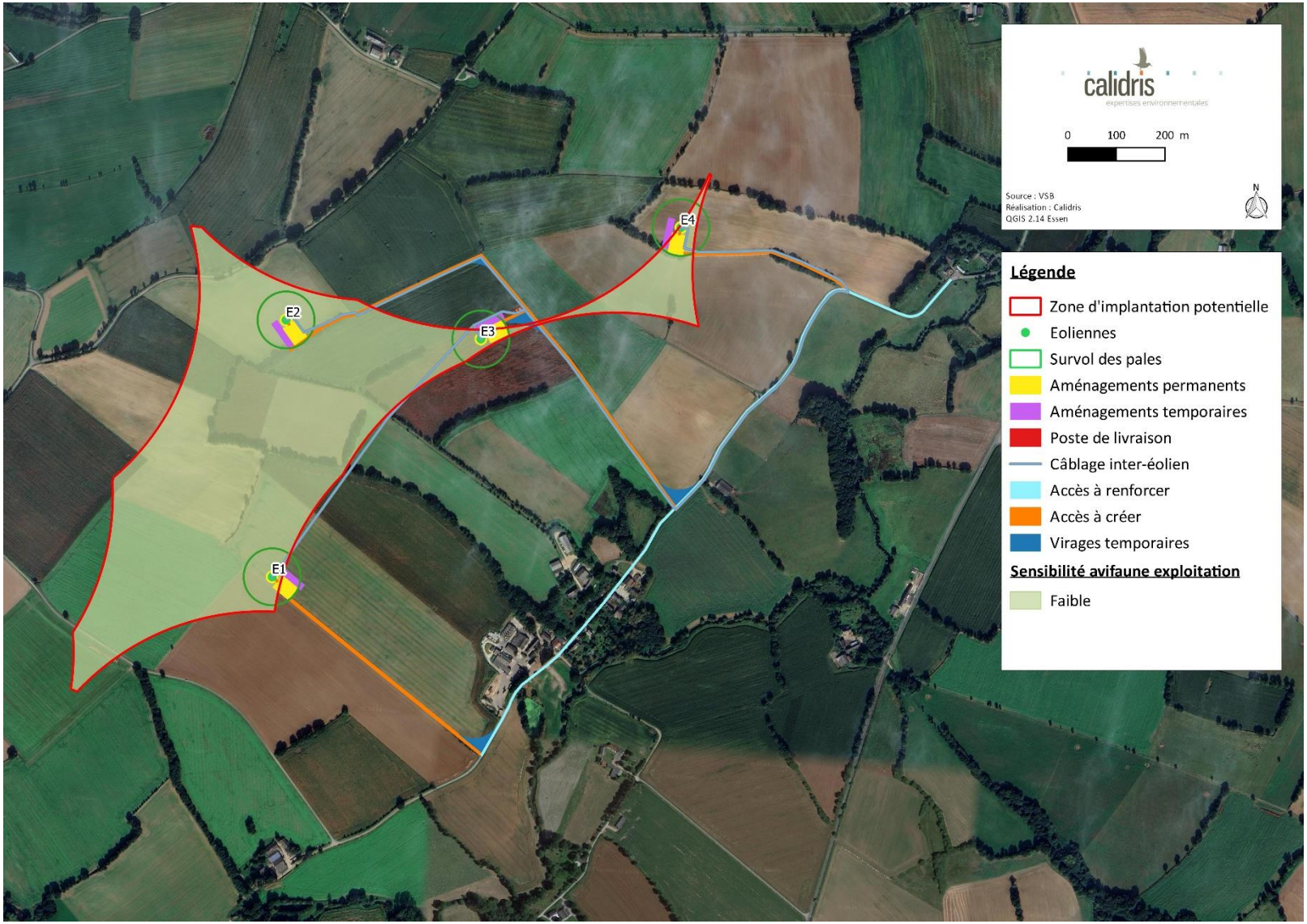
Tableau 64 : Synthèse des impacts attendus en phase d'exploitation sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Impacts bruts en phase d'exploitation			Nécessité de mesure(s)
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière	
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Grande Aigrette	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Non
Rossignol philomèle	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Verdier d'Europe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Faible	Non
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Faible	Non
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Faible	Non

Tableau 65 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d'après la variante d'implantation retenue

Espèces	Impacts bruts en phase de travaux		Nécessité de mesure(s)
	Dérangement	Destruction de nichées	
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Non
Bruant jaune	Modéré	Fort	Oui
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Non
Chardonneret élégant	Modéré	Modéré	Oui
Grande Aigrette	Négligeable	Nul	Non
Linotte mélodieuse	Fort	Fort	Oui
Milan royal	Nul	Nul	Non
Rossignol philomèle	Modéré	Modéré	Oui
Verdier d'Europe	Modéré	Faible	Oui
Autres espèces en période de reproduction	Modéré	Modéré	Oui
Autres espèces en période de migration	Faible	Nul	Non
Autres espèces en hivernage	Faible	Nul	Non

Carte n°49 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux (période de nidification)



Carte n°50 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation

4.3. Analyse des impacts bruts sur les chiroptères

L'implantation retenue pour le projet de Landizes est localisée à une distance minimum d'environ 40 mètres bout de pâle par rapport aux haies, entrainant ainsi des impacts potentiels sur les chiroptères. En effet, les sensibilités restent fortes en phase d'exploitation, notamment en été, de par la présence la Noctule de Leisler. En dehors de cette période, les sensibilités restent fortes à moins de 77 mètres des haies, étant donné l'activité de certaines espèces sensibles comme les pipistrelles et la Sérotine commune sur le secteur étudié. Les autres espèces, principalement liées aux lisières, présentent néanmoins une sensibilité faible sur la zone envisagée pour l'implantation du projet.

4.3.1. Impacts bruts du projet en phase travaux

L'implantation des machines est prévue au sein des cultures du site et se trouve ainsi en dehors des secteurs à sensibilité forte en phase de travaux. Néanmoins, la création des accès, notamment pour les éoliennes E2 et E4, nécessitera un élagage pour faciliter l'accès aux engins. Ce dernier, bien que ponctuel et très localisé est susceptible d'entrainer un dérangement pour les espèces arboricoles lors de la phase de travaux. De plus, le raccordement inter-éolien envisagé entre les éoliennes E1 et E3 entrainera la destruction de 10 mètres linéaire de haie, correspondant à deux fois 5 mètres pour le passage des câbles.

Les impacts du projet en phase travaux sont ainsi nuls pour les éoliennes et aménagements en cultures, mais modérés concernant les travaux annexes liés à la création d'accès à proximité des linéaires de haies et aux raccordement inter-éolien, pour les espèces arboricoles. Les impacts concernant les espèces se reproduisant dans des bâtiments comme certains Murins, peuvent ainsi être considérés comme négligeables.

4.3.2. Impacts bruts du projet en phase d'exploitation

Les impacts du projet sont liés majoritairement au risque de collisions. 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 et de l'utilisation spatiotemporelle qu'elles font de celui-ci.

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

Toutes les éoliennes sont implantées au sein des cultures, avec néanmoins une distance en bout de pâle avec les linéaires de haies compris entre 40 et 84 mètres. Les deux éoliennes localisées à plus de 50 mètres bout de pâle des haies présentent un risque limité pour certaines espèces de lisière. Les autres éoliennes (E2 et E4) quant à elles, présentent un risque modéré à fort. De plus, les secteurs d'implantation, bien que localisés dans des zones à enjeu faible, présentent une sensibilité qui reste forte en été de par la présence de la Noctule de Leisler en culture.

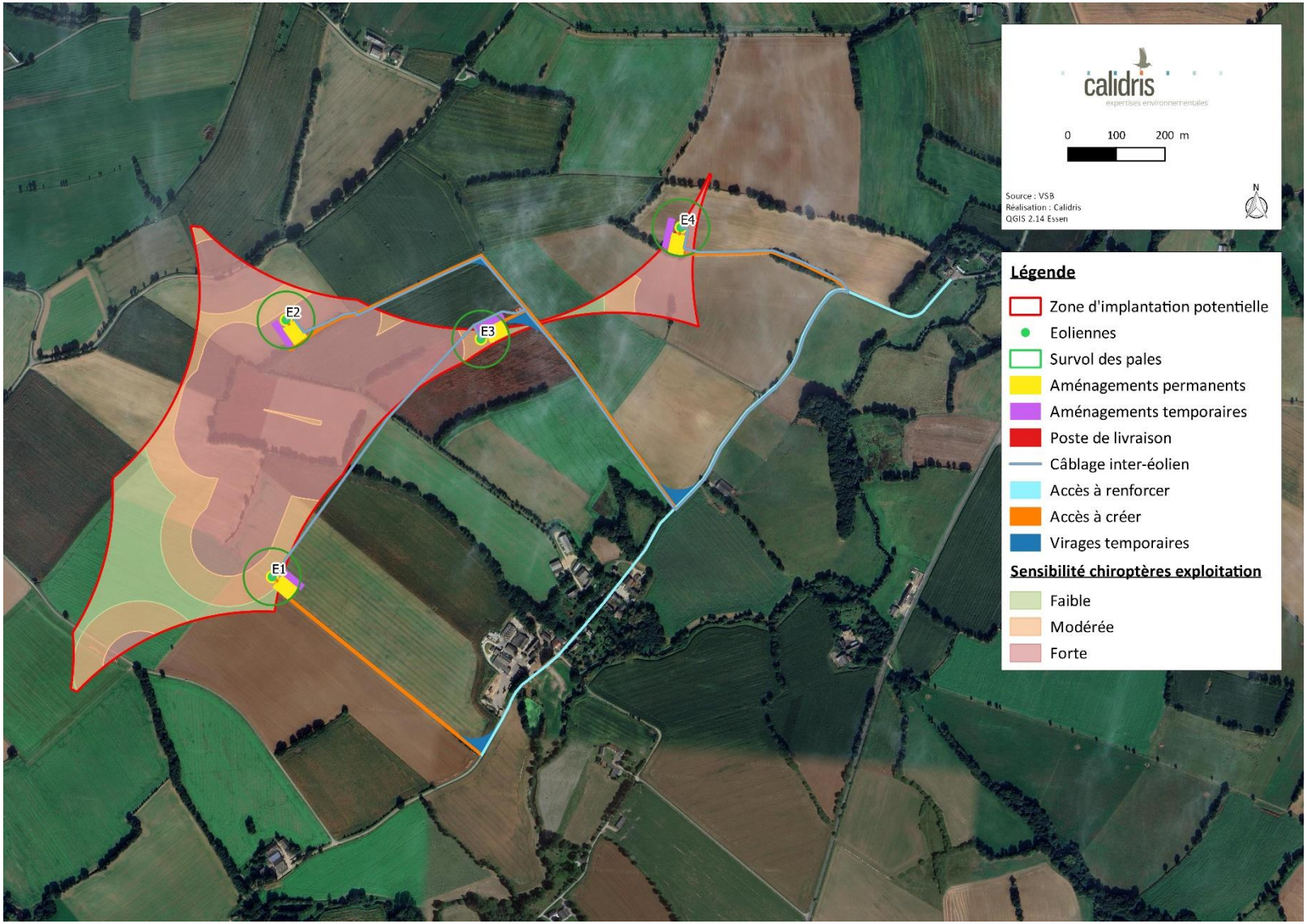
4.3.3. Distance d'éloignement entre les éoliennes et zones d'activités des chiroptères

Toutes les éoliennes sont relativement éloignées des secteurs où l'activité chiroptérologique est importante, d'après les résultats obtenus lors de cette étude. Cependant, la présence d'espèces sensibles au risque de collision en culture ne permet pas d'éviter les zones à forte sensibilité. Les impacts du projet sont surtout liés au risque de mortalité directe par collisions ou barotraumatisme. D'après les résultats de cette étude, ces sensibilités seront élevées principalement en été, étant donné que c'est à cette période que la fréquentation de la Noctule de Leisler est la plus importante, malgré une activité qui reste faible. Il est important de prendre en compte la hauteur des machines, pour calculer la distance réelle des pâles par rapport à la végétation. Le tableau suivant résume ainsi les distances des pales de chaque éolienne à la lisière de boisement ou de haie la plus proche.

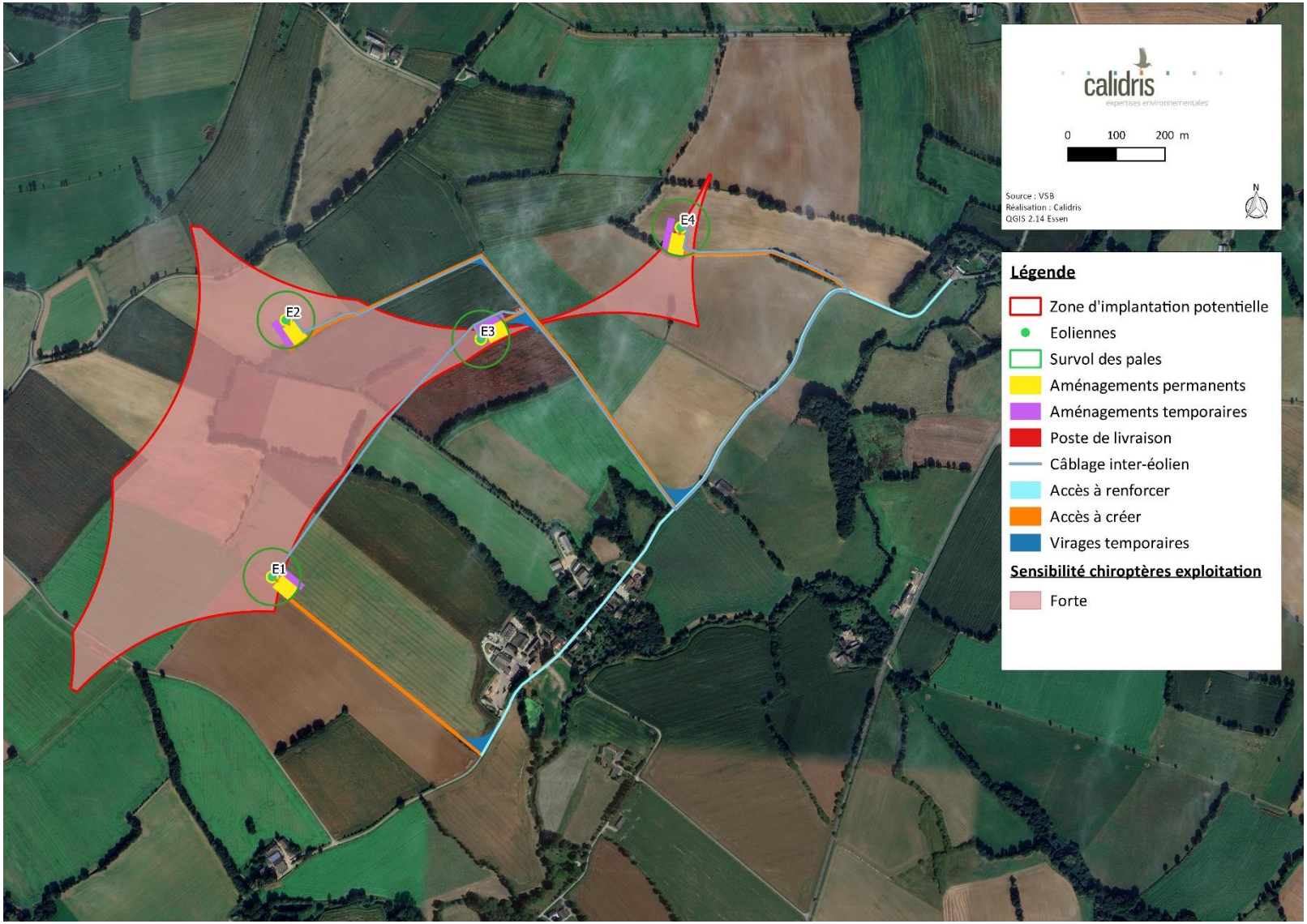
Tableau 66 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris

Numéro des éoliennes	Distance du mât à la lisière/haie la plus proche	Élément le plus proche	Distance en bout de pale de la cime de la végétation
E1	≈ 120 mètres	Haie buissonnante	≈ 84 mètres
E2	≈ 60 mètres	Haie arborée	≈ 40 mètres
E3	≈ 120 mètres	Haie arborée	≈ 84 mètres
E4	≈ 60 mètres	Haie arborée	≈ 40 mètres

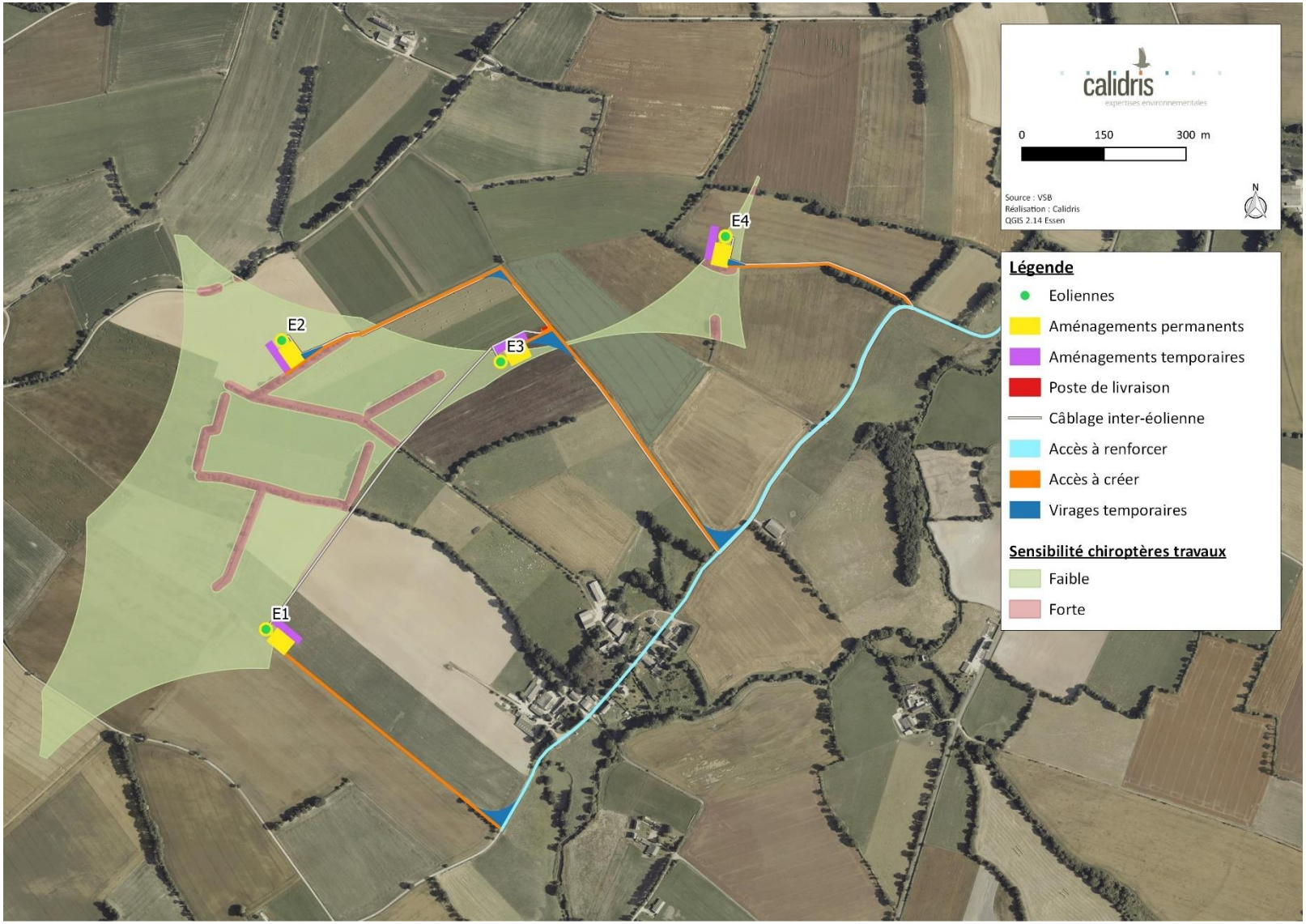
L'amplitude réelle des pâles des éoliennes est située dans une zone de sensibilité forte en période estivale pour toutes les éoliennes. Au printemps et à l'automne, la sensibilité au risque de collision est modérée pour les éoliennes E1 et E3, mais reste forte pour les éoliennes E2 et E4, étant donné leur proximité avec les linéaires de haies. En effet, ces habitats sont apparus, au cours des inventaires, comme des milieux avec une activité chiroptérologique pouvant être plus importante pour certaines espèces comme la Sérotine commune et la Pipistrelle commune. Les chauves-souris exploitent ponctuellement ces structures paysagères comme sites de chasse et corridors de déplacement. Néanmoins, ces habitats restent moins attractifs que d'autres milieux échantillonnés comme les ripisylves ou les milieux boisés. **Ainsi, vu la localisation envisagée pour l'implantation des éoliennes et l'activité recensée sur les haies en milieu cultivé, le risque de collisions de ces éoliennes sur les espèces de lisière comme les murins, les rhinolophes ou les oreillards, est faible.**



Carte n°51 : Projet et sensibilité en phase d'exploitation pour les chiroptères au printemps et à l'automne



Carte n°52 : Projet et sensibilité en phase d'exploitation pour les chiroptères en été



Carte n°53 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux

4.3.4. *Impacts bruts du projet sur les espèces de chauves-souris*

Barbastelle d'Europe

Sur le site d'étude, la Barbastelle d'Europe présente une activité modérée à forte au niveau de la zone d'étude. La sensibilité de cette espèce au risque de collision est faible sur le site où elle a été contactée sur tous les habitats. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est globalement faible pour ce taxon qui est principalement lié aux lisières boisées.**
L'impact en termes de destruction de gîte et de dérangement peut être considéré comme modéré en phase de travaux étant donné la localisation de certains accès et la nécessité d'un défrichement de 10 ml pour le raccordement entre E1 et E3

Grand Murin

Le Grand Murin présente une activité variable en fonction des milieux au niveau de la zone d'étude, avec une forte activité sur les milieux aquatiques mais faible au niveau des haies entourées de cultures. Les murins ont un risque de collision estimé à faible (RODRIGUES L. ET AL, 2014). **Ainsi, au vu de l'implantation prévue, l'impact en termes de collisions peut être jugé de faible pour cette espèce.**
Concernant la destruction de gîte et le dérangement, **l'impact peut être considéré comme nul étant donné que** cette espèce utilise les structures anthropiques pour son gîte.

Grand Rhinolophe

Le Grand Rhinolophe présente une activité faible et a été contacté principalement en été et à l'automne sur certains linéaires du site, ainsi qu'au niveau du cours d'eau à l'ouest de la ZIP. Vu sa faible sensibilité au risque de collision et l'implantation envisagée pour le parc éolien de Landizes, **l'impact sur cette espèce peut être jugé de nul à négligeable.**
S'agissant d'une espèce se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités, **l'impact sur les gites peut être considéré comme nul à négligeable.**

Petit Rhinolophe

Le Petit Rhinolophe présente une activité nulle à faible au niveau de la zone d'étude, principalement sur les lisières. **Sa sensibilité au risque de collision est nulle et l'impact attendu vis-à-vis du projet peut donc être considéré comme nul.**
S'agissant d'une espèce se reproduisant dans des bâtiments ou des cavités, **l'impact sur les gites peut être considéré comme nul à négligeable.**

Murin à moustaches

Le Murin à moustaches présente une activité variable sur le site d'étude. Néanmoins, l'espèce présente une faible activité au niveau des haies entourées de cultures. Sa sensibilité au risque de collision est faible étant donné que cette espèce s'éloigne peu des lisières boisées. **Ainsi, vu l'implantation envisagée, les impacts peuvent être considérés comme négligeables à faibles en fonction de la proximité des éoliennes avec les éléments paysagers fréquentés par cette espèce.**
Cette espèce présente une sensibilité modérée vis-à-vis de la destruction de gîtes et du dérangement et peut ponctuellement fréquenter des milieux arboricoles. **Ainsi, la création de certains accès et le raccordement entre les éoliennes E1 et E3, sont susceptibles d'engendrer un impact faible à modéré pour cette espèce.**

Murin de Daubenton

Le Murin de Daubenton présente une activité très forte au niveau de milieux aquatiques échantillonnés mais faible sur les haies entourées de cultures. Sa sensibilité au risque de collision est jugée faible. Les impacts attendus en termes de collision sont donc négligeables à faibles sur le secteur envisagé pour l'implantation des éoliennes.
Cette espèce s'installe généralement dans des ouvrages d'art ou des bâtiments. **Ainsi, l'impact en termes de dérangement et de destruction de gîtes peut être jugé comme nul.**

Murin de Natterer

Le Murin de Natterer présente une activité faible, la sensibilité de cette espèce au risque de collision est faible également. **L'impact peut donc être considéré comme faible sur les éoliennes les plus proches des lisières (E2 et E4), et négligeable sur les éoliennes E1 et E3.**
Cette espèce est susceptible de fréquenter les gîtes arboricoles en été, l'impact lié à la destruction de gîtes et au dérangement peut être considéré comme faible à modéré pour les travaux liés à l'accès de l'éolienne E4 et E2, ainsi qu'aux travaux de raccordements, si ces derniers ont lieu en été.

Murin à oreilles échancrées

Le Murin à oreilles échancrées présente une activité nulle à faible et sa sensibilité est jugée très faible à l'échelle de la zone d'étude. **Les impacts attendus concernant le projet de Landizes peuvent être considérés comme nuls à négligeables, pour la phase d'exploitation comme pour la période de travaux.**

Noctule commune

La Noctule commune est particulièrement sensible aux collisions. Elle fréquente principalement le site en été et a uniquement été contactée au niveau de mât de mesure. Cette espèce de haut vol peut ainsi fréquenter ponctuellement les milieux cultivés du site. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est modéré, si aucune mesure de bridage n'est mise en place à cette période de l'année.**

L'impact en termes de destruction de gîtes et de dérangement peut être considéré comme faible, étant donné que l'espèce est peu présente sur le site d'étude.

Noctule de Leisler

La Noctule de Leisler est particulièrement sensible aux collisions. Elle fréquente principalement le site en été durant la période d'élevage des jeunes, notamment aux alentours des lisières boisées et des cours d'eau. Cette espèce de haut vol peut néanmoins fréquenter ponctuellement les milieux cultivés du site. De ce fait, **l'impact en termes de risque de collision est modéré à fort, si aucune mesure de bridage n'est mise en place à cette période de l'année.**

L'impact en termes de destruction de gîtes et de dérangement peut être considéré comme modéré en été, étant donné la localisation de certains accès et la nécessité de défrichement de certains linéaires pour le raccordement entre E1 et E3.

Oreillards gris et roux

Les oreillards présentent une activité faible à modérée mais ont été contactés dans tous les milieux échantillonnés. Leur sensibilité au risque de collision est faible sur le site où leur activité est ponctuelle. **L'impact peut donc être considéré comme faible sur les éoliennes les plus proches des lisières (E2 et E4), et négligeable sur les éoliennes E1 et E3.**

S'agissant d'une espèce arboricole, sa sensibilité au risque de destruction de gîtes est modérée. Ainsi, l'**impact en termes de destruction de gîtes et de dérangement peut être considéré comme faible à modéré pour les travaux liés aux accès à l'éolienne E2 et E4 et le raccordement entre l'éolienne E1 et E3.**

Pipistrelle commune

La Pipistrelle commune est l'une des espèces les plus sensibles aux collisions, c'est également l'une des espèces qui ont été enregistrées avec l'activité la plus importante sur le site. Elle a été contactée sur tous les habitats et est présente à chaque saison. Sur le site la sensibilité de l'espèce est forte, notamment au niveau des boisement et des lisières ainsi que dans un périmètre de 50 mètres autour de celles-ci. **Compte tenu de la localisation des éoliennes, et notamment de la distance en**

bout de pâle, l'impact sur cette espèce sera potentiellement fort sur les éoliennes les plus proches des lisières boisées (E2 et E4), et modéré sur les éoliennes E1 et E3.

Concernant la destruction de gîtes et le dérangement, **un impact faible à modéré peut être envisagé pour les travaux liés aux accès aux éoliennes E2 et E4, ainsi qu'au raccordement entre E1 et E3.**

Pipistrelle de Kuhl

La Pipistrelle de Kuhl, sensible aux collisions, présente une activité globalement modérée au niveau de la zone d'étude, principalement au printemps et à l'automne. À la vue des implantations pressenties, les éoliennes **auront un l'impact en termes de collisions qui peut être jugé modéré sur les éoliennes les plus proches des lisières boisées (E2 et E4), et faible sur les éoliennes E1 et E3.**

Concernant la destruction de gîtes et le dérangement, **un impact négligeable peut être envisagé pour les travaux liés aux accès aux éoliennes E2 et E4, ainsi qu'au raccordement entre E1 et E3.**

Pipistrelle de Nathusius

La Pipistrelle de Kuhl présente une sensibilité forte en été sur le site d'étude. L'espèce a uniquement été contactée sur le mât de mesure. À la vue des implantations pressenties, les éoliennes **auront un l'impact en termes de collisions qui peut être jugé fort en été, mais faible à l'automne et au printemps.**

Concernant la destruction de gîtes et le dérangement, **un impact faible peut être envisagé pour les travaux liés aux accès aux éoliennes E2 et E4, ainsi qu'au raccordement entre E1 et E3.**

Sérotine commune

Cette espèce est fortement sensible aux risques de collisions. Sur le site la sensibilité de l'espèce est globalement forte en été et à l'automne. Elle exploite tous les milieux présents et semble utiliser préférentiellement les lisières de boisement. Même si cette espèce peut être contactée à haute altitude, elle chasse et se déplace principalement le long des lisières. De ce fait, **l'implantation prévue induit un impact potentiel fort sur les éoliennes les plus proches des lisières boisées (E2 et E4), et modéré sur les éoliennes E1 et E3.**

L'impact en termes de destruction de gîtes et de dérangement peut être considéré comme modéré étant donné que lors des travaux un linéaire de haie sera impacté pour le raccordement entre E1 et E3.

4.3.5. Synthèse des impacts bruts sur les chiroptères.

Les tableaux suivants synthétisent les impacts des espèces de chiroptères fréquentant le site d'étude :

Tableau 67: Synthèse des impacts bruts attendus en phase travaux sur les chiroptères d'après la variante d'implantation retenue (risque de destruction de gîtes)

Espèce	Sensibilité aux dérangements / perte de gîte sur la zone d'étude	Impact brut					Nécessité de mesure(s)
		E1	E2	E3	E4	Voirie / Raccordement	
Barbastelle d'Europe	Forte	Négligeable	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Oui
Grand Murin	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Non
Grand Rhinolophe	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non
Petit Rhinolophe	Négligeable	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non
Murin à moustaches	Modérée	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui
Murin de Daubenton	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Non
Murin de Natterer	Modérée	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui
Murin à oreilles échancrées	Faible	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non
Noctule commune	Faible	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible	Non
Noctule de Leisler	Modérée	Nul	Faible	Nul	Faible	Modéré	Oui
Oreillard gris et Oreillard roux	Modérée	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui
Pipistrelle commune	Modérée	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Faible	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible	Non
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Négligeable	Non
Sérotine commune	Modérée	Nul	Faible	Nul	Faible	Modéré	Oui

Tableau 68 : Synthèse des impacts bruts attendus en phase d'exploitation sur les chiroptères d'après la variante d'implantation retenue (risque de collisions)

Espèce	Sensibilités globales aux collisions sur la zone d'étude	Impact brut				Nécessité de mesure(s)
		E1	E2	E3	E4	
Barbastelle d'Europe	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non
Grand Murin	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non
Grand Rhinolophe	Faible	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Non
Petit Rhinolophe	Nulle	Nul	Nul	Nul	Nul	Non
Murin à moustaches	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non
Murin de Daubenton	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non
Murin de Natterer	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non
Murin à oreilles échancrées	Très faible	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Non
Noctule commune	Modérée	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Oui
Noctule de Leisler	Forte	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui
Oreillard gris et Oreillard roux	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non
Pipistrelle commune	Forte	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui
Pipistrelle de Kuhl	Modérée	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Oui
Pipistrelle de Nathusius	Forte	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui
Sérotine commune	Forte	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui

4.4. Analyse des impacts bruts sur la flore et les habitats

Aucune espèce protégée, ou habitat présentant un enjeu, n'est impacté par le projet que ce soit en construction, exploitation ou démantèlement. **Il est donc possible de conclure à un impact faible du projet sur les habitats.**

En phase d'exploitation, il n'y a pas d'impact particulier pour la flore et les habitats.

Tableau 69 : Synthèse des impacts bruts attendus sur la flore et les habitats d'après la variante d'implantation retenue

Habitat	Code EUNIS	Impacts bruts en phase de travaux	Impacts bruts en phase d'exploitation	Nécessité de mesure
Cultures	I1.1	Faible	Nul	Non
Prairies intensives	E2.61	Nul	Nul	Non
Haies	FA	Faible	Nul	Non

Carte n°54 : Projet éolien et sensibilités flore / habitats (phase de travaux)

4.5. Analyse des impacts bruts sur l'autre faune

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

Toutes les éoliennes, ainsi que le poste de livraison, sont localisés dans des secteurs de cultures intensives, peu propices à l'autre faune**. Les travaux liés au montage des éoliennes auront donc un impact nul à négligeable sur l'autre faune.** Concernant les travaux liés aux voiries et au raccordement, un défrichement de 10 mètres linéaires de haies est envisagé pour le raccordement entre les éoliennes E1 et E3. **Les impacts attendus sont néanmoins ponctuels et peuvent être considérés comme faibles vu les milieux concernés.**

En phase d'exploitation, il n'y a pas d'impact particulier pour l'autre faune.

Tableau 70 : Synthèse des impacts bruts attendus sur l'autre faune d'après la variante d'implantation retenue

Cortège	Impacts bruts en phase de travaux		Impacts bruts en phase d'exploitation	Nécessité de mesure(s)
	Montage des éoliennes	Raccordement et voirie		
Mammifères	Négligeable	Faible	Nul	Non
Amphibiens	Nul	Faible	Nul	Non
Invertébrés	Négligeable	Faible	Nul	Non

Carte n°55 : Projet éolien et sensibilités autre faune (phase de travaux)

5. IMPACTS BRUTS SUR LES CORRIDORS ET LES TRAMES VERTES ET BLEUES

L'analyse des effets du projet sur les trames vertes et bleues consiste à évaluer sa cohérence avec les objectifs du SRCE.

Le projet de parc éolien de Landizes est situé au sein de milieux naturels faiblement connectés. L'élément paysager le plus proche identifié par le SRCE comme réservoir et corridor correspond au cours d'eau du Blavet, situé à moins d'un kilomètre de la zone d'implantation potentielle. Plus au sud, on retrouve une mosaïque bocagère et de grands boisements comme la forêt de Quénécan, caractérisés comme réservoirs régionaux de biodiversité.

D'après la liste des espèces observées sur la zone d'implantation étudiée lors des inventaires, les groupes susceptibles de fréquenter ce secteur sont principalement liés aux linéaires de haies (mammifères, oiseaux, chiroptères).

La plupart des aménagements liés au projet de Landizes concernent les milieux cultivés, considérés comme peu fonctionnels pour la plupart des groupes identifiés. Seul le raccordement entre les éoliennes E1 et E3 engendrera la destruction de 10 mètres linéaires de haies. Néanmoins, ces linéaires n'appartiennent pas aux éléments identifiés par le SCRE et semblent déconnectés des secteurs présentant un réseau plus dense, comme les abords du Sulon.

De plus, sur les zones ouvertes, milieux globalement homogènes, les mâts des machines seront facilement contournables par la faune, d'autant que l'emprise des machines est très réduite (quelques mètres). Ainsi les éoliennes n'auront aucun effet sur la fonctionnalité des haies et boisements du secteur bocager pour les différents cortèges susceptibles d'y transiter (chiroptères, avifaune, amphibiens, etc.).

Ainsi, il apparait que le projet lors de la période d'exploitation n'impactera pas la fonctionnalité écologique du « corridor diffus » identifié par le SRCE. De plus, aucun corridor linéaire majeur identifié par le SRCE ne se trouve sur le secteur concerné par le projet de Landizes. Le plus proche étant en effet situé à plus de 500 mètres à l'ouest de l'implantation retenue. Les impacts du projet sur le SRCE peuvent donc être considérés comme faibles en phase d'exploitation et lors des travaux. En effet, tant la structure du corridor, que sa capacité à permettre le transit des espèces aux échelles locales et supra-locales seront maintenues.

6. SCENARIO DE REFERENCE

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.

6.1. Analyse générale

L'analyse comparative des photographies aériennes des années 1950 et actuelles montre que le site a subi une dynamique marquée quant à l'usage des sols (voir carte page suivante). En effet, on constate une intensification forte de l'agriculture avec un parcellaire qui, par le remembrement effectué au cours des années 1960-70, est composé aujourd'hui de grandes parcelles uniformes. Cette homogénéisation de l'occupation des sols entraine généralement un appauvrissement important de la biodiversité. Certaines parcelles agricoles exploitées dans les années 50, en bordure de Blavet sont maintenant inexploitées et semblent être désormais colonisées par de jeunes boisements.

Au vu de l'évolution du site depuis les années 1950, la création du parc éolien ne modifiera pas l'occupation du sol de manière significative. En effet, le projet ne concerne que les parcelles cultivées qui sont déjà fortement marquées par les activités anthropiques, en comparaison d'autres milieux comme les zones boisées.

Carte n°56 : Photographies aériennes de l'occupation du sol actuelle (gauche) et des années 1950 (droite)

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

6.2.1. Les cultures

Les cultures (Blé, Maïs et Colza) occupent la quasi-totalité des parcelles agricoles du site et font l'objet de pratiques agricoles intensifiées dont les traitements par herbicides empêchent ou limitent fortement le développement d'une flore sauvage compagne. Cet habitat est peu attractif pour la faune et présente un cortège floristique restreint. Ces parcelles ont été privilégiées pour l'implantation du projet de Landizes.

6.2.2. Les haies

Le secteur d'étude comporte un réseau de haies assez dégradé, formé d'entités déconnectées les unes des autres, séparées par les grandes parcelles cultivées. Ces milieux relictuels restent néanmoins les plus intéressants d'un point de vue faunistique (présence d'oiseaux patrimoniaux, refuges pour l'autre faune, zone de chasse pour les chiroptères, etc.).

6.3. Évolution en cas de mise en œuvre du projet

La mise en œuvre du projet éolien de Landizes n'entrainera pas de nette modification de l'environnement actuel. En effet, l'implantation des machines est prévue au sein des cultures, et cela ne fera pas évoluer le site de manière notable tant les surfaces transformées représentent une faible superficie. Les différents travaux annexes (voiries, raccordement, etc.) seront ponctuels et localisés en grande partie sur des secteurs déjà fortement modifiés par l'Homme. De plus, la végétation est susceptible de recoloniser rapidement les secteurs concernés par ces travaux.

6.4. Évolution en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de mise en œuvre du projet éolien de Landizes, l'aspect paysager du site n'évoluera pas de manière importante. En effet, il est probable que les parcelles cultivées soient toujours exploitées. Cependant, si ces dernières venaient à être abandonnées, des friches post-culturales s'installeraient puis des milieux buissonnants et boisés, relativement similaires à certaines parcelles que l'on retrouve aux alentours du Blavet, à l'ouest du secteur d'implantation.

7. MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET DE COMPENSATION (ERC)

Selon l'article R.122-5 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 possible, 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 (quelle qu'en soit la nature) qui minimise les impacts.

2- **Les mesures de réduction** (« R ») interviennent dans un second temps, dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités. Ces impacts doivent alors être suffisamment réduits, notamment par la mobilisation de solutions techniques de minimisation de l'impact à un coût raisonnable, pour ne plus constituer que des impacts négatifs résiduels les plus faibles possible. Enfin, si des impacts négatifs résiduels significatifs demeurent, il s'agit d'envisager la compensation de ses 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. Les mesures compensatoires sont étudiées après l'analyse des impacts résiduels.

4- **Les mesures d'accompagnement** volontaire interviennent en complément de l'ensemble des mesures précédemment citées. Il peut s'agir d'acquisitions de connaissance, de la définition d'une stratégie de conservation plus globale, de la mise en place d'un arrêté de protection de biotope de

façon à améliorer l'efficience ou donner des garanties supplémentaires de succès aux mesures compensatoires. »

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

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

Le tableau suivant présente les diverses mesures d'évitement et de réduction d'impact intégrées au projet.

Tableau 71 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » intégrées au projet

Phase du projet	Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Groupes ou espèces justifiant la mesure	Type de mesure
Conception	ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès	Tous les taxons	Évitement
Travaux	ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Avifaune	Évitement
Travaux	ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Tous les taxons	Évitement
Travaux	ME-4	Evitement des éléments favorables au gîte des chiroptères lors de la destruction de haies	Chiroptères	Évitement
Travaux	MR-1	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Tous les taxons	Réduction
Travaux	MR-2	Remise en état des linéaires de haies impactées lors des travaux de raccordement	Tous les taxons	Réduction
Exploitation	MR-3	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Tous les taxons	Réduction
Exploitation	MR-4	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Chiroptères	Réduction
Exploitation	MR-5	Bridage des éoliennes	Chiroptères	Réduction
Démantèlement	MR-6	Remise en état du site	Tous les taxons	Réduction

Les mesures sont détaillées dans les fiches des pages suivantes.

7.1.1. Notice de lecture des fiches mesures

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

Code de la mesure	**Intitulé de la mesure**			
Correspondance avec une ou plusieurs mesures du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)				
E **R** **C** **A** **S**	Phase de la mesure			
Habitats & Flore	Avifaune	**Chiroptères**	Autre faune	
Contexte et objectifs				
Descriptif de la mesure				
Localisation				
Modalités techniques				
Coût indicatif				
Suivi de la mesure				

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

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

Code de la mesure	**Intitulé de la mesure**

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

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

- La troisième permet de visualiser rapidement à quelle phase du projet et à quelle séquence la mesure se rapporte (coloriage plus sombre de la case) :

E	R	C	A	S	Phase de la mesure

  - **E** : mesure d'évitement ;
  - **R** : mesure de réduction ;
  - **C** : mesure de compensation ;
  - **A** : mesure d'accompagnement ;
  - **S** : mesure de suivi.

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

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune

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

7.1.2. Mesures d'évitement d'impacts

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

Mesure ME-1	**Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations et chemins d'accès**						
Correspond aux mesures **E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats** et **E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)							
E	**R**	**C**	**A**	**S**	Phase de conception du projet		
Habitats & Flore					**Avifaune**	**Chiroptères**	**Autre faune**
Contexte et objectifs	Afin que le projet soit le moins impactant pour la faune et la flore, différentes variantes ont été proposées par le développeur. Le choix de l'implantation finale correspond ainsi à la variante la moins impactante pour l'environnement.						
Descriptif de la mesure	Des échanges et consultations avec le porteur de projet ont permis de prendre en compte les enjeux environnementaux et ainsi définir un maximum de mesures afin d'éviter au maximum les impacts du projet de parc éolien de Landizes. 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 notamment l'éloignement des éoliennes le plus possible des zones à enjeux pour la faune, à savoir les linéaires de haies.						
Localisation	Ensemble de la zone de travaux						
Modalités techniques	-						
Coût indicatif	Pas de coût direct						
Suivi de la mesure	Proposition des variantes, choix de la variante la moins impactante pour l'environnement						

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

Mesure ME-2	**Adaptation de la période des travaux sur l'année**

Corresponds à la mesure **E4.1a Adaptation de la période des travaux sur l'année** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).

E	**R**	**C**	**A**	**S**	Évitement temporel en phase travaux

Habitats & Flore	**Avifaune**	Chiroptère	Autre faune

Contexte et objectifs

Un des impacts du projet pour les oiseaux concerne la période de nidification et notamment les espèces telles que le Bruant jaune, le Chardonneret élégant ou encore la Linotte mélodieuse, qui peuvent installer leurs nids dans les haies, à proximité des travaux, notamment pour ceux qui concernent l'accès aux éoliennes ou les travaux liés au raccordement entre E1 et E3. 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. De plus, certains chiroptères fréquentent potentiellement la haie pour giter, notamment en période estivale comme la Noctule de Leisler ou le Murin de Natterer.

Descriptif de la mesure

Afin de limiter l'impact du projet sur l'avifaune nicheuse et les chiroptères, le calendrier de travaux de terrassement et de VRD exclura la période du 1er avril au 31 août pour tout début de travaux, et du 1er décembre au 28 février pour les travaux d'abattage liés au raccordement entre l'éolienne E1 et E3.

En cas d'impératif majeur à réaliser les travaux de terrassement ou de VRD pendant cette période, le porteur de projet pourra mandater un expert écologue pour valider la présence ou l'absence d'espèces à enjeux et le cas échéant demander une dérogation à l'exclusion de travaux dans la mesure où celle-ci ne remettrait pas en cause la reproduction des espèces (dans le cas où l'espèce ne serait pas présente sur la zone d'implantation ou cantonnée à plus de 350 m des zones de travaux).

Localisation

Ensemble de l'emprise du projet correspondant à l'aire d'étude immédiate

Modalités techniques

Calendrier d'intervention

Le calendrier des travaux doit tenir compte des périodes de reproduction de la faune, en particulier des oiseaux.

Concernant les chiroptères, il est préconisé d'éviter de commencer les travaux liés à la destruction de haies lors des périodes d'hibernation, de mise-bas et d'élevage des jeunes.

Calendrier civil	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Avifaune												
Chiroptères												
Réalisation des travaux, hors raccordement												
Réalisation des travaux de raccordement												

Période de travaux sensible pour l'avifaune ou les chiroptères

Période de travaux possible sans conditions

Coût indicatif

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

Suivi de la mesure

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

ME-3 : Coordinateur environnemental de travaux

Mesure ME-3	Coordinateur environnemental de travaux
Corresponds aux mesures **E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats** et **E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E R C A S	Phase de travaux

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune

Contexte et objectifs	Il s'agit de mettre en place un contrôle indépendant de la phase travaux afin de limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore.
Descriptif de la mesure	Durant la phase de réalisation des travaux, un suivi sera engagé par un expert écologue afin d'attester le respect des préconisations environnementales émises dans le cadre de l'étude d'impact (mises en place de pratiques de chantier non impactantes pour l'environnement, etc.) et d'apporter une expertise qui puisse orienter les prises de décision de la maîtrise d'ouvrage dans le déroulement du chantier. Un passage sera réalisé la semaine précédant les travaux pour contrôler qu'aucun enjeu naturaliste (ex : présence d'un nid, de gites à chiroptères, etc.) n'est présent dans l'emprise des travaux. Par la suite, deux sorties seront réalisées pendant le chantier pour vérifier que les préconisations sont bien respectées et qu'aucun enjeu naturaliste n'est présent. Une dernière sortie sera effectuée à la fin des travaux pour vérifier la remise en état du site. Un rapport de suivi sera rédigé pour contrôler la bonne mise en œuvre de la mesure. Si les travaux se poursuivent au printemps, un passage aura lieu tous les 15 jours entre le 1er avril et le 15 juillet soit au maximum 8 passages. Le porteur de projet s'engage à suivre les préconisations éventuelles de l'expert écologue, destinées à assurer le maintien optimal des espèces dans leur milieu naturel sur la ZIP en prenant en compte les impératifs intrinsèques au bon déroulement des travaux.
Localisation	Sur l'ensemble de la zone des travaux
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Entre 3 000 et 7 800€
Suivi de la mesure	Réception du rapport

ME-4 : Evitement des éléments favorables au gîte des chiroptères lors de la destruction de haies

Mesure ME-4	**Evitement des éléments favorables au gîte des chiroptères lors de la destruction de haies**
Correspond à la mesure **E1.1a Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à fort enjeu et/ou de leurs habitats et E1.1b Évitement des sites à enjeux environnementaux et paysagers majeurs du territoire** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (Commissariat général au développement durable, 2018)	
E R C A S	Phase de travaux
Habitats & Flore / **Oiseaux** / **Mammifères** / **Amphibiens** / **Reptiles** / **Insectes**	
Contexte et objectifs	Afin que le raccordement entre les éoliennes E1 et E3 soit le moins impactant possible, une mesure visant à éviter au maximum les secteurs intéressants pour la faune au sein des haies concernées par les travaux est envisagée. Cette mesure concerne principalement les chiroptères en favorisant le passage des machines entre les arbres, afin d'éviter un abattage et permettre un simple élagage.
Descriptif de la mesure	En amont des travaux, une visite de terrain a déjà été réalisée afin de définir le tracé le moins impactant pour les travaux de raccordement. Des trouées déjà existantes, d'une largeur de 5 mètres, seront ainsi privilégiées pour le passage des câbles, permettant ainsi d'éviter tout abatage d'arbres. Lors du passage réalisé par un expert écologue dans le cadre de la mesure ME-3, une attention sera portée sur ces haies la semaine précédant les travaux. De plus, un balisage du secteur privilégié sera mis en place (MR-1) et une vérification de la mise en œuvre de cette mesure d'évitement sera réalisée pendant les travaux.
Localisation	
Modalités techniques	Passage d'un écologue lors des travaux pour vérifier l'évitement des arbres de la haie. Ce passage sera mutualisé avec l'un des deux passages prévus dans la mesure ME-3.
Coût indicatif	Pas de surcoût
Suivi de la mesure	Choix du tracé de raccordement le moins impactant pour la faune et vérification sur site (ME-3 / MR-1)

MR-1 : Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux

Mesure MR-1	**Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux**
Correspond à la mesure **R1.1.a Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
E **R** **C** **A** **S**	Réduction géographique en phase travaux
Habitats & Flore	Avifaune / Chiroptère / **Autre faune**
Contexte et objectifs	Lors de la phase travaux, les différentes activités liées au chantier (déplacements d'engins, de personnes, stockage de matériel, etc.) peuvent entrainer la destruction non volontaire des éléments naturels d'intérêt situés à proximité de l'emprise du chantier.
Descriptif de la mesure	Afin de limiter les impacts plusieurs actions seront à mettre en œuvre si la présence de chiroptères est avérée au sein des arbres présents à proximité ou dans l'emprise des travaux, lors du suivi du chantier réalisé par l'écologue : - Délimitation précise et visible des secteurs ou des éléments d'intérêt écologique 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.
Localisation	Haies et arbres concernés par les travaux, notamment pour le raccordement entre E1 et E3.
Modalités techniques	La pose du balisage est rapide et ne nécessite qu'une personne. Il faudra restreindre les déplacements des engins et le stockage des matériaux au niveau de l'emprise des travaux tel que défini dans la présente étude.
Coût indicatif	300€
Suivi de la mesure	Cette mesure devra être suivie par le coordinateur environnemental (voir ME-3)

MR-2 : Remise en état des linéaires de haies impactées lors des travaux de raccordement

Mesure ME-2	**Remise en état du site**
Corresponds à la mesure **R2.1r Dispositif de repli du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de travaux

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

Contexte et objectifs	La mise en place d'éolienne demande la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. L'objectif de cette mesure et de permettre une recolonisation des milieux impactés lors du passage des engins en phase de travaux et notamment du raccordement entre les éoliennes E1 et E3.
Descriptif de la mesure	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 et une recolonisation des espèces animales et végétales initialement présentes. Les linéaires de haies impactées, notamment lors du raccordement entre les éoliennes E1 et E3 seront retalutés et replantés pour faciliter la recolonisation des secteurs impactés.
Localisation	Ensemble de la zone d'étude concernée par le passage des convois, et notamment le linéaire de haies impactées lors du raccordement entre E1 et E3.
Modalités techniques	Voir fiche MA-2 : Plantation de haies.
Coût indicatif	Replantation d'un linéaire de haies (50 à 100€ du mètre linéaire). Sur le projet de Landizes, un total d'environ 10 mètres linéaires va être impacté, représentant ainsi un budget compris entre 500€ et 1 000€.
Suivi de la mesure	Visite de fin de chantier

MR-3 : Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes

Mesure MR-3	**Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes**
Corresponds aux mesures **R2.1k et R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase d'exploitation

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

Contexte et objectifs	Afin de limiter les impacts du projet sur la faune, une mesure pour limiter l'attractivité des éoliennes est proposée. L'objectif est d'entretenir le pied des éoliennes afin de ne pas attirer la faune et limiter ainsi le risque de collision pour certaines espèces comme le Faucon crécerelle.
Descriptif de la mesure	Aucune plantation de haies ou autre aménagement attractif pour les insectes (parterres fleuris), l'avifaune (buissons) et les chauves-souris ne sera mise en place en pied d'éolienne (au niveau de la plateforme). Un entretien des plateformes de manière à éviter toute attractivité pour l'entomofaune et les micromammifères, et s'en suivant l'avifaune et les chiroptères sera mis en place (ex : fauche). L'entretien de la végétation omettra l'utilisation de produits phytosanitaires et tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu. Un entretien mensuel des plateformes est préconisé entre avril et fin septembre.
Localisation	Toutes les éoliennes
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Fauchage manuel (≈ 500 €/ha) ou fauchage semi-motorisé (≈ 300 €/ha) comprenant la coupe, le conditionnement et l'évacuation. Ce qui représente entre 1 440€ et 2 400€ par an
Suivi de la mesure	Plan d'aménagement des plateformes. Constatation sur site.

MR-4 : Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères

Mesure MR-4	**Éclairage nocturne du pied des machines compatible avec les chiroptères**
Corresponds aux mesures **R2.1k** et **R2.2c- Dispositif de limitation des nuisances envers la faune** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).	
E **R** C A S	Phase d'exploitation
Habitats & Flore / Avifaune / **Chiroptère** / Autre faune	
Contexte et objectifs	Sur certains parcs, de fortes mortalités de chauves-souris ont été enregistrées en lien avec un probable éclairage nocturne du pied de la machine inapproprié. BEUCHER *et al.* (2013) ont d'ailleurs pu mettre en évidence sur un parc aveyronnais qu'un arrêt de l'éclairage nocturne du parc, couplé à un bridage des machines, permettait de réduire de 97 % la mortalité observée des chauves-souris, soit une réduction de 98 à 2 individus morts en une année. Cet éclairage nocturne était déclenché par un détecteur de mouvements. Le passage de chauves-souris en vol pouvait déclencher le système qui attirait alors les insectes sous les éoliennes, attirant à leur tour les chauves-souris qui concentraient probablement leur activité sur une zone hautement dangereuse de par la proximité des pales.
Descriptif de la mesure	L'absence d'éclairage nocturne du pied des machines 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 nécessitent d'avoir un éclairage nocturne sur le parc. Le cas échéant, un certain nombre de préconisations peuvent être facilement mises en place : - Préférer un éclairage déclenché via un interrupteur, plutôt qu'avec un détecteur automatique de mouvements ; - Dans le cas d'un détecteur de mouvements, réduire au maximum le faisceau de détection ; - En cas d'éclairage minuté, réduire au maximum la durée programmée de l'éclairage ; - Orienter l'éclairage vers le sol et en réduire la portée.
Localisation	Sur l'ensemble des éoliennes
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Constatation sur site

MR-5 : Bridage des éoliennes

Mesure MR-5	Bridage des éoliennes

Correspond à la mesure **E4.2b** et **R3.2b - Adaptation des horaires d'exploitation / d'activité / d'entretien (fonctionnement diurne, nocturne, tenant compte des horaires de marées)** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).

E	R	C	A	S	Réduction temporelle en phase d'exploitation

Habitats & Flore	Avifaune	**Chiroptère**	Autre faune

Contexte et objectifs

Si aucune mesure de réduction n'est mise en place pour le projet de parc éolien de Landizes, celui-ci est susceptible d'induire des impacts non-négligeables en termes de potentialités de collisions directes ou par barotraumatisme, pour les espèces de chauves-souris locales. L'impact est estimé modéré à fort pour la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune ; Et faible à modéré pour la Noctule commune et la Pipistrelle de Kuhl. Pour le reste des espèces de chauves-souris contactées, l'impact est jugé faible étant donné l'activité relevée sur les milieux concernés par l'implantation.

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.

Descriptif de la mesure

Le bridage est adapté au cas par cas en fonction de différents critères détaillés dans les parties suivantes :

- **Bridage en fonction de la vitesse du vent**

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

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

Sur le site, environ 97,5% des contacts ont été enregistrés pour des vitesses de vent inférieures ou égale à 5 m/s.

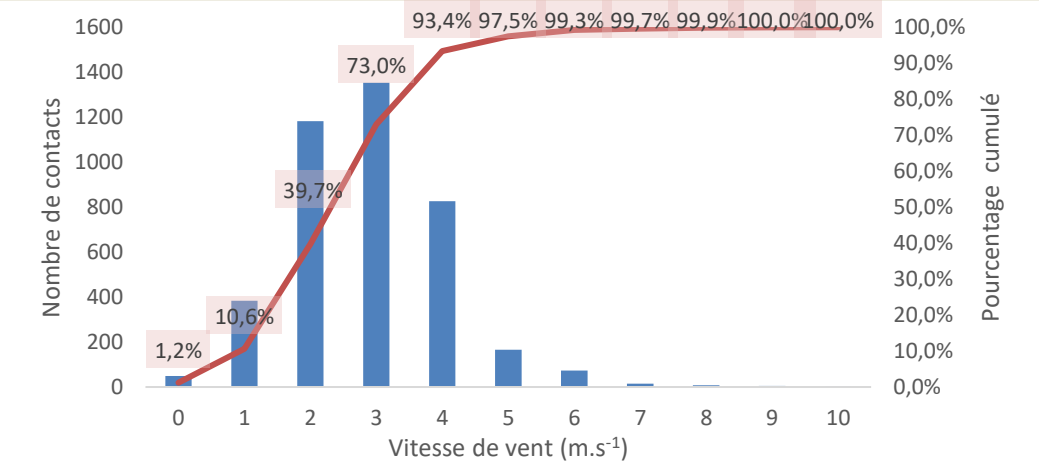


Figure 53 : Activité enregistrée en hauteur sur le mât de mesure (42m) en fonction du vent

Les mesures de bridage seront mises en place lorsque la vitesse moyenne du vent, à hauteur de nacelle, sera inférieure ou égale à 5 m/s.

- **Bridage en fonction de l'activité horaire**

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

Au niveau horaire, l'activité se déroule principalement dans les sept premières heures de la nuit puisque 99 % de l'activité a lieu sur cette plage horaire.

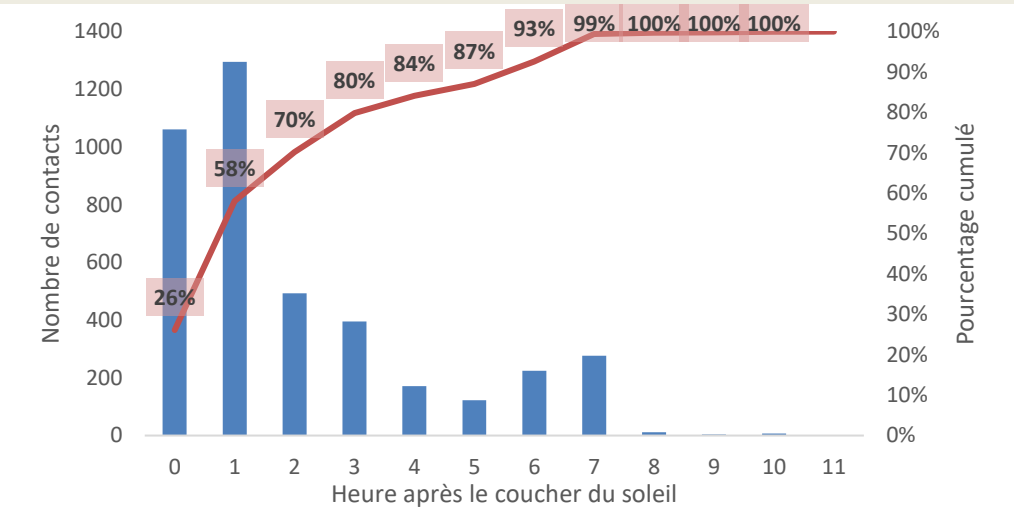


Figure 54 : Activité horaire enregistrée en hauteur sur le mât de mesure (42m)

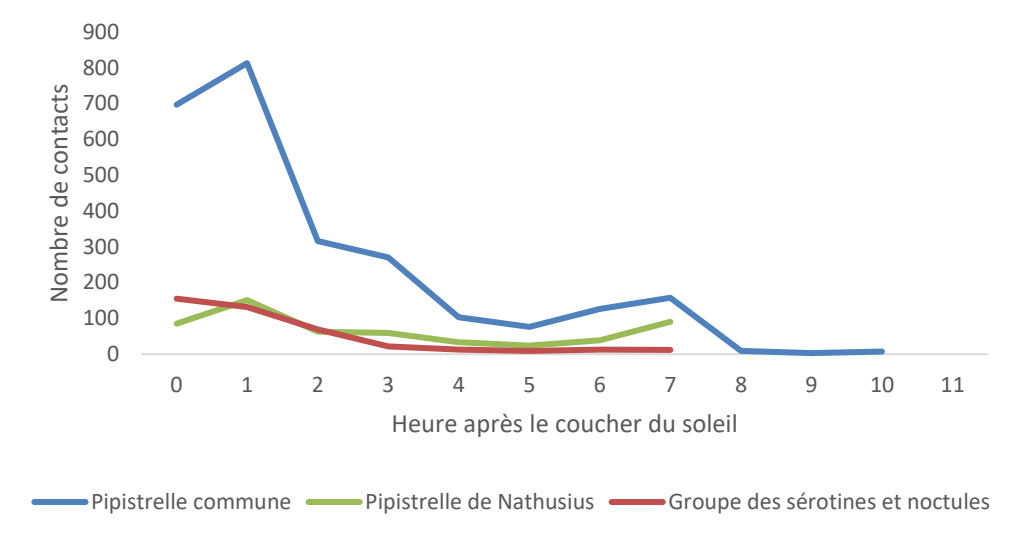


Figure 55 : Activité horaire, toutes saisons confondues, à 40 m d'altitude pour les trois espèces les plus abondantes en hauteur

Le bridage sera effectif 1 heure avant le coucher du soleil et jusqu'à 7h après le coucher du soleil, permettant ainsi d'éviter 99,4% de l'activité chiroptérologique.

- **Bridage en fonction de la température**

L'activité des chiroptères est aussi influencée par le niveau des températures. Les températures très froides et très chaudes inhibent l'activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent la température de leur corps en fonction de la température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse maintenir sa température corporelle constante. De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris. Inversement, en cas de températures trop élevées, les chauves-souris rencontrent des difficultés à évacuer la chaleur produite par l'effort de leur vol. AMORIM *et al.*, 2012 ont démontré que 94 % de la mortalité induite par les éoliennes à lieu à des températures supérieures à 13°C. De plus, le Groupe Chiroptères de la SFEPM préconise des prospections, lorsque la température est supérieure à 10°C car, en dessous, l'activité décroît fortement (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; GROUPE CHIROPTERES DE LA SFEPM, 2016b). En règle générale, les protocoles de bridage recommandent un bridage lorsque la température, au niveau de la nacelle, est supérieure à 13°C ou 15°C (VOIGT *et al.*, 2015).

Sur le site d'étude, 96 % de l'activité a lieu dans des températures supérieures ou égales à 12°C.

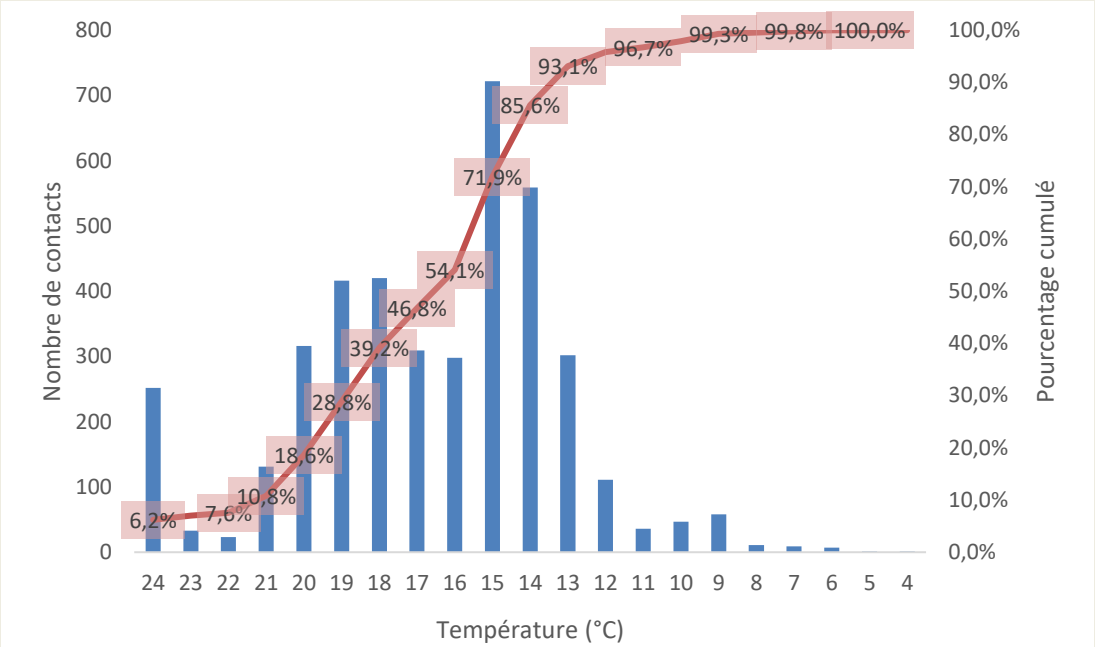


Figure 56 : Activité enregistrée en hauteur sur le mât de mesure en fonction de la température à 42 mètres

Le bridage devra être effectif lorsque les températures, à hauteur de nacelle, seront égales ou supérieures à 12 °C.

- **Bridage en fonction de la saison**

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

Si l'on s'intéresse aux données enregistrées lors de cette étude, on constate que l'activité est plus importante entre le mois de juin et le mois d'octobre. En effet, 95% de l'activité a été enregistrée sur ces cinq mois. Concernant les espèces particulièrement sensibles à l'éolien, l'activité est plus importante en été (juin, juillet, août), notamment pour les pipistrelles et la Sérotine commune.

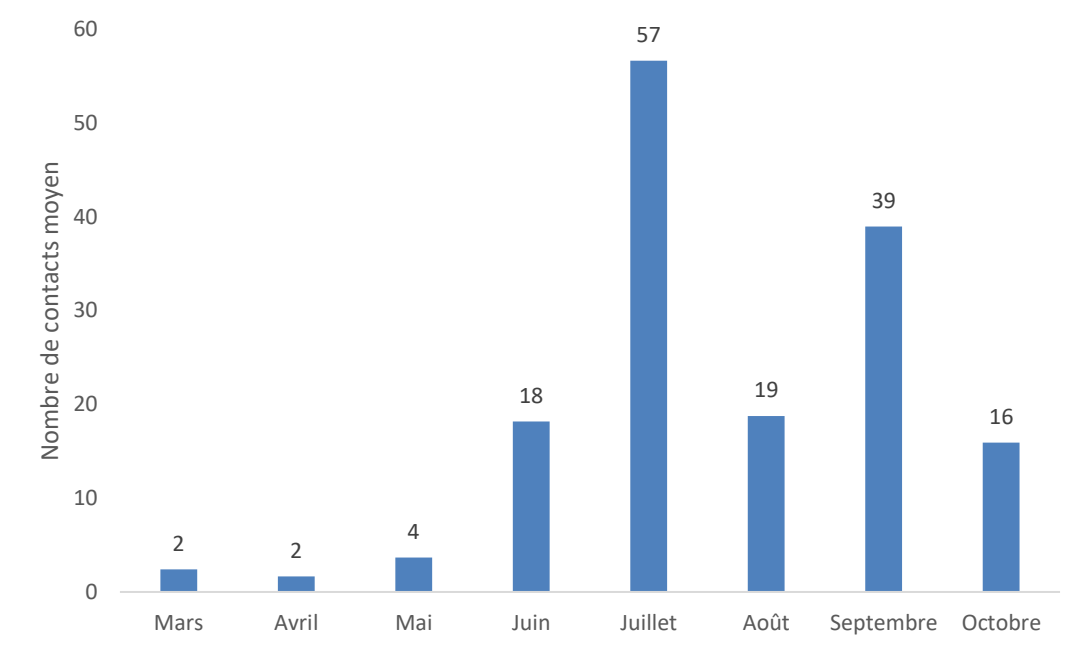


Figure 57 : Activité saisonnière moyenne, toutes espèces confondues

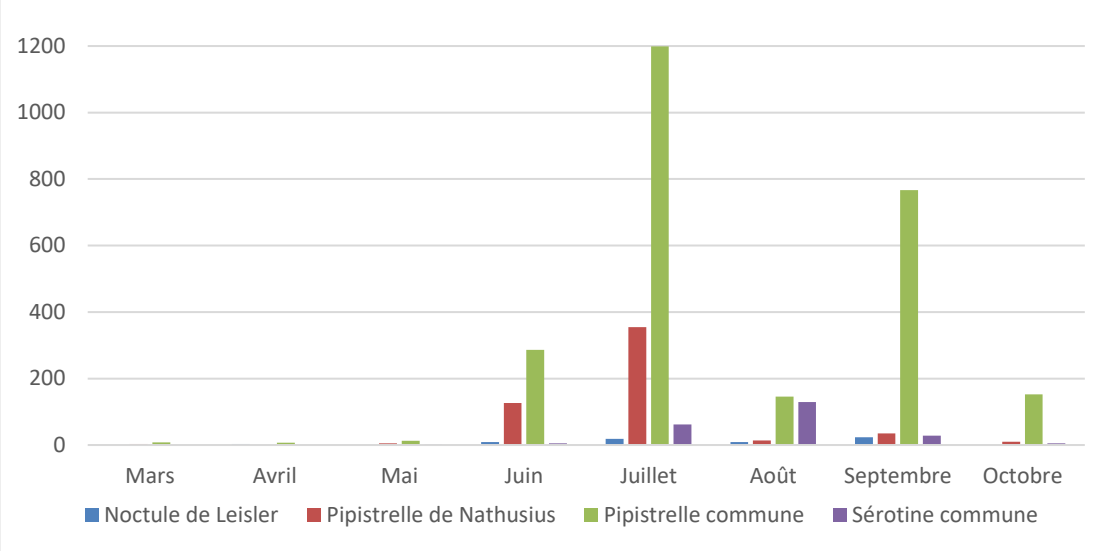


Figure 58 : Activité saisonnière pour les quatre espèces les plus sensibles à l'éolien

Une activité importante à toutefois été enregistrée au sol en période printanière.

Au vu des sensibilités sur le site et des fluctuations saisonnières, un bridage entre le 1er avril et le 31 octobre est proposé. Ce bridage sera mis en place uniquement en l'absence de précipitation.

- **Synthèse des caractéristiques de bridages**

Les caractéristiques proposées dans ce plan de bridage reposent sur la bibliographie ainsi que 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. Cette mesure concerne toutes les éoliennes étant donné la présence ponctuelle d'espèces de haut vol en culture.

Le fonctionnement des éoliennes devra être stoppé 1 heure avant le coucher et jusqu'à 7h après le coucher du soleil, entre le 1er avril et le 31 octobre, lorsque les conditions météorologiques présenteront :

- **Une température supérieure à 12°C ;**
- **Un vent dont la vitesse, à hauteur de nacelle, est inférieure ou égale à 5 m/s ;**
- **Une absence de pluie ou brouillard.**

	Cette mesure, conçue pour les chiroptères, est également favorable à l'avifaune, notamment aux rapaces nocturnes ou encore aux passereaux migrant de nuit. En fonction des résultats des suivis post-implantation, des adaptations pourront être apportées sur la mise en œuvre de cette mesure. Un enregistrement automatique de l'activité en altitude à hauteur de nacelle durant un cycle biologique complet après mise en service du parc permettra également d'adapter les protocoles de bridage (voir mesure de suivi présentée dans la suite du document).
Localisation	L'emprise du rotor des quatre éoliennes est située dans une zone de sensibilité forte en été du fait de la présence d'espèces de haut vol. Au vu de la hauteur des éoliennes et de la proximité des habitats qui sont de moindre importance, les risques de collisions au niveau de ces éoliennes sont plus faibles pour les espèces de lisières. Néanmoins, en ce qui concerne les espèces migratrices, comme la Pipistrelle de Nathusius ou les noctules, ces éoliennes sont susceptibles d'avoir un impact. De ce fait, les mesures de bridage seront mises en place sur les quatre éoliennes du parc.
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Perte de production limitée (1% par éolienne) + coût du module de bridage (ENERCON SCADA BAT : 3470€ + capteur de pluie optionnel à 545€)
Suivi de la mesure	Vérification du système de bridage et des paramétrages du bridage. Vérification de l'efficience du bridage grâce au suivi réglementaire d'activité et de mortalité ICPE.

MR-6 : Remise en état du site

Mesure MR-6	Remise en état du site
Corresponds à la mesure **R2.1r Dispositif de repli du chantier** du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)	
E **R** **C** **A** **S**	Phase de démantèlement

Habitats & Flore	Avifaune	Chiroptères	Autre faune

Contexte et objectifs	La mise en place d'éolienne demande la création de plateformes, chemins, poste de livraison et enfouissement d'un câble de raccordement. L'objectif de cette mesure et de permettre un retour normal des activités en milieu agricole et forestier.
Descriptif de la mesure	Toutes les actions de génie civil et écologique nécessaires seront employées pour permettre un retour des activités en milieu agricole et de la biodiversité suite au démantèlement du parc éolien, après exploitation. Les éléments constitutifs des éoliennes et les déchets induits par les travaux liés au démantèlement seront retirés du chantier au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Le nivellement du terrain sera effectué de manière à permettre un retour à son exploitation agricole. Les éventuelles espèces invasives installées au niveau des éoliennes devront être traitées selon les méthodes adaptées à chaque espèce.
Localisation	Ensemble de la zone d'étude
Modalités techniques	-
Coût indicatif	Pas de coût direct
Suivi de la mesure	Visite de fin de chantier

7.1.3. Coût des mesures d'évitement et de réduction

Tableau 72 : Coût des mesures d'évitement et de réduction

Code de la mesure	Intitulé de la mesure	Objectif	Coût estimé de la mesure
ME-1	Prise en compte des enjeux environnementaux dans la localisation des implantations	Choix de la variante la moins impactante sur la faune et la flore	Pas de coût direct
ME-2	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Limiter le dérangement sur l'avifaune nicheuse	Pas de surcoût
ME-3	Coordinateur environnemental de travaux	Limiter les impacts du chantier sur la faune et la flore	Entre 3 000 et 7 800€
ME-4	Evitement des éléments favorables au gîte des chiroptères lors de la destruction de haies	Eviter l'impact du raccordement sur les chauve-souris arboricoles	Pas de surcoût
MR-1	Mise en défens des éléments écologiques d'intérêt situés à proximité des travaux	Limiter les impacts du chantier sur la faune fréquentant les linéaires de haies	300€
MR-2	Remise en état de l'ensemble des aménagements nécessaire pour les convois lors de la phase travaux	Permettre la recolonisation des milieux impactés lors de la phase de travaux	Entre 1000 et 2000€
MR-3	Éviter d'attirer la faune vers les éoliennes	Limiter l'attractivité de la faune	Pas de coût direct
MR-4	Éclairage nocturne du parc compatible avec les chiroptères	Réduire l'attractivité des chiroptères	Pas de coût direct
MR-5	Bridage des éoliennes	Réduction du risque de mortalité des chauves-souris	Perte de productivité (1%/éolienne/an) + module de bridage (4 015€)
MR-6	Remise en état du site	Permettre un retour normal des activités en milieu agricole et forestier	Pas de coût direct

7.2. Impacts résiduels après mesures d'atténuation des impacts

7.2.1. Impacts résiduels sur les oiseaux

Les impacts résiduels pour les oiseaux sont détaillés dans le tableau suivant. On notera, qu'après la mise de place de la mesure d'évitement ME-2 plus aucun impact significatif n'est à envisager sur les espèces d'oiseaux nicheurs patrimoniaux lors de la phase travaux.

Tableau 73 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impacts bruts en phase d'exploitation			Nécessité de mesure(s)	Mesure proposée	Impact résiduel
	Collision	Dérangement / Perte d'habitat	Effet barrière			
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeable
Chardonneret élégant	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Grande Aigrette	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Linotte mélodieuse	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Milan royal	Faible	Négligeable	Négligeable	Non	-	Faible
Rossignol philomèle	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeable
Verdier d'Europe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Faible	Non	-	Faible
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Faible	Non	-	Faible
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Faible	Non	-	Faible

Tableau 74 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèces	Impacts bruts en phase de travaux		Nécessité de mesure(s)	Mesure proposée	Impact résiduel
	Dérangement	Destruction de nichées			
Alouette lulu	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeable
Bruant jaune	Modéré	Fort	Oui	ME-1 / ME-2 / MR-3	Faible
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeable
Chardonneret élégant	Modéré	Modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / MR-3	Négligeable
Grande Aigrette	Négligeable	Nul	Non	-	Négligeable
Linotte mélodieuse	Fort	Fort	Oui	ME-1 / ME-2 / MR-3	Faible
Milan royal	Nul	Nul	Non	-	Nul
Rossignol philomèle	Modéré	Modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / MR-3	Négligeable
Verdier d'Europe	Modéré	Faible	Oui	ME-1 / ME-2 / MR-3	Négligeable
Autres espèces en période de reproduction	Modéré	Modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / MR-3	Faible
Autres espèces en période de migration	Faible	Nul	Non	-	Faible
Autres espèces en hivernage	Faible	Nul	Non	-	Faible

7.2.2. Impacts résiduels sur les chiroptères

Les impacts résiduels pour les chiroptères sont détaillés dans le tableau suivant. On notera qu'après la prise en compte des mesures d'évitement, de réduction, l'impact résiduel est globalement faible. En effet, l'éloignement de l'implantation envisagée des habitats attractifs pour les chiroptères (haies et milieux aquatiques) permet d'éviter les secteurs où l'activité enregistrée est la plus forte (mesure d'évitement). De plus, la mise en place de moyens permettant de limiter l'attractivité des plateformes pour la faune, et notamment les chiroptères, renforce cette première mesure d'évitement. Pour finir, l'établissement d'un bridage adapté, permet de réduire au maximum l'impact potentiel du projet sur les chiroptères. Les impacts résiduels attendus seront donc faibles suite à la mise en place des mesures ER (voir tableau suivant). Il est cependant judicieux de prévoir le suivi de la mortalité dès la première année d'exploitation, afin de vérifier le bon fonctionnement des mesures et d'affiner les conditions du bridage en fonction des résultats.

Tableau 75: Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact brut					Nécessité de mesure(s)	Mesures proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4	Voirie / Raccordement			
Barbastelle d'Europe	Négligeable	Faible	Négligeable	Modéré	Modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Faible
Grand Murin	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non	-	Négligeable
Grand Rhinolophe	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non	-	Négligeable
Petit Rhinolophe	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non	-	Négligeable
Murin à moustaches	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Négligeable
Murin de Daubenton	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non	-	Négligeable
Murin de Natterer	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Nul	Nul	Nul	Nul	Négligeable	Non	-	Négligeable
Noctule commune	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Noctule de Leisler	Nul	Faible	Nul	Faible	Modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Faible
Oreillard gris et Oreillard roux	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Négligeable
Pipistrelle commune	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible à modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Négligeable
Pipistrelle de Kuhl	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Négligeable	Non	-	Négligeable
Pipistrelle de Nathusius	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Sérotine commune	Nul	Faible	Nul	Faible	Modéré	Oui	ME-1 / ME-2 / ME-3 / ME-4 / MR-1	Faible

Tableau 76 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale

Espèce	Impact brut				Nécessité de mesure(s)	Mesures proposées	Impacts résiduels
	E1	E2	E3	E4			
Barbastelle d'Europe	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Grand Murin	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Grand Rhinolophe	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Non	-	Nul
Petit Rhinolophe	Nul	Nul	Nul	Nul	Non	-	Nul
Murin à moustaches	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Murin de Daubenton	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Murin de Natterer	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Murin à oreilles échancrées	Nul	Négligeable	Nul	Négligeable	Non	-	Négligeable
Noctule commune	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Oui	ME-1 / MR-3 / MR-4 / MR-5	Faible
Noctule de Leisler	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui	ME-1 / MR-3 / MR-4 / MR-5	Faible
Oreillard gris et Oreillard roux	Négligeable	Faible	Négligeable	Faible	Non	-	Négligeable
Pipistrelle commune	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui	ME-1 / MR-3 / MR-4 / MR-5	Faible
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Modéré	Faible	Modéré	Oui	ME-1 / MR-3 / MR-4 / MR-5	Faible
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui	ME-1 / MR-3 / MR-4 / MR-5	Faible
Sérotine commune	Modéré	Fort	Modéré	Fort	Oui	ME-1 / MR-3 / MR-4 / MR-5	Faible

7.2.3. Impacts résiduels sur la flore et les habitats

En l'absence d'impacts significatifs du projet de Landizes sur la flore et les habitats, aucun impact résiduel n'est attendu.

7.2.4. Impacts résiduels sur l'autre faune

En l'absence d'impacts significatifs du projet de Landizes sur l'autre faune, aucun impact résiduel n'est attendu.

7.3. Mesure de compensation loi 411-1 du code de l'environnement

Suite à la mise en place des mesures d'évitement et de réduction des impacts, aucun impact résiduel significatif ne ressort de l'analyse des impacts résiduels du projet de Landizes. 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.

7.4. Mesures d'accompagnement loi biodiversité

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

Une mesure d'accompagnement au nom de la loi biodiversité est proposée afin que le projet ait un impact positif sur l'environnement et qu'il ne provoque pas de perte nette sur la biodiversité.

MA-1 : Plantation de haies

<table>
<tr><td>Mesure MA-1</td><td colspan="4">Plantation de haies</td></tr>
<tr><td colspan="5">Correspond aux mesures C2.1d - Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées du Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).</td></tr>
<tr><td colspan="5">E R C A S — Accompagnement loi biodiversité</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats & Flore</td><td>Avifaune</td><td>Chiroptères</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="4">La création d'une haie en milieu agricole intensif aura un effet bénéfique pour de nombreuses espèces faunistiques et floristiques. En effet, les haies jouent un rôle majeur dans le maintien de la biodiversité en milieu agricole. Elles permettent notamment de :
- Lutter contre l'érosion : Limitation du ruissellement et maintien des sédiments ;
- Améliorer la qualité de l'eau (zone tampon entre les cultures et les rivières ou fossés) ;
- Favoriser l'abondance des insectes auxiliaires ;
- Créer des zones refuges pour de nombreuses espèces faunistiques (avifaune, amphibien, etc.)
- Améliorer la diversité végétale ;
- Participer à la qualité globale du paysage ;
Les haies constituent des corridors écologiques pour la faune.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="4">La replantation pourra se faire par le truchement d'une structure (société, association, …) compétente.
Les essences à utiliser sont dites « locales » car elles sont adaptées aux sols et au climat de la région. De plus, elles permettent une meilleure intégration paysagère (Espaces Naturels Régionaux Nord - Pas de Calais) et évitent la pollution génétique du milieu. Il est nécessaire de diversifier les essences car le choix d'une seule espèce épuise les sols et présente de gros risques en cas de maladie.
Il est aussi important de maintenir une bande enherbée entre la haie et la parcelle adjacente.
Si un entretien est prévu suite à la plantation, il devra se faire de manière adaptée, en prenant en compte les cycles biologiques des espèces associées à ce milieu (éviter la période de reproduction, etc.).</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="4">Dans le cadre de ce projet, un linéaire de haie arborée d'environ 480 mètres linéaires (400 ml + 80 ml) sera planté dans l'aire d'étude immédiate de l'implantation (voir carte page suivante). Pour ces haies, un accord foncier avec le propriétaire des parcelles est d'ores et déjà obtenu. Un autre linéaire d'environ 230 ml est envisagé au nord du site sous réserve de l'accord foncier du propriétaire. A ces haies s'ajoute la création d'un talus enherbé avec enrochements, dont l'accord est déjà obtenu (environ 185 ml).</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="4">A définir avec la structure retenue pour la plantation.
La plantation interviendra en même temps que le phase de travaux, dès le début du chantier.
<u>Période d'intervention</u> :
<table>
<tr><th>Août</th><th>Sept.</th><th>Oct.</th><th>Nov.</th><th>Déc.</th><th>Janv.</th><th>Fév.</th><th>Mars</th><th>À partir d'Avril</th></tr>
<tr><td>Désherbage</td><td colspan="2">Sous-solage
Labour-Travail du sol
Pose du paillage</td><td colspan="4">Réalisation de la plantation
Mise en place des protections</td><td colspan="2">Suivi de la plantation</td></tr>
</table>
<u>Différents types de haie</u> :
- La haie basse taillée / Haie libre
- La haie petit brise vent
- La haie grande brise vent
- La bande boisée</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="4">Le prix de création d'une haie est généralement compris entre 50 et 100€ du mètre linéaire, ce qui représente un total de 35 500 à 71 000 € pour le site de Landizes.</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td colspan="4">Document de contractualisation entre l'exploitant agricole et l'exploitant éolien.</td></tr>
</table>

Carte n°57 : Localisation des haies envisagées dans le cadre de la mesure MA-1

Tableau 77 : Mesures d'accompagnement « loi biodiversité » des impacts

Mesure d'accompagnement loi biodiversité	Objectif	Coût estimé de la mesure
MA-1 : Plantation de haies	Améliorer la biodiversité des milieux bocagers dégradés	Entre 35 500 à 71 000 €

La mesure d'accompagnement proposée au titre de la loi sur la reconquête de la biodiversité aura un effet bénéfique sur les différentes composantes de la biocénose allant au-delà de la compensation des impacts résiduels globalement faibles grâce aux mesures d'évitement et de réduction des impacts.

Ainsi, par la mise en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement, proposées dans le cadre de la réalisation du projet de Landizes, le parc éolien aura une absence de perte nette, voire un gain potentiel de biodiversité.

7.5. Mesure réglementaire de la norme ICPE : suivis environnementaux

Il est obligatoire de mettre en place un suivi post-implantation des parcs éoliens, dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. À l'issue du premier suivi, s'il conclut à l'absence d'impact significatif sur les chiroptères et sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans (conformément à l'article 12 de l'arrêté ICPE du 26 août 2011). En cas d'une mise en évidence d'un impact significatif sur les chiroptères ou sur les oiseaux, un suivi devra être réalisé l'année suivante suite à la mise en place de mesures correctives de réduction, pour s'assurer de leur efficacité.

Pour ce chapitre nous nous appuierons sur le *Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres* (MINISTERE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018), reconnu par la Direction générale de prévention des risques (DGPR) par décision du 5 avril 2018 (au titre de l'article 12 de l'Arrêté modifié du 26.08.2011 modifié relatif aux installations soumises à autorisation et au titre de l'article 3.7 de l'annexe I de l'arrêté du 26.08.2011 relatif aux installations soumises à déclaration).

7.5.1. Suivi de mortalité

<table>
<tr><td>Mesure MS-1</td><td colspan="5">Suivi de mortalité</td></tr>
<tr><td colspan="6">-</td></tr>
<tr><td>E</td><td>R</td><td>C</td><td>A</td><td>S</td><td>Suivi de mortalité des chiroptères et des oiseaux en phase d’exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats & Flore</td><td>Avifaune</td><td colspan="2">Chiroptères</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="5">Dans les 12 mois suivants le début de l’exploitation du parc éolien, le maître d’ouvrage s’engage à mettre en place un suivi de mortalité pour la faune volante : chiroptères et oiseaux.
Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (confer mesure MR-4).</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">Ce protocole demande que le suivi de mortalité pour les oiseaux et les chiroptères soit constitué au minimum de 20 prospections réparties en fonction des enjeux du site (source : Protocole de suivi environnemental des parcs éoliens terrestres, 2018).
<table>
<tr><th>Semaine n°</th><th>1 à 19</th><th>20 à 30</th><th>31 à 43</th><th>44 à 52</th></tr>
<tr><td>Le suivi de mortalité doit être réalisé…</td><td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d’impact sur les chiroptères spécifiques*</td><td colspan="2">Dans tous les cas *</td><td>Si enjeux avifaunistiques ou risque d’impact sur les chiroptères spécifiques*</td></tr>
</table>
* Le suivi de mortalité des oiseaux et des chiroptères est mutualisé. Ainsi, tout suivi de mortalité devra conduire à rechercher à la fois les oiseaux et les chiroptères (y compris par exemple, en cas de suivi étendu motivé par des enjeux avifaunistiques).

Sur le site de Landizes, il n’y a pas d’enjeu avifaunistique particulier, ni de risque d’impact spécifique sur les chiroptères suite à la mise en place d’un bridage adapté. Le suivi de mortalité devra donc se dérouler entre mi-mai et fin octobre (soit entre les semaines 20 à 43), à raison d’un passage par semaine, sur une durée de trois ans, puis tous les 10 ans.</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="5">Le nombre d’éoliennes à suivre est de quatre.</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="5">Le suivi de mortalité doit débuter dans les 12 mois qui suivent la mise en service du parc éolien. Si le suivi mis en œuvre montre une absence d’impact significatif sur les oiseaux, le prochain suivi sera effectué dans les 10 ans. Dans le cas où un impact significatif sur les oiseaux est démontré, des mesures correctives de réduction doivent être mises en place et un nouveau suivi doit être réalisé l’année suivante (ou une autre date définie en concertation avec le Préfet) pour s’assurer de leur efficacité.
Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi d’activité en altitude des chiroptères (voir mesure MS-2) afin de réévaluer le modèle de bridage.</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="5">Avec un coût journalier estimé à 560 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget d’environ 13 000€ /an (suivi de mortalité, tests d’efficacité de l’observateur et tests de prédation compris).</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td colspan="5">Réception du rapport de suivi de mortalité</td></tr>
</table>

7.5.2. Suivis d'activité

<table>
<tr><td>Mesure MS-2</td><td colspan="4">Suivi de l'activité des chiroptères en altitude</td></tr>
<tr><td colspan="5">-</td></tr>
<tr><td colspan="5">E R C A S Suivi des chiroptères en phase d'exploitation</td></tr>
<tr><td colspan="2">Habitats & Flore</td><td>Avifaune</td><td>Chiroptères</td><td>Autre faune</td></tr>
<tr><td>Contexte et objectifs</td><td colspan="4">Dès la première année d'exploitation du parc éolien, le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place une étude de l'activité chiroptérologique en altitude. Les données collectées dans le cadre de ce suivi serviront de base à la réadaptation du modèle de bridage proposé (confer mesure ME-2).
Cette étude de l'activité chiroptérologique en altitude sera réalisée selon un échantillonnage spécifiquement localisé au sein du parc éolien.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="4">Ce protocole demande la mise en place d'un suivi croisé de l'activité au niveau des nacelles et de la mortalité au sol. Étant donné que la présente étude d'impact a fait l'objet d'un suivi d'activité des chiroptères en hauteur, les suivis d'activité et de mortalité post-implantation seront réalisés sur les périodes les plus à risque pour les chiroptères c'est-à-dire entre les semaines 31 à 43 (voir tableau suivant).
<table>
<tr><th>Semaine n°</th><th>1 à 19</th><th>20 à 30</th><th>31 à 43</th><th>44 à 52</th></tr>
<tr><td>Suivi d'activité en hauteur des chiroptères</td><td>Si enjeux sur les chiroptères</td><td>Si aucun suivi en hauteur n'a été réalisé pour l'étude d'impact</td><td>Dans tous les cas</td><td>Si enjeux sur les chiroptères</td></tr>
</table>
Sur le site d'étude, un suivi en hauteur a été effectué. Néanmoins, afin que le suivi de mortalité se déroule sur la même période que le suivi d'activité, ce dernier sera mis en place entre les semaines 20 à 43.</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="4">Eolienne E2 ou E4</td></tr>
<tr><td>Modalités techniques</td><td colspan="4">Le maître d'ouvrage s'engage à faire réaliser un suivi, conformément à la réglementation (article 12 de l'arrêté du 26 août 2011 relatif aux installations de production d'électricité utilisant l'énergie mécanique du vent au sein d'une installation soumise à autorisation au titre de la rubrique 2980 de la législation des installations classées pour la protection de l'environnement), c'est-à-dire au moins une fois au cours des trois premières années.
Ce suivi devra être cependant réalisé conjointement au suivi de mortalité (voir mesure MS-1) afin de réévaluer le modèle de bridage.</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="4">La mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 10 000 € /an (installation du matériel, analyse des enregistrements acoustiques et rédaction du rapport de synthèse)</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mesure</td><td colspan="4">Réception du rapport de suivi d'activité</td></tr>
</table>

Remarque : Aucun protocole n'est indiqué dans la révision de 2018 pour le suivi d'activité de l'avifaune. Que ce soit pour les hivernants, les oiseaux nicheurs ou les oiseaux migrateurs, les espèces contactées n'ont pas une sensibilité suffisante à l'éolien pour justifier la réalisation d'un suivi d'activité spécifique à ces cortèges d'espèces.

7.5.3. Coût des suivis environnementaux

Au total, 23 prospections sont demandées pour le suivi de mortalité pour les chauves-souris et les oiseaux sur le site de Landizes, entre les semaines 20 et 43. Un suivi d'activité pour les chauves-souris en nacelle est également demandé à la même période. Ces différents protocoles seront appliqués dès la mise en service du parc et sur une durée de 3 ans. Ceux-ci seront ensuite renouvelés tous les 10 ans pour confirmer l'efficacité des mesures mises en place.

Avec un coût journalier estimé à 560 €, les suivis de mortalité devraient représenter un budget d'environ 13 000 € /an (suivi de mortalité, tests d'efficacité de l'observateur et tests de prédation compris). De plus la mise en place d'écoute en nacelle représente un budget d'environ 10 000 € /an comprenant l'analyse des enregistrements acoustiques et la rédaction du rapport de synthèse.

Tableau 78 : Coût des suivis environnementaux

Mesure réglementaire ICPE	Objectif	Coût estimé de la mesure
Suivis environnementaux	Suivis de la mortalité des oiseaux et des chiroptères	≈ 13 000 € par année de suivi.
Suivis environnementaux	Suivi de l'activité des chiroptères en altitude	≈ 12 000 € par année de suivi

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

8. EFFETS CUMULES

Le projet éolien de Landizes se situe dans un contexte où plusieurs parcs éoliens sont déjà implantés. Ainsi, dans un périmètre de 20 km autour de la ZIP, 16 parcs éoliens sont en exploitation, le plus proche comportant 5 éoliennes et étant localisé à environ 2,5 kilomètres à l'ouest du site d'étude. On y retrouve aussi 5 projets autorisés et 5 en instruction (voir carte page suivante), le plus proche étant situé à environ 1 kilomètre au nord du site.

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

8.1. Effets cumulés sur les oiseaux

Pour l'avifaune nicheuse, les impacts du projet de Landizes sont liés à la période de travaux qui pourrait entraîner un impact temporaire par dérangement ou destruction de nichées en période de reproduction. De plus, les espèces présentes sur la zone ont des territoires de petites superficies (quelques hectares pour la plupart). **Ainsi, la plupart des espèces nicheuses, patrimoniales ou non, seront confrontées uniquement au parc de Landizes. De plus, suite à la mise en place d'un phasage des travaux, les impacts résiduels attendus peuvent être considérés comme faibles et les effets cumulés comme négligeables.**

Les espèces observées sur le site du projet sont peu sensibles aux éoliennes en fonctionnement que ce soit pour le risque de collision ou la perte de territoire. **Ainsi, les effets cumulés sur site de Landizes en phase d'exploitation, pour l'avifaune nicheuse, peuvent être considérés comme faibles.**

Concernant l'avifaune migratrice, les sensibilités relevées sont limitées en raison de la faiblesse des effectifs observés et du caractère diffus de la migration sur le site. Les espèces patrimoniales observées à cette époque de l'année sont peu sensibles à l'éolien et les effectifs observés sont faibles. Les impacts du projet de Landizes sont donc faibles et de ce fait, **les effets cumulés avec les autres parcs éoliens peuvent être considérés comme faibles.**

Enfin, pour l'avifaune hivernante, il n'y a aucun impact identifié pour le projet de Landizes. **De fait, aucun effet cumulé significatif n'est attendu sur les espèces observées.**

8.2. Effets cumulés sur les chiroptères

Le projet de parc de Landizes aura un impact potentiellement significatif sur certaines espèces de chauves-souris, en particulier sur la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Sérotine commune, qui subiront un impact modéré à fort si aucune mesure n'est mise en place. Néanmoins, suite à la mise en place des mesures ERC, **les impacts résiduels liés aux effets cumulés sur ces espèces peuvent être considérés comme faibles.**

La Pipistrelle commune a un territoire de chasse qui se trouve en général dans un périmètre d'un ou deux kilomètres autour de leurs gîtes, rarement plus (ARTHUR & LEMAIRE, 2009b). Le parc éolien le plus proche étant situé à 2,5 kilomètres de l'implantation envisagée, il est possible de conclure que l'effet cumulé sera faible sur cette espèce vis-à-vis des autres parcs éoliens. **De plus, suite aux mesures de bridage, l'effet cumulé sur les populations de Pipistrelle commune peut être considéré comme non significatif.**

La Sérotine commune présente un rayon de chasse ne dépassant pas 4,5 km (Dietz et al., 2009). Cette espèce 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. Un effet cumulé avec les parcs présents dans les 20 kilomètres peut néanmoins être envisagé pour cette espèce. L'impact brut du projet éolien sur cette espèce est jugé modéré à fort en été et à l'automne. Néanmoins, la mise en place d'un bridage adapté permet d'aboutir à un impact résiduel faible. **Ainsi, les effets cumulés avec les autres parcs présents dans les 20 kilomètres peuvent être considérés comme faibles.**

La Pipistrelle de Nathusius, la Noctule commune et la Noctule commune, sont trois espèces migratrices qui parcourent de longues distances aux intersaisons (HARGREAVES *et al.*, 2015) et peuvent donc être sensibles au cumul des projets éoliens. Concernant la Sérotine, son rayon d'action s'étend sur une distance inférieure à 5 km (RUSSO *et al.*, 2004 ; DIETZ *et al.*, 2009 ; GROUPE CHIROPTERES DE LA SFEPM, 2016). Des impacts modérés liés aux effets cumulés sont donc envisageable pour ces quatre espèces, notamment avec les éoliennes situées à moins de 5 kilomètres au sud de la zone d'implantation envisagée. **Néanmoins, suite aux mesures de bridage, l'effet cumulé sur les populations de Pipistrelle commune peut être considéré comme non significatif.**

8.3. Effets cumulés sur la flore et l'autre faune

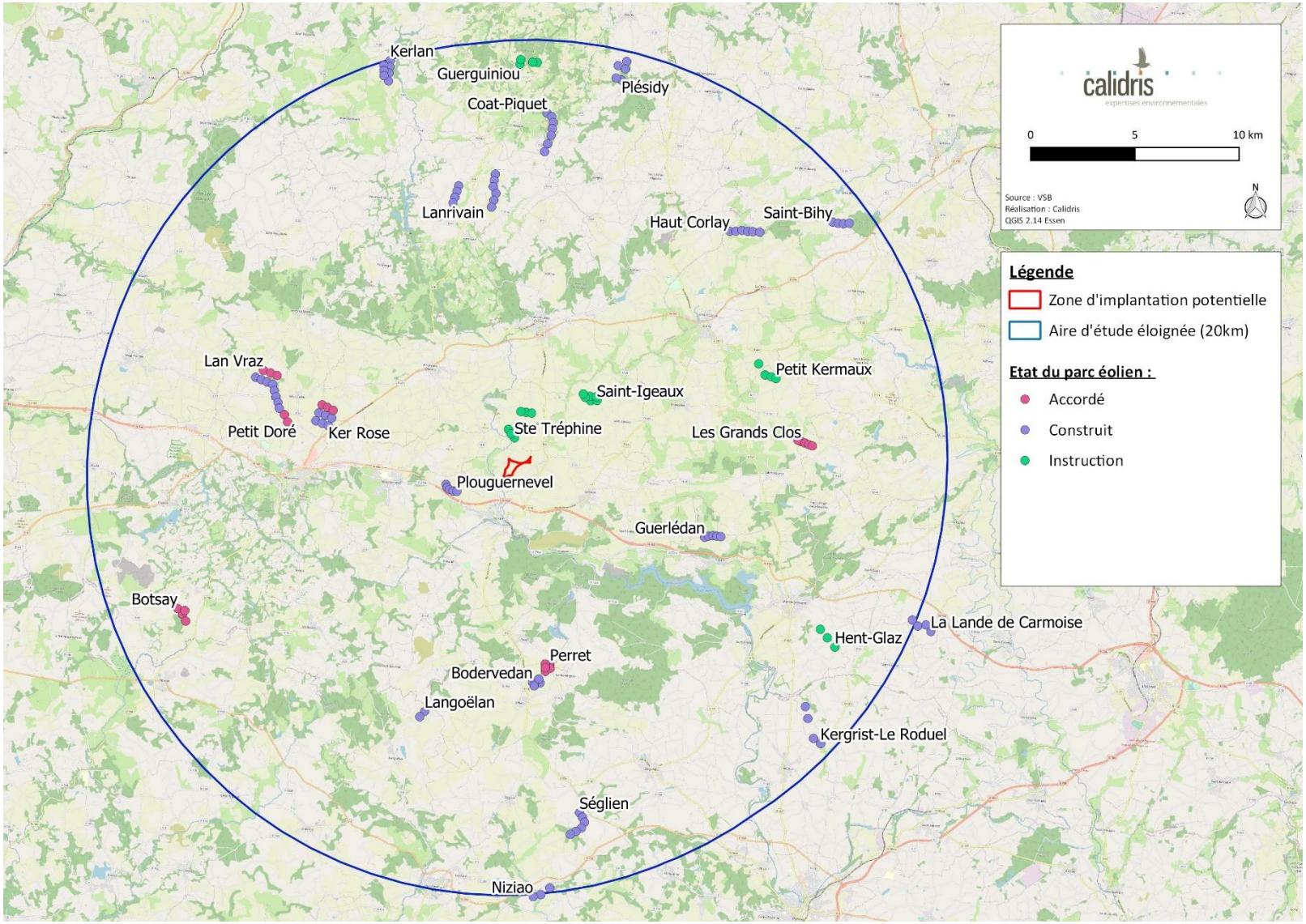
Il n'y a pas d'effet cumulé pour la flore ni pour la faune terrestre en raison de l'éloignement des parcs éoliens.

8.4. Synthèse des effets cumulés

Les effets cumulés du parc éolien de Landizes vis-à-vis des autres parcs en fonctionnement sont globalement faibles pour l'avifaune et les chiroptères, suite à la mise en place de mesures permettant d'éviter ou de réduire les impacts bruts.

Tableau 79 : Liste des parcs éoliens localisés dans un rayon de 20 kilomètres autour de la ZIP

	Autorisé	En instruction	En exploitation	Nombre d'éoliennes	Distance au projet
Ste Tréphine		X		6	1 km
Plouguernevel			X	5	2,5 km
Saint-Igeaux		X		6	4 km
Ker Rose			X	6	9 km
Petit Doré	X			5	9 km
Perret	X			5	9,5 km
Guerlédan			X	5	10 km
Bodervedan			X	4	10 km
Rescotiou			X	8	11,5 km
Langoëlan			X	2	12 km
Lan Vraz	X			3	12 km
Petit Kermaux		X		4	12 km
Lanrivain			X	10	12,5 km
Les Grands Clos	X			5	12,5 km
Coat-Piquet			X	7	14,5 km
Haut Corlay			X	6	14,5 km
Hent-Glaz		X		3	16 km
Séglien			X	6	16,5 km
Botsay	X			4	16,5 km
Kergrist-Le Roduel			X	4	17,5 km
Saint-Bihy			X	4	18,5 km
Plésidy			X	5	18,5 km
Kerlan			X	7	19 km
Guerguiniou		X		4	19 km
Niziao			X	3	19,5 km
La Lande de Carmoise			X	4	20 km
Total	**5**	**5**	**16**		



Carte n°58 : Localisation des parcs jusqu'à 20 km du projet de Landizes

DOSSIER DE DEROGATION

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 (MEDDE, 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

- Chiroptères :

  Destruction de gîte en phase de travaux => Mise en place d'une mesure de phasage des travaux et vérification de l'absence d'espèces. Plantation d'un linéaire de haie dans le cadre des mesures d'accompagnement.

  Collisions en phase exploitation => Mise en place d'un bridage pour les éoliennes situées dans les secteurs à risques.

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 (MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018) ainsi qu'à la révision de 2018, permettront d'appréhender les effets du parc sur la durée et de mettre en œuvre des mesures complémentaires en cas de besoin par le truchement d'un arrêté préfectoral complémentaire (APC).

CONCLUSION

La zone d'implantation potentielle de Sainte Tréphine, principalement dominée par des parcelles cultivées, présente néanmoins quelques linéaires de haies, potentiellement intéressants pour certaines espèces, notamment pour les chiroptères ou l'avifaune.

Enjeux faune et flore :

Enjeux flore : La zone d'implantation potentielle est composée d'habitats communs, caractéristiques de milieux agricoles et présentant des enjeux faibles. Aucune espèce de flore protégée n'a été observée au sein de la zone d'implantation potentielle du projet.

Enjeux avifaune :

Oiseaux nicheurs : Les inventaires concernant l'avifaune en période de reproduction ont permis de recenser 53 espèces, dont 6 sont considérées comme patrimoniales. Les haies de la zone d'étude présentent une richesse spécifique plus importante et abritent quelques espèces patrimoniales en faibles effectifs. L'enjeu pour les haies est donc modéré à fort à cette période de l'année. Les cultures, quant à elles, ne présentent pas une richesse spécifique élevée et aucune espèce patrimoniale n'y niche avec certitude. Ainsi, leur enjeu est faible en période de nidification.

Oiseaux migrateurs et hivernants : Concernant la migration, aucun couloir n'a pu être mis en évidence lors des deux périodes de suivi. De plus, aucun grand rassemblement notoire n'a été observé. Le nombre d'espèces patrimoniales contactées à ces périodes est relativement faible et les observations ne concernent généralement que des individus isolés. Cependant à l'automne, la Grande Aigrette, considérée comme en danger en période de migration, a été observée dans des effectifs non négligeables. Ainsi l'enjeu lié à la migration peut être considéré comme faible au printemps et modérée à l'automne.

En hiver, l'avifaune présente sur le site d'étude de Landizes est commune et les effectifs globalement faibles. Les enjeux avifaunistiques sur le site de Landizes sont faibles sur l'ensemble de la ZIP à cette période de l'année.

Ainsi, pour l'avifaune les enjeux concernent principalement la période de nidification et sont localisés au niveau des linéaires de haies. En période de migration, la proximité de la vallée du Blavet entraine la présence de certaines espèces de milieux humides comme la Grande Aigrette. Cette dernière étant considérée comme en danger en période de migration et susceptible de survoler la zone d'implantation potentielle, les enjeux sont donc considérés comme modérés en période de migration postnuptiale.

Enjeux chiroptères :

Le projet présenté s'inscrit dans un contexte environnemental globalement favorable aux Chiroptères. La richesse spécifique est modérée sur le site avec un minimum de 15 espèces de Chiroptères déterminées. Des espèces à fortes sensibilités vis-à-vis des éoliennes ont été contactées sur la zone et cinq espèces sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitats ».

Les résultats montrent que les enjeux majeurs se trouvent au niveau des points d'eau, ripisylve et boisements. Les enjeux sont considérés comme fort pour les ripisylves et les boisements et une haie au sud-ouest de la ZIP près du lieu-dit « Kerisalver ». Les enjeux sont modérés pour les autres haies. La potentialité de gîte est considérée comme modérée dans les boisements et forte pour la haie située au sud-ouest de la ZIP. Les cultures ont enregistré peu d'activité, l'enjeu est faible pour cet habitat. Les résultats n'ont pas montré de signes d'activité migratoire. De plus, les Chiroptères utilisent le site d'étude comme zone de transit et zone de chasse.

Enjeux autre faune : Le site semble relativement peu favorable pour l'autre faune. En effet, la zone d'étude est dominée par des parcelles cultivées, limitant ainsi l'attractivité du site pour de nombreux taxons. Seules les quelques haies et milieux associés comme les bandes enherbées, permettent le maintien de certaines espèces qui restent cependant communes à l'échelle nationale ou régionale.

Impacts et mesures :

Les impacts du projet sur la faune et la flore sont globalement faibles, limités dans le temps et maîtrisables par la mise en œuvre de mesures simples (dont l'efficacité est aujourd'hui reconnue). En phase de chantier, l'impact potentiel anticipé concerne les oiseaux nicheurs lors de la phase travaux, car ces derniers pourraient conduire à la destruction ou au dérangement de nichées. Concernant les chiroptères, le raccordement envisagé entre les éoliennes E1 et E3 est aussi susceptible d'entrainer des dérangements si des individus ont trouvé refuge dans la haie concernée par les travaux.

En phase d'exploitation, aucun impact significatif n'est envisagé pour l'avifaune. Concernant les chiroptères, les impacts concernent quatre espèces de chiroptères : la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Sérotine commune.

Afin d'éviter et de réduire les impacts envisagés, des mesures d'insertion environnementales seront mises en œuvre par le porteur de projet. Ces mesures concernent :

- Les visites avant mise en place de chantier afin d'anticiper et d'éviter tout impact sur la faune, et notamment sur les gites de chiroptères lors des travaux liés au raccordement et à la création des accès ;
- La saisonnalité des travaux, avec une interdiction de mise en chantier en période de reproduction de l'avifaune, ainsi qu'en période d'hibernation, de mise bas et d'élevage des jeunes pour les chiroptères ;
- Le bridage des éoliennes pour réduire au maximum l'impact potentiel du parc éolien sur les chiroptères ;
- Par ailleurs, conformément à la réglementation ICPE, le porteur de projet mettra en œuvre un suivi post-implantation.

Suite à la mise en œuvre de ces mesures et à la mise en place des mesures d'accompagnement écologique du chantier, aucun impact résiduel biologiquement significatif n'étant relevé, aucune mesure compensatoire ne s'impose.

Dans ces conditions, le projet de parc éolien de Landizes présente un risque environnemental résiduel faible et maîtrisé, dont on doit constater que les effets négatifs sont « évités ou suffisamment réduits » suivant les termes de l'article R-122.5 du Code de l'environnement. Ainsi, suivant les termes du *Guide sur l'application de la réglementation relative aux espèces protégées pour les parcs éoliens terrestres* (MINISTERE DE L'ÉCOLOGIE, DU DEVELOPPEMENT DURABLE ET DE L'ENERGIE, 2014), en l'absence d'effet susceptible de remettre en cause le bon accomplissement et la permanence des cycles biologiques des populations d'espèces protégées et leur maintien ou leur restauration dans un état de conservation favorable, il n'y pas de nécessité à solliciter l'octroi d'une dérogation à l'interdiction d'atteinte aux espèces protégées au titre des articles L-411.1 et suivants du Code de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

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. GCP, Saint-Paul-sur-Ubaye. 17 p.

ALBOUY S., DUBOIS Y. & PICQ H., 2001. Suivi Ornithologique Des Parcs Éoliens Du Plateau de Garrigue Haute (Aude). ADEME - Abies / LPO Aude. 76 p.

ALCADE J.T., 2003. Impacto de Los Parques Eólicos Sobre Las Poblaciones de Murciélagos. Barbastella 2, (3) : 3–6

ALERSTAM T., 1990. Bird Migration. Cambridge. 420 p.

ANDERSON E.M. & RACEY P.A., 1991. Feeding Behaviour of Captive Brown Long-Eared Bats, Plecotus Auritus. Animal Behaviour, 42 (3) : 489–493

ARNETT E.B., SCHIRMACHER M. & BAT CONSERVATION INTERNATIONAL, 2008. Effectiveness of Changing wind turbine cut-in speed to reduce bat fatalities at wind facilities. Bats and Wind Energy Cooperative, Austin, Texas, USA. 45 p.

ARTHUR L. & LEMAIRE M., 2015. Les chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope ; Museum national d'Histoire Naturelle, Mèze ; Paris. 544 p.

AVES ENVIRONNEMENT & GROUPE CHIROPTERES DE PROVENCE, 2010. Parc Éolien Du Mas de Leuze ; Saint Martin de Crau (13) - Etude de La Mortalité Des Chiroptères (17 Mars - 27 Novembre 2009).

BACH, 2003. Effekte von Windenergieanlagen auf Fledermäuse. Sächsische Landesstiftung Natur und Umwelt

BACH L., 2001. Fledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder EinbildungFledermäuse Und Windenergienutzung - Reale Probleme Oder Einbildung. Vogelkdl. Ber. Niedersachs., 33 : 119–124

BACH L., 2005. in Actes du séminaire : Eoliennes, avifaunes et chiroptères, quels enjeux ?. Presented at the Eoliennes, avifaunes, chiroptères, quels enjeux ?, Châlons-en-Champagne

BANKS R.C., 1979. Human Related Mortality of Birds in the United State. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C. 16 p.

BARATAUD M., GRANDEMANGE F., DURANEL A. & LUGON A., 2009. Etude d'une Colonie de Mise-Bas de Myotis Bechsteinii (Kuhl, 1817) – Sélection Des Gîtes et Des Habitats de Chasse, Régime Alimentaire, Implications Dans La Gestion de l'habitat Forestier. Rhinolophe, 18 : 83–112

BAUEROVA Z., 1982. Contribution to the Trophic Ecology of the Grey Long-Eared Bat, Plecotus Austriacus. Folia Zoologica, 31 (2) : 113–122

BECK A., 1995. Fecal Analyses of European Bat Species. Myotis, 32–33 : 109–119

BERTRAND A., 1991. Notes Sur Les Chauves-Souris de l'Ariège. 3. Utilisation Des Ponts Au Printemps 1991. Ariège Nature, (3) : 57–66

BEUCHER Y., KELM V., ALBESPY F., GEYLIN M., NAZON L. & PICK D., 2013. Parc Éolien de Castelnau-Pégayrols (12). Suivi Pluriannuel Des Impacts Sur Les Chauves-Souris Bilan Des Campagnes Des 2ème, 3ème et 4ème Années d'exploitation (2009-2011). EXEN - KJM Conseil. 111 p.

BILZ M., KELL S.P., MAXTED N. & LANSDOWN R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 130 p.

BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 67 p.

BLONDEL J., FERRY C. & FRACHOT B., 1970. La Méthode Des Indices Ponctuels d'abondance (IPA) Ou Des Relevés d'avifaune Par Station d'écoute. Alauda, 34 : 55–71

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. 256 p.

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. 42 p.

BOIREAU J. & LE JEUNE P., 2007. Etude Du Régime Alimentaire Du Grand Rhinolophe Rhinolophus Ferrumequinum (Schreber, 1774) Dans Quatre Colonies Du Département Du Finistère (France). Résultats et Propositions Conservatoires. GMB, Sizun. 67 p.

BRETAGNE ENVIRONNEMENT & BRETAGNE VIVANTE, 2015. Liste Rouge Régionale & Responsabilité Biologique Régionale - Reptiles & Batraciens de Bretagne.

BRETAGNE ENVIRONNEMENT, GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, ONCFS, BRETAGNE VIVANTE, GROUPE D'ETUDES ORNITHOLOGIQUES DES COTES-D'ARMOR & LPO, 2015. Liste Rouge Régionale & Responsabilité Biologique Régionale - Oiseaux Nicheurs & Oiseaux Migrateurs de Bretagne.

BRETAGNE ENVIRONNEMENT, OCEANOPOLIS, GROUPE MAMMALOGIQUE BRETON & BRETAGNE VIVANTE, 2015. Liste Rouge Régionale & Responsabilité Biologique Régionale - Mammifères de Bretagne.

BRINKMANN R., 2010. Colloque éolien et biodiversité. Presented at the Eolien et Biodiversité, Reims

BRINKMANN R., SCHAUER-WEISS H. & BONTADINA F., 2006. Untersuchungen Zu Möglichen Betriebsbedingten Auswirkungen von Windkraftanlagen Auf Fledermäuse Im Regierungsbezirk Freiburg. 66 p.

BRO E., REITZ F., CLOBERT J., MIGOT P. & MASSOT M., 2001. Diagnosing the Environmental Causes of the Decline in Grey Partridge Perdix Perdix Survival in France. IBIS, 143 (1) : 120–132

BRUDERER B., 1997. The Study of Bird Migration by Radar. Part 2 : Major Achievements. Naturwissenschaften, 84 : 45–54

BURFIELD I. & BOMMEL F. VAN (Eds.), 2004. Birds in Europe : Populations Estimates, Trends and Conservation Status. Birdlife International, Cambridge. 374 p.

CAMBECEDES J., LARGIER G. & LOMBARD A., 2012. Plan National d'actions En Faveur Des Plantes Messicoles. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées –

Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie. 242 p.

CARTER I., 2007. The Red Kite. Arlequin press. 245 p.

COLASSE V., 2015. Bioévaluation Des Groupements Végétaux de Bretagne. Évaluation Des Indicateurs de Rareté, de Tendance et de Responsabilité Patrimoniale.

CORDES B., 2004. Kleine Bartfledermaus - Myotis mystacinus. In Fledermäuse in Bayern. - Ulmer, Stuttgart. : 155–165. Meschede, A. & B.-U. Rudolph (eds.), Ulmer Verlag, Stuttgart.

CORNUT J. & VINCENT S., 2010. Suivi de La Mortalité Des Chiroptères Sur Deux Parcs Éoliens Du Sud de La Région Rhône-Alpes. LPO Drôme - CN'AIR. 43 p.

COSSON M. & DULAC, 2005. Suivi Évaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris 2004 : Comparaison État Initial et Fonctionnement Des Éoliennes. LPO Marais Breton: 91

COX N.A. & TEMPLE H.J., 2009. European Red List of Reptiles. Office for Official Publications of the European Communities: 34

CPEPESC LORRAINE, 2009. Connaître et Protéger les Chauves-souris de Lorraine. 562 p.

CRAMP S.L., SIMMONS K.E.L., SNOW D.W. & PERRINS C.M., 1998. The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM.Version 1.0 for PC, 1998., London, UK

CRAWFORD R.L. & BAKER W.W., 1981. Bats Kielled at North Florida Television Tower : A 25 Record. Journal of Mammalogy, 62 : 651–652

CRYAN P.M., 2014. Behavior of bats at wind turbines. Proceedings of the National Academy of Sciences, 111 (42) : 15126–15131

DE BELLEFROID M.N., 2009. Suivis Avifaunistique et Chiroptérologiques Des Parcs Éoliens de Beauce. Region Centre: 16

DE LUCAS M., FERRER M. & JANSS G.F.E. (Eds.), 2007. Birds and Wind Farms: Risk Assessment and Mitigation. Quercus, Madrid. 275 p.

DE LUCAS M., JANSS G.F.E. & FERRER M., 2004. A Bird and Small Mammal BACI and IG Design Studies in a Wind Farm in Malpica (Spain). Biodiversity and Conservation, 14 (13) : 3289–3303

DEDON M., BYRNES S., AYGRIGG J. & HARTMAN P., 1989. Bird Mortality in Relation to the Mare Island 115 Kv Transmission Line : Progress Report 1989/1989. Department of the Navy, Office of Environment management, San Bruno, California. Report 443-89.3: 150

DELPRAT B., 1999. L'hivernage de l'Oie Cendrée Au Marais d'Orx, Quel Avenir, Quelle Gestion ? La Sorbonne EPHE: 91

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 GENERALE DE LA PREVENTION DES RISQUES, 2016. Guide Relatif à l'élaboration Des Études d'impacts Des Projets de Parcs Éoliens Terrestres. 188 p.

DREWITT A.L. & LANGSTON R.H.W., 2006. Assessing the Impacts of Wind Farms on Birds: Impacts of Wind Farms on Birds. Ibis, 148 : 29–42

DUGUET R., MELKI F. & ACEMAV (Eds.), 2003. Les Amphibiens de France, Belgique, et Luxembourg. Biotope Éditions, Mèze. 480 p.

DULAC P., 2008. Evaluation de l'impact Du Parc Éolien de Bouin (Vendée) Sur l'avifaune et Les Chauves-Souris. Bilan de 5 Années de Suivi. Ligue pour la Protection des Oiseaux délégation Vendée / ADEME Pays de la Loire / Conseil Régional des Pays de la Loire, La Roche-sur-Yon - Nantes. 106 p.

DÜRR T., 2002. Fledermäuse Als Opfer von Windkraftanlagen in Deutschland. Nyctalus, 8 (2) : 115–118

DÜRR T., 2017. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.

DÜRR T., 2020a. Vogelverluste an Windenergieanlagen / Bird Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.

DÜRR T., 2020b. Fledermausverluste an Windenergieanlagen / Bat Fatalities at Windturbines in Europe - Daten Aus Der Zentralen Fundkartei Der Staatlichen Vogelschutzwarte Im Landesamt Für Umwelt Brandenburg.

ENVIRONNEMENT CANADA, 2003. Les Oiseaux, Victimes Des Pesticides. Le naturaliste canadien, 127 (1) : 81–83

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D., YOUNG D.P.J., SERNKA K.J. & GOOD R.E., 2001. Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. NWCC. 62 p.

ERICKSON W.P., JOHNSON G.D. & YOUNG D.P.J., 2005. A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. 1029–1042 p.

EUROBATS, 2014. Guidelines for Consideration of Bats in Wind Farm Projects.

EYBERT M.C., CONSTANT P. & LEFEUVRE J.C., 1995. Effects of Changes in Agricultural Landscape on a Breeding Population of Linnets Acanthis Cannabina L. Living in Adjacent Heathland. Biological Conservation, 74 (3) : 195–202

FERRY C., 1976. Un Test Facile Pour Savoir Si La Richesse Mesurée d'un Peuplement Se Rapproche de Sa Richesse Réelle. Le Jean le Blanc, 15 : 21–28

FLUCKIGER P.F. & BECK A., 1995. Observations on the Habitat Use for Hunting by Plecotus Austriacus (Fischer, 1829). Myotis, 32–33 : 121–122

FOX A.D., DESHOLM M., KAHLERT J., CHRISTENSEN T.K. & KRAG PETERSEN I., 2006. Information Needs to Support Environmental Impact Assessment of the Effects of European Marine Offshore Wind Farms on Birds: EIAs of Offshore Wind Farms. Ibis, 148 : 129–144

GAISLER J., 2001. Rhinolophus ferrumequinum (Schreber, 1774) - Grosse Hufeinsennase. In Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere, Teil I: Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae 1. : 15–37. Krapp F., Wiebelsheim.

GAVORY L., 2009. Conservation et Suivi de |'Oedicnème Criard Burhinus Œdicnemus En Picardie : Eléments Préliminaires de Réflexion et Premières Propositions d'actions. Avocette, 33 (2) : 37–51

GIRARD O., 2012. Mortalité d'oiseaux Sur Les Routes. ONCFS. 1 p.

GOODPASTURE K.A., 1975. Fall Nashville Tower Causalities, 1974. Migrant, 46 (3) : 49–51

GREENAWAY F. & HILL D., 2004. Woodland Management Advice for Bechstein's Bat and Barbastelle Bat. English Nature Research Reports, (658) : 29

GRIFFIN D.R., 1970. Migration and homing of bats. In Biology of bats. : 406. WA Wimsatt, New York.

GROUPE MAMMALOGIQUE NORMAND, 2004. Les Mammifères Sauvages de Normandie : Statut de Répartition. Nouvelle Édition Revue et Augmentée. Nouvelle Édition Revue et Augmentée. GMN, Rouen. 306 p.

GROUPE ORNITHOLOGIQUE BRETON, 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne. Delachaux et Niestlé, Paris. 510 p.

HARBUSCH C. & RACEY P.A., 2006. The Sessile Serotine: The Influence of Roost Temperature on Philopatry and Reproductive Phenology of Eptesicus Serotinus (Schreber, 1774) (Mammalia: Chiroptera). Acta Chiropterologica, 8 (1) : 213–229

HICKEY J.J. & ANDERSON D.W., 1968. Chlorinated Hydrocarbons and Eggshell Changes in Raptorial and Fish-Eating Birds. Science, 162 (3850) : 271–273

HIGGINS K.F., OSBORN R.G., DIETER C.D. & USGAARD R.E., 1996. Monitoring of Seasonal Bird Activity and Motality at the Buffalo Ridge Wind Power Ressource Area, Minnesota, 1994-1995. Submitted to Kenetech Windpower: 84

HOCHKIRCH A., NIETO A., GARCÍA CRIADO M., CÁLIX M., BRAUD Y., BUZZETTI F.M., CHOBANOV D., ODÉ B., PRESA ASENSIO J.J., WILLEMSE L., ZUNA-KRATKY T., BARRANCO VEGA P., BUSHELL M., CLEMENTE M.E., CORREAS J.R., DUSOULIER F., FERREIRA S., FONTANA P., GARCÍA M.D., HELLER K.-G., IORGU I. Ş., IVKOVIĆ S., KATI V., KLEUKERS R., KRIŠTÍN A., LEMONNIER-DARCEMONT M., LEMOS P., MASSA B., MONNERAT C., PAPAPAVLOU K.P., PRUNIER F., PUSHKAR T., ROESTI C., RUTSCHMANN F., ŞIRIN D., SKEJO J., SZÖVÉNYI G., TZIRKALLI E., VEDENINA V., BARAT DOMENECH J., BARROS J., CORDERO TAPIA P.J., DEFAUT B., FARTMANN T., GOMBOC S., GUTIÉRREZ-RODRÍGUEZ J., HOLUŠA J., ILLICH I., KARJALAINEN S., KOČÁREK P., KORSUNOVSKAYA O., LIANA A., LÓPEZ H., MORIN D., OLMO-VIDAL J.M., PUSKÁS G., SAVITSKY V., STALLING T. & TUMBRINCK J., 2016. European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-Crickets. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 86 p.

HORACEK I., BOGDANOWICZ W. & DULIC B., 2004. Plecotus austriacus (Fischer, 1829) - Graues Langohr. In Handbuch des säugetiere Europas. Band 4 : Fledertiere. Teil II : Chiroptera II, Vespertiliionidae 2, Molossidae, Nycteridae. : 1001–1049. Wiebelsheim.

HÖTKER H., THOMSEN K.-M. & JEROMIN H., 2005. Impacts on Biodiversity of Exploitation of Renewable Energy Sources: The Example of Birds and Bats. Facts, Gaps in Knowledge, Demands for

Further Research, and Onithological Guidelines for the Development of Renewabe Energy Exploitation. NABU

HÜPPOP O., DIERSCHKE J., EXO K.-M., FREDRICH E. & HILL R., 2006. Bird Migration Studies and Potential Collision Risk with Offshore Wind Turbines: Bird Migration and Offshore Wind Farms. Ibis, 148 : 90–109

HUTTERER R., IVANOVA T., MEYER-CORDS C. & RODRIGUES L. (Eds.), 2005. Bat Migrations in Europe: A Review of Banding Data and Literature. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn. 180 p.

ISSA N. & MULLER Y., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine : nidification et présence hivernale. Delachaux & Niestlé. 1408 p.

JANSS G., 2000. Bird behavior in and near a wind farm at Tarifa Spain : management considerations. In Proceedings of National Avian - Wind Power Planning Meeting III. : 110–114. San Diego, California.

JANSSEN R.B., 1963. Destruction of Birdlife in Minnesota – Sept 1963. Birds Killed at the Lewisville Television Tower. Flicker, 35 (4) : 110–111

JOHNSON G., ERICKSON W., STRICKLAND M., SHEPHERD M. & SHEPHERD D., 2000. Avian Monitoring Studies at the Buffalo Ridge, Minnesota Wind Resource Area: Results of a 4-Year Study. Northern States Power Company. 273 p.

JOHNSON G.D., 2002. What Is Known and Not Known about Impacts on Bats ? Proceedings of the avian interactions with wind power structures

JOHNSTON D.W. & HAINES T.P., 1957. Analysis of Mass Bird Mortality in October 1954. Auk, 74 (4) : 447–458

JONES ET AL., 2003. Biological Correlates of Exctinction Risk in Bats. The American Naturalist, 161 (4) : 601–614

JULIEN J.-F., HAQUART A., KERBIRIOU C., BAS Y., ROBERT A. & LOIS G., 2014. Eight Years of Acoustic Bat Monitoring in France : Increasing Sampling Efficiency While Commonest Species' Activity Is Decreasing., Croatia

KALKMAN V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K.-J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIĆ M., OTT J., RISERVATO E. & SAHLÉN G., 2010. European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 28 p.

KEELEY B. & TUTTLE M.D., 1999. Bats in American bridges. Bat Conservation International, Resource Publication (4) : 40

KEELEY B., UGORETZ S. & STRICKLAND D., 2001. Bat ecology and wind turbine considerations. Presented at the Proceedings of the national avian-wind power planning Metting IV, Carmel, CA

KELM D.H., LENSKI J., KELM V., TOELCH U. & DZIOCK F., 2014. Seasonal Bat Activity in Relation to Distance to Hedgerows in an Agricultural Landscape in Central Europe and Implications for Wind Energy Development. Acta Chiropterologica, 16 (1) : 65–73

KIBBE D.P., 1976. The Fall Migration : Niagara-Champlain Region. American birds, 30 (1) : 64–66

KIEFER A. & VEITH M., 1998. Untersuchungen Zum Raumbedarf Und Interaktion von Populationen Des Grauen Langohrs, Plecotus Autriacus, in Nahegebiet. Nyctalus, N.F. 6 : 531

KINGSLEY A. & WHITTAM B., 2005. Wind Turbine and Birds : A Background Review for Environmental Assessment. Canadian Wildlife Service. 81 p.

KLEM D.J.R., 1990. Collision between Birds and Windows: Mortality and Prevention. Journal of Field Ornithology, 61 (1) : 120–128

KNOTT J.K., NEWBERY P. & BAROV B., 2009. Species Action Plan for the Red Kite Milvus Milvus in the European Union. RSPB - BirdLife International. 55 p.

KOOPS F.B.J., 1987. Collision Victims of High-Tension Lines in the Netherlands and Effects of Marking. : 86–3048

KRENZ J.D. & MCMILLAN B.R., 2000. Wind-Turbine Related Bat Mortality in Southwestern Minnesota. Minnesota Department of Natural Ressources

LANGSTON R.H.W. & PULLAN J.D., 2004. Effects of Wind Farms on Birds. 39 p.

LEDDY K.L., HIGGINS K.F. & NAUGLE D.E., 1999. Effects of Wind Turbines on Upland Nesting Birds in Conservation Reserve Program Grasslands. Wilson Bulletin, 111 (1) :

LEKUONA J.M., 2001. Uso Del Espacio Por La Avifauna y Control de La Mortalidad de Aves y Murciélagos En Los Parques Eólicos de Navarra Durante Un Ciclo Anual. Direccion General de Medio Ambiente Departmento de Medio Ambiente, Ordenacion del Territorio y Vivienda. Gobierno de Navarra. 155 p.

LESCURE J. & MASSARY J.-C. DE, 2012. Atlas des amphibiens et reptiles de France.

LOSS S.R., WILL T. & MARRA P.P., 2015. Direct Mortality of Birds from Anthropogenic Causes. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 46 (1) : 99–120

LPO AUVERGNE, Guide d'attribution Des Codes Atlas : Pourquoi et Comment Les Utiliser ?

MADSEN J., TOMBRE I. & EIDE N.E., 2009. Effects of Disturbance on Geese in Svalbard: Implications for Regulating Increasing Tourism. Polar Research, 28 (3) : 376–389

MAGNANON S., 1993. Liste Rouge Des Espèces Végétales Rares et Menacées Du Massif Armoricain.

MAMMEN K., MAMMEN U. & RESETARITZ A., 2017. Red Kite. In Birds of prey and wind farms. : 13–95. Hötker H., Krone O. & Nehls G. (eds.), New York, NY.

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

MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L., LANDRY R.E., WAGNER W.D. & SCHREIBER R.W., 1983. Noctural Avian Migration Assement of the San Gorgonio Wind Ressource Area, Spring 1982. Research and Development, Southern California Edison Company, Rosemead, California Through the Los Angeles County Natural History Museum Foundation , Section of Ornithology, Los Angeles, California.: 121

MCCRARY M.D., MCKERNAN R.L. & SCHREIBER R.W., 1986. San Gorgonio Wind Resource Area : Impacts of Commerciel Wind Turbine Generator on Birds, 1985 Data Report. Prepared for southern California Edison Company: 33

MCGUIRE, JONASSON K.A. & GUGLIELMO C.G., 2014. Bats on a Budget: Torpor-Assisted Migration Saves Time and Energy. PLoS ONE, 9 (12) : e115724

MEDARD P. & LECOQ V., 2006. Etude Télémétrique Des Territoires Utilisés Par Une Colonie de Petits Rhinolophes (Rhinolophus Hipposideros) Sur Le Site de La Reserve de Nyer. Espace Nature Environnement, EKO-LOGIK, Conseil Général des Pyrénées-Orientales, Pepieux, Millau, Perpignan. 41 p.

MESCHEDE A. & HELLER K.G., 2003. Ecologie et Protection Des Chauves-Souris En Milieu Forestier. Le Rhinolophe, (16) : 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 (1) : 94–105

MINISTERE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, 2018. Plan National d'Action En Faveur Du Milan Royal.

MIONNET A., 2006. Milan Info Avril 2006.

MORLEY E., 2006. Opening Address to Wind, Fire and Water: Renewable Energy and Birds. Ibis, 148 : 4–7

MUSTERS C.J.M., NOORDERVLIET M.A.W. & TER KEURS W.J., 1996. Bird Casualties Caused by a Wind Energy Project in an Estuary. Bird Study, 43 (1) : 124–127

NEMOZ M., BARATAUD M., ROUE S. & SCHWAAB F., 2002. Protection et Restauration Des Habitats de Chasse Du Petit Rhinolophe (Rhinolophus Hipposideros) : Cartographie Des Habitats Autour Des Colonies de Mise Bas : Année 2002. Plan de Restauration Des Chiroptères. SFEPM, Paris. 58 p.

NEWTON I., 2008. The Migration Ecology of Birds. Elsevier/Acad. Press, Amsterdam. 976 p.

NIETO A. & ALEXANDER K., 2010. European Red List of Saproxylic Beetles. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 44 p.

NIETO A., ROBERTS S.P.M., KEMP J., RASMONT P., KUHLMANN M., GARCÍA CRIADO M., BIESMEIJER J.C., BOGUSCH P., DATHE H.H., DE LA RÚA P., DE MEULENMEESTER T., DEHON M., DEWULF A., ORTIZ-SÁNCHEZ F.J., LHOMME P., PAULY A., POTTS S.G., PRAZ C., QUARANTA M., RADCHENKO V.G., SCHEUCHL E., SMIT J., STRAKA J., TERZO M., TOMOZII B., WINDOW J. & MICHEZ D., 2014. European Red List of Bees. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 84 p.

OBSERVATOIRE DES INVERTEBRES CONTINENTAUX DE BRETAGNE, BRETAGNE VIVANTE, GRETIA, VIVARMOR NATURE & OBSERVATOIRE DE L'ENVIRONNEMENT DE BRETAGNE, 2018. Liste Rouge Régionale & Responsabilité Biologique Régionale - Rhopalocères de Bretagne.

ORLOFF S. & FLANNERY A., 1992. Wind Turbine Effects on Avian Activity, Habitat Use, and Mortality in Altamont Pass and Solano County Wind Resource Areas, 1989-1991. Final Report to

Alameda, Costra Costa and Solano Counties and the California Energy Commission by Biosystems Analysis, Inc., Tiburon, CA

OSBORN R.G., DIETER C.D., HIGGINS K.F. & USGAARD R.E., 1998. Bird Flight Characteristics Near Wind Turbines in Minnesota. The American Midland Naturalist, 139 (1) : 29–38

OSBORN R.G., HIGGINS K.F., USGAARD R.E., DIETER C.D. & NEIGER R.D., 2000. Bird Mortality Associated with Wind Turbines at the Buffalo Ridge Wind Resource Area, Minnesota. The American Midland Naturalist, 143 (1) : 41–52

OSBORN ROBERT.G., HIGGINS KENNETH.F., DIETER CHARLES.E. & USGAARD ROBERT.E., 1996. Bat Collisions with Wind Turbines in Southwestern Minnesota. Bat research news, 37 (4) : 105–109

PACTEAU C., 2014. Pourquoi Les Oiseaux Des Champs Disparaissent-Ils ? L'éclairage Du Programme STOC. Le Courrier de la nature, (28) : 36–43

PEARSON D., 1992. Unpublished Summary of Southern California Edisons' 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. Ecology consulting: 25

PIR J.B., 1994. Etho-Ökologische Untersuchung Einer Wochenstubenkolonie Der Grossen Hufeisennase (Rhinolophus Ferrumequinum, Schreber 1774) in Luxemburg. Justus-Liebig-Universität, Giessen. 89 p.

PREFET DE LA REGION HAUTS-DE-FRANCE, 2017. Guide de Préconisation Pour La Prise En Compte Des Enjeux Chiroptèrologiques et Avifaunistiques Dans Les Projets Éoliens. DREAL Hauts-de-France. 63 p.

PRUETT J., 2011. Wind Energy's Subtitle Effect – Habitat Fragmentation. CWW, Trondheim, Norvège

QUERE E. & GESLIN J., 2016. Liste Des Plantes Vasculaires Invasives de Bretagne. DREAL Bretagne, Région Bretagne. Conservatoire botanique national de Brest

QUERE E., MAGNANON S. & BRINDEJONC O., 2015. Liste Rouge de La Flore Vasculaire de Bretagne - Évaluation Des Menaces Selon La Méthodologie et La Démarche de l'UICN. DREAL Bretagne, conseil régional de Bretagne, FEDER Bretagne, CBN Brest, Brest. 44 p.

RANSOME R.D. & HUTSON A.M., 2000. Action Plan for the Conservation of the Greater Horseshoe Bat in Europe (Rhinolophus Ferrumequinum). Council of Europe Publishing, Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats, (109) : 57

RHAMEL U., BACH R., BRINKMANN R., DENSE C., MÄSCHER G., LIMPENS H., REICHENBACH M. & ROSCHEN A., 1999. Windkraftplanung Und Fledermäuse - Konfliktfelder Und Erfassungsmethodik. Bremer Beitrage für Naturkunde aun Natursh utz, 4 : 155–162

RODRIGUES L., BACH L., DUBOURG-SAVAGE M.J., KAPANDŽA B., KOVAČ D., KERVYN T., DEKKER J., KEPEL A., BACH P., COLLINS J., HARBUSCH C., PARK K., MICEVSKI B. & MINDERMAN J., 2015. Lignes Directrices Pour La Prise En Compte Des Chauves-Souris Dans Les Projets Éoliens. Actualisation 2015. UNEP/EUROBATS, Secrétariat, Bonn, Allemagne. 133 p.

ROER H. & SCHOBER W., 2001. Rhinolophus hipposideros (Bechstein. 1800) - Kleine Hufeisennase. In Handbuch der Säugetiere Europas, Band 4: Fledertiere. Chiroptera I: Rhinolophidae, Vespertilionidae 1. : 40–53. Kapp F., .

ROUE S.Y. & BARATAUD M., 1999. Habitats et Activité de Chasse Des Chiroptères Menacés En Europe : Synthèse Des Connaissances Actuelles En Vue d'une Gestion Conservatrice. Le Rhinolophe, numéro spécial (2) : 136

ROUX D., ERAUD C., LORMEE H., BOUTIN J.M., TISON L., LANDRY L. & DEI F., 2014. Suivis Des Populations Nicheuses (1996-2014) et Hivernantes (2000-2014). Réseau national d'observation « Oiseaux de passage » ONCFS-FNC-FDC

RUCZYNSKI I. & BOGDANOWICZ W., 2005. Roost Cavity Selection by Nyctalus Noctula and Nyctalus Leisleri (Vespertilionidae, Chiroptera) in Białowieża Primeval Forest, Eastern Poland. Journal of Mammalogy, 86 (5) : 921–930

RYDELL ET AL., 2010. Mortality of Bats at Wind Turbines Links to Nocturnal Insect Migration? European Journal of Wildlife Research, 56 : 823–827

SAFI K. & KERTH G., 2004. A Comparative Analysis of Specialization and Extinction Risk in Temperate-Zone Bats. Conservation Biology, 18 : 1293–1303

SARDET E. & DEFAUT B., 2004. Les Orthoptères Menacés En France. Liste Rouge Nationale et Liste Rouges Par Domaines Biogéographiques. Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 9 : 125–137

SAUNDERS W.E., 1930. Bats in Migration. Journal of Mammalogy, 11 : 225

SFEPM, 2012. Méthodologie Pour Le Diagnostic Chiroptérologique Des Parcs Éoliens. 16 p.

SHEN Y.-Y., LIANG L., ZHU Z.-H., ZHOU W.-P., IRWIN D.M. & ZHANG Y.-P., 2010. Adaptive Evolution of Energy Metabolism Genes and the Origin of Flight in Bats. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107 (19) : 8666–8671

SIERRO A., 2003. Habitat Use, Diet and Food Availability in a Population of Barbastella Barbastellus in a Swiss Alpine Valley. Nyctalus (N.F.), 8 (6) : 670–673

SIERRO A. & ARLETTAZ R., 1997. Barbastelle Bats (Barbastella Spp.) Specialize in the Predation of Moths: Implications for Foraging Tactics and Conservation. Acta Oecologica, 18 (2) : 91–106

SIMONNET F., GROUPE MAMMALOGIQUE BRETON & HERVE S., 2015. Atlas des mammifères de Bretagne. Locus solus, Lopérec

SPADA M., SZENTKUTI S., ZAMBELLI N., MATTEI-ROESLI M., MORETTI M., BONTADINA F., ARLETTAZ R., TOSI G. & MARTINOLI A., 2008. Roost Selection by Non-Breeding Leisler's Bats (Nyctalus Leisleri) in Montane Woodlands: Implications for Habitat Management. Acta Chiropterologica, 10 (1) : 81–88

STEINBORN H., JACHMANN F., MENKE K. & REICHENBACH M., 2015. Impact of Wind Turbines on Woodland Birds - Results of a Three Year Study in Germany. ARSU GmbH

STEINHAUSER D., BURGER F., HOFFMEISTER U., MATEZ G., TEIGE T., STEINHAUSER P. & WOLZ I., 2002. Untersuchungen zur Ökologie der Mopsfledermaus, Barbastella barbastellus (Schreber,

1774), und der Bechsteinfledermaus, Myotis bech steinii (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. : 81–98. A. Meschede, K.-G. Heller & P. Boye (eds.), Landwirtschaftsvlg, Münster, xiv + 288.

SUBRAMANIAN M., 2012. The Trouble with Turbines: An Ill Wind. Nature, 486 (7403) : 310–311

SWAAY C. VAN, CUTTELOD A., COLLINS S., MAES D., LÓPEZ MUNGUIRA M., ŠAŠIĆ M., VERSTRAEL T., WARREN M., WIEMERS M., WYNHOFF I., SETTELE J. & VEROVNIK R., 2010. European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg. 47 p.

SWIFT S. & RACEY P., 2002. Gleaning as a Foraging Strategy in Natterer's Bat Myotis Nattereri. Behavioral Ecology and Sociobiology, 52 (5) : 408–416

TAPIERO A., 2015. Plan National d'Actions Pour Les Chiroptères 2009-2013 : Diagnostic Des 34 Espèces de Chiroptères. FCEN, SFEPM, DREAL Franche-Comté. 95 p.

TEMPLE H.J. & COX N.A., 2009. European Red List of Amphibians. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg. 32 p.

TEMPLE H.J. & TERRY A. (Eds.), 2007. The Status and Distribution of European Mammals. IUCN Species Survival Commission ; IUCN, Regional Office for Europe ; European Union, Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities. 45 p.

THELANDER C.G. & RUGGE L., 2000. Bird Risk Behaviors and Fatalities at the Altamont Wind Ressource Area. Pp. 5-14 in Procedings of the National Avian Wind Power Planning Meeting III. National Wind Coordinating Washington D.C

TIMM R.M., 1989. Migration and Molt Patterns of Red Bats, Lasiurus Borealis (Chiroptera: Vespertilionidae) in Illinois. Bulletin of the Chicago Academy of Sciences, 14 : 1–7

TOMBAL J.-C., 1996. Les oiseaux de la Region Nord- Pas-de-Calais: effectifs et distribution des espèces nicheuses ; période 1985-1995. Groupe ornithologique Nord, Direction régionale de l'environnement de la région Nord-Pas-de-Calais. 335 p.

TROUVILLIEZ J., 2012. Cahiers d'habitats Natura 2000 - Connaissance et Gestion Des Habitats et Des Espèces d'intérêt Communautaire. Tome 8 – Oiseaux Réf, 3 : 1160

UICN FRANCE, FCBN, AFB & MNHN, 2018. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Flore Vasculaire de France Métropolitaine., Paris, France. 31 p.

UICN FRANCE, MNHN, FCBN & SFO, 2010. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Orchidées de France Métropolitaine., Paris. 11 p.

UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS, 2016. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Oiseaux de France Metropolitaine., Paris, France

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SEF, 2014. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France – Chapitre Papillons de Jour de France Métropolitaine., Paris, France. 15 p.

UICN FRANCE, MNHN, OPIE & SFO, 2016. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Libellules de France Métropolitaine., Paris. 11 p.

UICN FRANCE, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Mammifères de France Métropolitaine., Paris, France. 15 p.

UICN FRANCE, MNHN & SHF, 2015. La Liste Rouge Des Espèces Menacées En France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France Métropolitaine., Paris

URQUHART B. & WHITFIELD D.P., 2016. Derivation of an Avoidance Rate for Red Kite Milvus Milvus Suitable for Onshore Wind Farm Collision Risk Modelling.

VALLANCE M., ARNAUDUC J.-P., MIGOT P., UNION NATIONALE DES FEDERATIONS DE CHASSEURS (FRANCE) & OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE ET DE LA FAUNE SAUVAGE, 2008. Tout le gibier de France: atlas de la biodiversité de la faune sauvage, les 90 espèces chassables : répartition géographique, populations et tendances d'évolution à long terme. Hachette Pratique, Paris

VAN GELDER R.G., 1956. Echo-Location Failure in Migratory Bats. Transaction of the Kansas. Academy of Science, 59 : 220–222

VAUGHAN R. & VAUGHAN N., 2005. The Stone Curlew Burhinus Oedicnemus. Isabelline books: 345

VINCENT S. (COORD.), 2014. Chiroptères de l'annexe II de La Directive Habitats-Faune-Flore. Synthèse Actualisée Des Populations En France - Bilan 2014. Ligue pour la Protection des Oiseaux Drôme

VOIGT C.C., LEHNERT L.S., PETERSONS G., ADORF F. & BACH L., 2015. Wildlife and Renewable Energy: German Politics Cross Migratory Bats. European Journal of Wildlife Research, 61 (2) : 213–219

WARREN J., 2008. Barbastelle Bats – the Tree Bat. World Trees, 16 : 22–25

WHITFIELD D. & MADDERS M., 2006. A Review of the Impacts of Wind Farms on Hen Harriers Circus Cyaneus and an Estimation of Collision Avoidance Rate. Natural Research Information, (Note 1) : 32

WHITFIELD D.P. & MADDERS M., 2006. Deriving Collision Avoidance Rates for Red Kites Milvus Milvus. Natural Research Ltd: 14

WINKELMAN J.E., 1992. The Impact of the Sep Wind Park near Oosterbierum, Friesland, the Netherlands, on Birds. Noctural Collision Risk. Rijksinstituutboor Natuurbeheer, Arnhem. RIN-rapport 92/3

YOUNG D.P.J., ERICKSON W.P., JOHNSON G.D., STRICKLAND M.D. & GOOD R.E., 2001. Avian and Bat Mortality Associated with the Initial Phase of the Foote Creek Rim Windpower Project, Carbon County, Wyoming. November 3, 1998 – December 31, 2000. WEST, Inc. for SeaWest Windpower, Inc, San Diego, California and Bureau of Land Management, Rawlins, Wyoming

ANNEXES

Annexe 1 : Liste non exhaustive des plantes observées sur le site

Nom scientifique	Nom commun
Anisantha sterilis	Brome stérile
Arrhenatherum elatius	Fromental
Avena barbata	Avoine barbue
Bromus secalinus	Brome faux-seigle
Capsella bursa-pastoris	Capselle bourse à pasteur
Cardamine hirsuta	Cardamine hérissée
Castanea sativa	Châtaignier
Cerastium fontanum	Céraiste commun
Cerastium glomeratum	Céraiste aggloméré
Ceratocapnos claviculata	Corydale à vrilles
Chenopodium album	Chénopode blanc
Cirsium arvense	Cirse des champs
Cirsium vulgare	Cirse commun
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin
Corylus avellana	Noisetier
Crataegus monogyna	Aubépine à un style
Cytisus scoparius	Genêt à balais
Dactylis glomerata	Dactyle aggloméré
Digitalis purpurea	Digitale pourpre
Euonymus europaeus	Fusain d'Europe
Fallopia convolvulus	Renouée liseron
Ficaria verna	Ficaire
Fumaria muralis	Fumeterre des murailles
Galium aparine	Gaillet gratteron
Geranium dissectum	Géranium découpé
Geranium molle	Géranium mou
Heracleum sphondylium	Grande Berce
Holcus lanatus	Houlque laineuse
Hypochaeris radicata	Porcelle enracinée
Lamium purpureum	Lamier pourpre
Lapsana communis	Lampsane commune
Lolium perenne	Raygrass anglais

Nom scientifique	Nom commun
Lonicera periclymenum	Chèvrefeuille des bois
Matricaria chamomilla	Matricaire odorante
Papaver rhoeas	Coquelicot
Persicaria maculosa	Renouée persicaire
Phacelia tanacetifolia	Phacélie
Plantago lanceolata	Plantain lancéolé
Plantago major	Plantain majeur
Poa annua	Pâturin annuel
Pteridium aquilinum	Fougère aigle
Quercus robur	Chêne pédonculé
Ranunculus repens	Renoncule rampante
Rubus sp.	Ronce
Rumex acetosa	Oseille sauvage
Rumex crispus	Patience crépue
Rumex obtusifolius	Patience à feuilles obtuses
Salix atrocinerea	Saule roux
Sambucus nigra	Sureau noir
Senecio vulgaris	Séneçon commun
Sherardia arvensis	Shérardie des champs
Silene dioica	Compagnon rouge
Silene latifolia	Compagnon blanc
Sonchus arvensis	Laiteron des champs
Sonchus asper	Laiteron rude
Stellaria holostea	Stellaire holostée
Stellaria media	Mouron des oiseaux
Taraxacum sp.	Pissenlit
Teucrium scorodonia	Germandrée des bois
Ulex europaeus	Ajonc d'Europe
Umbilicus rupestris	Nombril de Vénus
Urtica dioica	Ortie dioïque
Veronica hederifolia	Véronique à feuilles de lierre
Veronica persica	Véronique de Perse
Viola arvensis	Pensée des champs
Viola riviniana	Violette de Rivin
Viola tricolor	Pensée sauvage

Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux observés sur le site (en rouge : espèces patrimoniales)

Nom commun	Nom scientifique	LR mondiale	LR Europe	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Bretagne		Période d'observation		
					Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Nicheur	Hivernant	De passage
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	LC	LC		LC	NAc		**OUI**	LC		x		x
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	LC	LC		NT	LC	NAd	*Chassable*	LC	DD	x	x	x
Alouette lulu	*Lullula arborea*	LC	LC	Ann. I	LC	NAc		**OUI**	LC	DD			x
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	LC	LC		LC	NAd		**OUI**	LC	DD	x	x	x
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava flavissima*	LC	LC		LC		DD	**OUI**	NT	DD	x		x
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	LC	LC		EN		NAc	**OUI**	VU	DD			x
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	LC	LC		VU	NAd	NAd	**OUI**	NT		x		x
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	LC	NE		LC			**OUI**	EN	DD			x
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	LC	LC		LC		NAd	**OUI**	LC				x
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	LC	NT	Ann. I	LC	NAc	NAd	**OUI**	EN	DD	x		x
Buse variable	*Buteo buteo*	LC	LC		LC	NAc	NAc	**OUI**	LC	DD	x	x	x
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	LC	LC		LC		NAd	*Chassable*	LC		x		
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	LC	LC		LC	LC	NAd	*Chassable*	LC	LC	x		x
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	LC	LC		VU	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x		x
Chouette hulotte	*Strix aluco*	LC	LC		LC	NAc		**OUI**	DD		x		
Choucas des tours	*Corvus monedula*	LC	LC		LC	NAd		**OUI**	LC	LC	x		x
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	LC	LC		LC	LC		*Chassable*	LC	LC	x		
Corneille noire	*Corvus corone*	LC	LC		LC	NAd		*Chassable*	LC		x	x	x
Effraie des clochers	*Tyto alba*	LC	LC		LC			**OUI**	DD		x		
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	LC	LC		LC	NAc	NAd	**OUI**	LC	DD			x
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	LC	LC		LC	LC	NAc	*Chassable*	LC	LC	x	x	x
Faisan de colchide	*Phasianus colchicus*	LC	LC		LC			*Chassable*	DD		x	x	x
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	LC	LC		NT	NAd	NAd	**OUI**	LC		x	x	x
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	LC	LC		LC	NAc	NAc	**OUI**	LC	DD	x		x

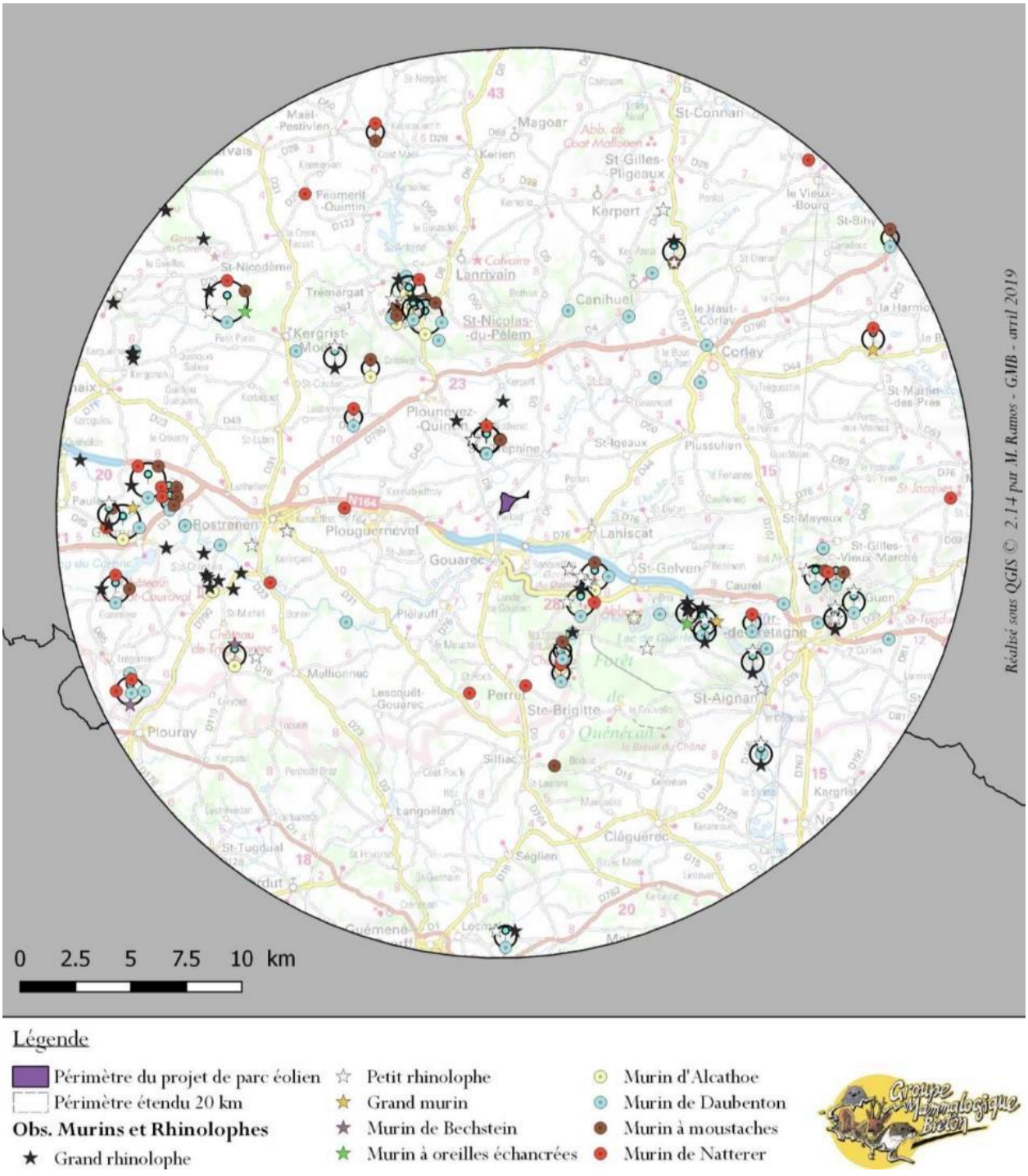
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	LC	LC		LC		DD	**OUI**	LC	DD	x		
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	LC	LC		LC	NAd	NAd	*Chassable*	LC	DD	x	x	
Goéland argenté	*Larus argentatus*	LC	NT		NT	NAc		**OUI**	VU				x
Goéland brun	*Larus fuscus*	LC	LC		LC	LC	NAc	**OUI**	LC	LC			x
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	LC	LC		LC	NAd		*Chassable*	LC		x	x	x
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	LC	LC		VU		DD	**OUI**		DD			x
Grand corbeau	*Corvus corax*	LC	LC		LC			**OUI**	EN				x
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	LC	NE	Ann. I	NT	LC		**OUI**		EN			x
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	LC	LC		LC			**OUI**	LC		x		x
Grive draine	*Turdus viscivorus*	LC	LC		LC	NAd	NAd	*Chassable*	LC	DD	x		x
Grive litorne	*Turdus pilaris*	LC	LC		LC	LC		*Chassable*		DD			x
Grive mauvis	*Turdus iliacus*	LC	NT			LC	NAd	*Chassable*		DD		x	x
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	LC	LC		LC	NAd	NAd	*Chassable*	LC	DD	x	x	x
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	LC	LC		LC	NAd		**OUI**	VU	DD			x
Héron cendré	*Ardea cinerea*	LC	LC		LC	NAc	NAd	**OUI**	LC	DD		x	x
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	LC	LC		LC	NAc		**OUI**	EN	NT			x
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	LC	LC		LC	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x		
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	LC	LC		NT		DD	**OUI**	LC	DD	x		x
Linotte mélodieuse	*Carduelis cannabina*	LC	LC		VU	NAd	NAc	**OUI**	LC	DD	x	x	x
Martinet noir	*Apus apus*	LC	LC		NT		DD	**OUI**	LC	DD	x		
Merle noir	*Turdus merula*	LC	LC		LC	NAd	NAd	*Chassable*	LC	DD	x	x	x
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	LC	LC		LC		NAb	**OUI**	LC	DD	x		
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	LC	LC		LC		NAb	**OUI**	LC	LC	x	x	x
Mésange charbonnière	*Parus major*	LC	LC		LC	NAb	NAd	**OUI**	LC		x	x	x
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	LC	LC		LC			**OUI**	NT		x		
Milan royal	*Milvus milvus*	NT	NT	Ann. I	VU	VU	NAc	**OUI**					x
Moineau domestique	*Passer domesticus*	LC	LC		LC		NAb	**OUI**	LC		x	x	x
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	LC	LC		NT	LC	NAd	**OUI**		LC			x

Perdrix grise	*Perdix perdix*	LC	LC		LC			*Chassable*	DD		x		x
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	LC	LC		LC			*Chassable*	DD		x		
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	LC	LC		LC	NAd		**OUI**	LC				x
Pic vert	*Picus viridis*	LC	LC		LC			**OUI**	LC		x		x
Pie bavarde	*Pica pica*	LC	LC		LC			*Chassable*	LC		x	x	x
Pigeon biset	*Columba livia*	LC	LC		DD			*Chassable*	DD		x	x	
Pigeon colombin	*Columba oenas*	LC	LC		LC	NAd	NAd	*Chassable*	LC	DD			x
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	LC	LC		LC	LC	NAd	*Chassable*	LC	DD	x	x	x
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	LC	LC		LC	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x	x	x
Pinson du nord	*Fringilla montifringilla*	LC	LC			DD	NAd	**OUI**		DD			x
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	LC	NT		VU	DD	NAd	**OUI**	VU	DD		x	x
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	LC	LC		LC	NAd	NAc	**OUI**	LC		x		x
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	LC	LC		NT	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x		x
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	LC	LC		LC	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x		x
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	LC	LC		LC		NAc	**OUI**	VU		x		
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	LC	LC		LC	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x	x	x
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	LC	LC		LC	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x		
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	LC	LC		LC			**OUI**	LC		x		x
Tarier pâtre	*Saxicola torquatus*	LC	LC		NT	NAd	NAd	**OUI**	LC		x	x	x
Tarin des aulnes	*Carduelis spinus*	LC	LC		LC	DD	NAd	**OUI**		DD			x
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	LC	LC		LC		NAd	*Chassable*	LC		x	x	x
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	LC	LC		LC	NAd		**OUI**	LC		x	x	x
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	LC	VU		NT	LC	NAd	*Chassable*	VU	DD		x	x
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	LC	LC		VU	NAd	NAd	**OUI**	LC	DD	x		x

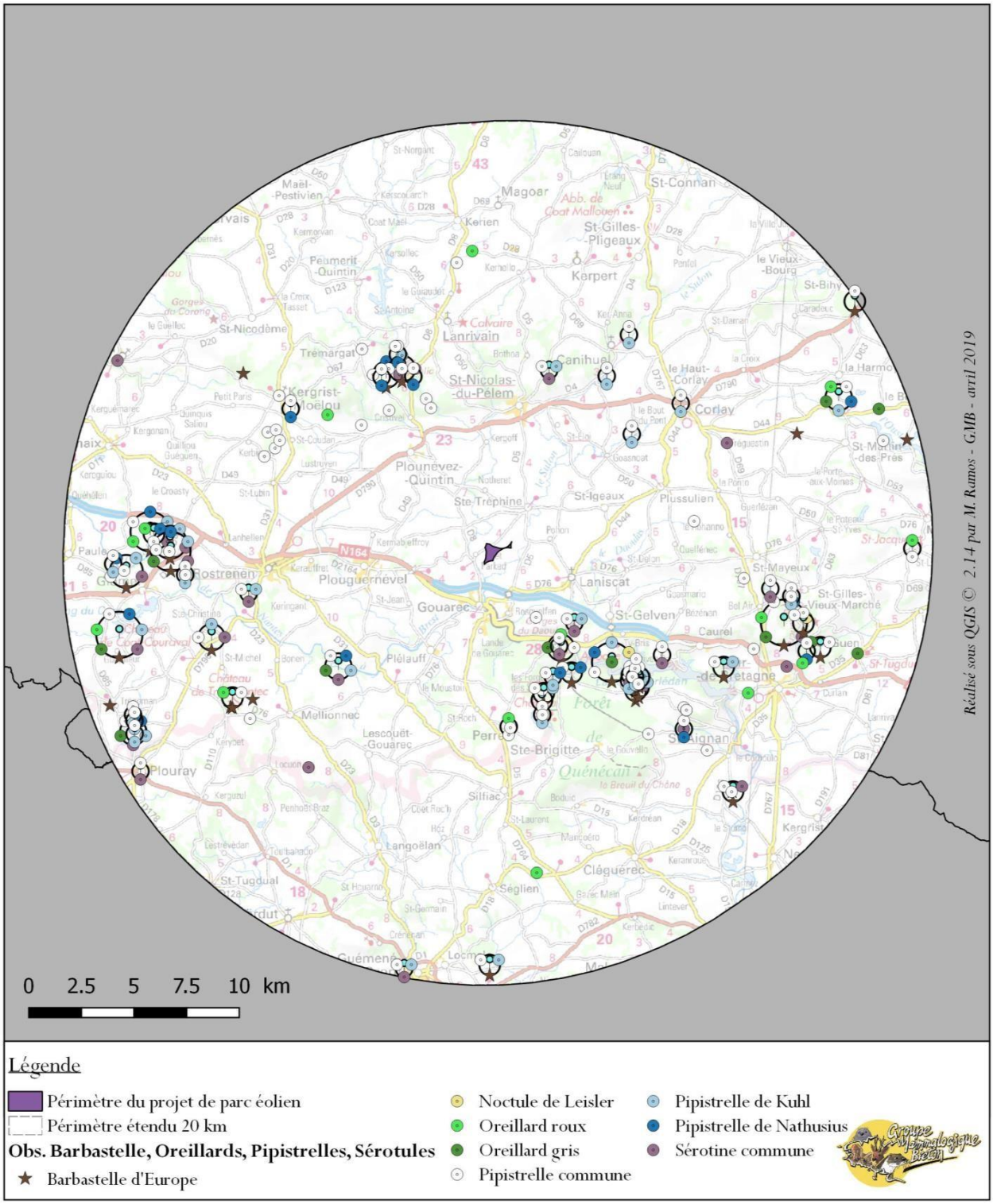
Annexe 3 : Résultat des points d'écoute avec la valeur maximale pour chaque espèce relevée sur chaque IPA

Nom vernaculaire	Points IPA										IPA moyen
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Accenteur mouchet	0	0	0	3	2,5	1	1	1	0	2	**1,05**
Alouette des champs	0	5	3	2	2	2	4	0	0	3	**2,10**
Bergeronnette grise	3,5	0	0	0	1	0	1,5	0	0,5	3	**0,95**
Bergeronnette printaniere	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	**0,05**
Bruant jaune	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	**0,40**
Buse variable	0,5	1	0,5	0	0	0	0	0	0,5	0,5	**0,30**
Canard colvert	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	**0,20**
Choucas des tours	2	1	6,5	0	2,5	3	0	0	2	0	**1,70**
Corbeau freux	0	0	1,5	1,5	0	0	0,5	0	1	0,5	**0,50**
Corneille noire	2	1,5	1	0,5	1	0	1	1,5	12	1	**2,15**
Etourneau sansonnet	0,5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	**0,45**
Faisan de colchide	0	2	0	1	3	4	1	2	0,5	1	**1,45**
Fauvette à tête noire	1	2,5	0	2	3	1	1	1	0	0	**1,15**
Fauvette des jardins	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	**0,10**
Fauvette grisette	0	0	0	2	1	0	0	0	0	3	**0,60**
Foulque macroule	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,05**
Gallinule poule d'eau	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	**0,10**
Geai des chênes	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	**0,20**
Grimpereau des jardins	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	**0,40**
Grive musicienne	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	**0,50**
Hirondelle rustique	0	0	4,5	0,5	0	0	0	1	5	0	**1,10**
Linotte mélodieuse	0	0	0	1,5	4,5	0,5	7	0	0	1,5	**1,50**
Martinet noir	1	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	**0,15**
Merle noir	3	1	2	3	3	2	2	2	3,5	1	**2,25**
Mésange à longue queue	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	**0,20**
Mésange bleue	3	0	0	1,5	1	2	0	0	1	1	**0,95**
Mésange charbonnière	1	1	3	4	5	0	0	3	2	0	**1,90**
Mésange nonnette	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0,20**
Moineau domestique	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	**0,40**
Pic vert	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	**0,20**
Pie bavarde	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	**0,30**
Pigeon biset féral	0	0	4,5	0	0	0	0	0	0	0	**0,45**
Pigeon ramier	6	0	3	3,5	3	1	2,5	5,5	3	2	**2,95**
Pinson des arbres	5	3	6	5	4	7,5	13,5	8,5	4,5	4	**6,10**
Pouillot véloce	1	1	1	2	2	0	2	2	0	2	**1,30**
Rouge-gorge familier	4	3	1	3,5	3	2	4,5	4	0	0	**2,50**
Sitelle torchepot	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	**0,20**
Tarier pâtre	0	0	0	0	0,5	1	0	0	0	0	**0,15**
Tourterelle turque	0,5	0	3	0	0	0	1	0	2	0	**0,65**
Troglodyte mignon	3	3	4	6	3	4	3	4	4	1	**3,50**

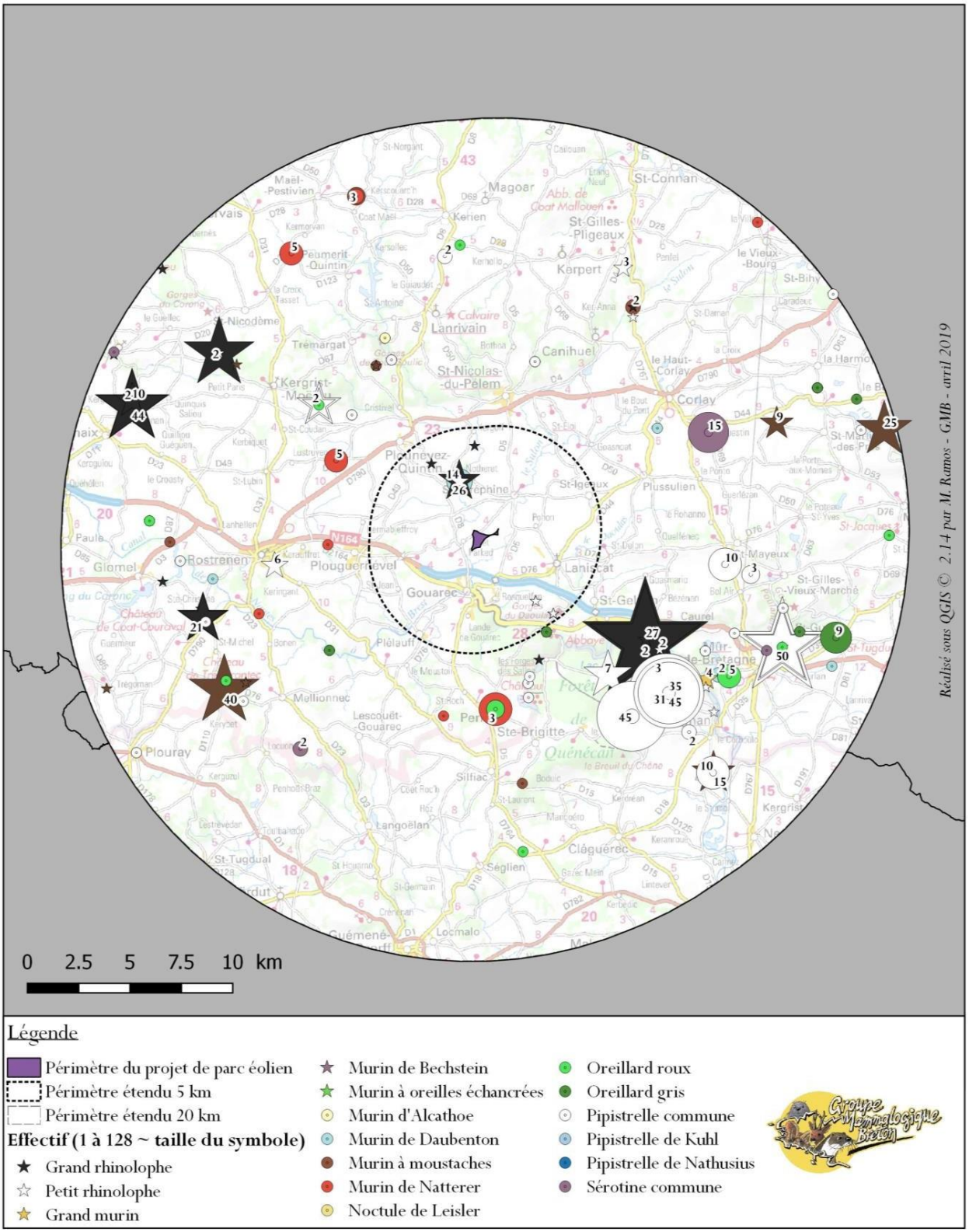
Annexe 4 : Cartes de synthèse des données chiroptérologiques du GMB



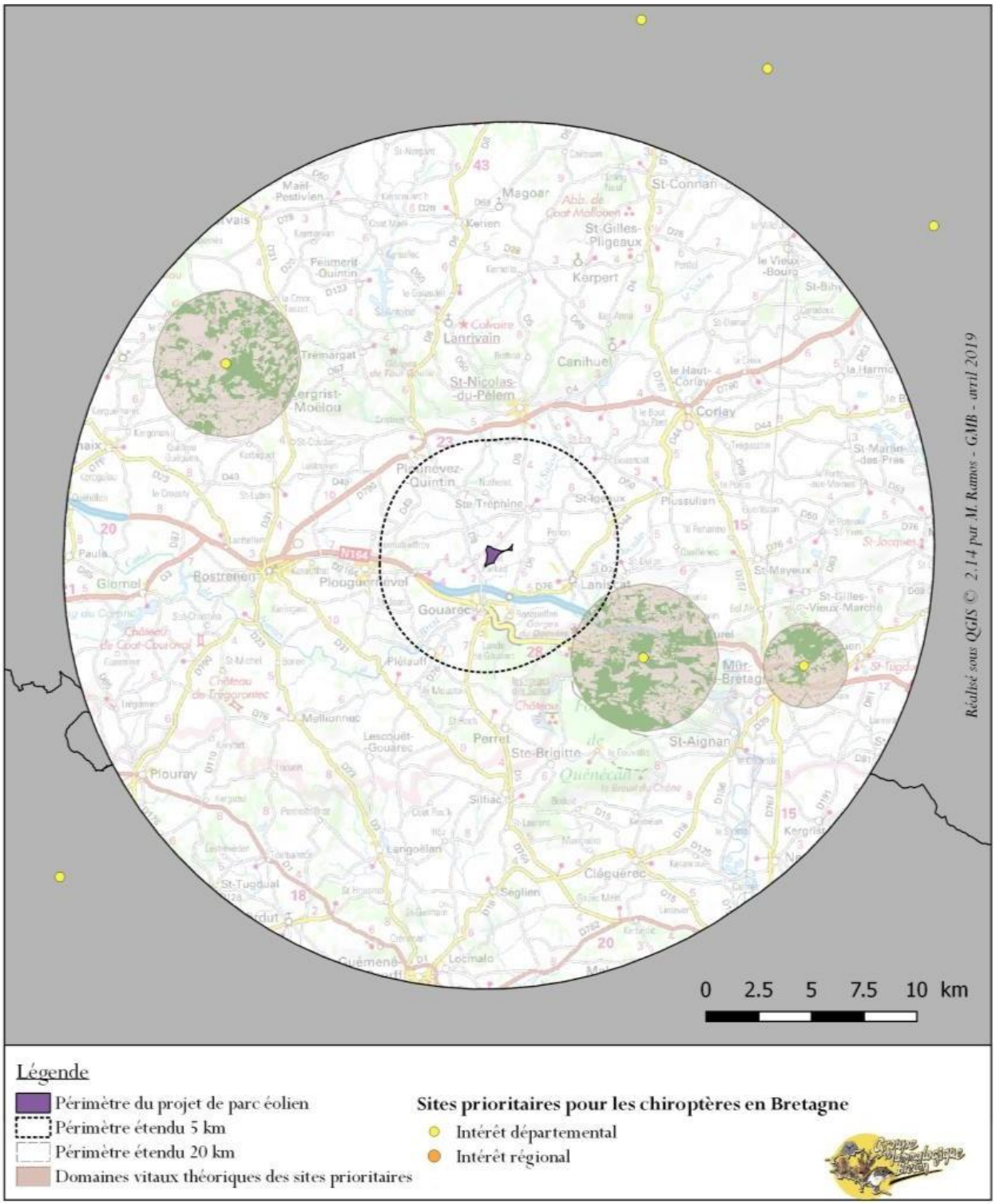
Carte n°59 : Données historiques de Rhinolophes et de Murins au sein du secteur d'étude (Groupe Mammalogique Breton, 2019)



Carte n°60 : Données historiques de Barbastelle, Pipistrelles, Sérotine et Oreillards au sein du secteur d'étude (Groupe Mammalogique Breton, 2019)



Carte n°61 : Détail des observations de chiroptères au sein de la zone d'étude (Groupe Mammalogique Breton, 2019)



Carte n°62 : Domaines vitaux théoriques des colonies prioritaires d'intérêt départemental présentes dans le secteur étudié (Groupe Mammalogique Breton, 2019)