



SAS Parc éolien des Monts de Chalus

# Projet des « Monts de Chalus »

Commune de Saint-Mathieu

Département de la Haute-Vienne (87)



Dossier de Demande d'Autorisation Environnementale (DDAE)

## Pièce 4-C : Etudes spécifiques



**AEPE  
Gingko**

Atelier d'écologie paysagère  
& environnementale

7, rue de la Vilaine  
Saint-Mathurin-sur-Loire  
49 250 LOIRE-AUTHION

02 41 68 06 95  
[www.aepe-gingko.fr](http://www.aepe-gingko.fr)  
[contacts@aepe-gingko.fr](mailto:contacts@aepe-gingko.fr)

Version déposée en mai 2019  
et complétée en décembre 2019 et en septembre 2020



## PIECES DU DOSSIER DE DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

L'architecture retenue pour les pièces du dossier de demande d'autorisation environnementale est la suivante :

- Pièce 1 : Check-list
- Pièce 2 : Note de présentation non technique
- Pièce 3 : Description de la demande d'autorisation environnementale
- Pièce 4-A : Étude d'impact
- Pièce 4-B : Résumé non technique de l'étude d'impact
- **Pièce 4-C : Etudes spécifiques**
- Pièce 4-D : Cahier de photomontages
- Pièce 5-A : Étude de dangers
- Pièce 5-B : Résumé non technique de l'étude de dangers
- Pièce 6 : Plans réglementaires
- Pièce 7 : Dossier de défrichement

La présente « Pièce 4-C : Etudes spécifiques » contient les différentes études réalisées par les différents bureaux d'études.







Etudes milieux naturels, faune, flore

# Projet éolien de Saint-Mathieu

## Parc éolien des Monts de Chalus



### Etude d'impact volet faune/flore

Mars 2019 révisée en juin 2020



## INTRODUCTION

Dans le cadre d'un projet de parc éolien situé sur la commune de Saint-Mathieu (département de la Haute-Vienne, région Nouvelle-Aquitaine), la société WKN France pour le compte du parc éolien Monts de Chalus commune de Saint-Mathieu 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.

Une première étude d'impact a été réalisée sur le site en 2010/2011. Les informations alors récoltées ont été remises à jour en 2016 et 2017 par le biais de nouveaux inventaires. Les informations recueillies en 2011 seront incorporées dans la présente étude pour les comparer aux résultats obtenus en 2016 et 2017.

Cette étude contient une présentation des méthodes d'inventaires, une analyse du site et de son environnement, une présentation du projet, une analyse des différentes variantes en fonction des sensibilités d'espèces et le choix de la variante de moindre impact, une analyse précise des impacts du projet sur la faune et la flore et enfin, des mesures d'insertion environnementales suivant la doctrine ERC du ministère de l'Environnement.

Cette étude intègre un volet « loi sur l'eau » concernant notamment la thématique zones humides et milieux aquatiques.

# Sommaire

INTRODUCTION.....	1
CADRE GENERAL DE L'ETUDE.....	13
1. Équipe de travail.....	13
2. Consultations.....	13
3. Situation et description du site.....	14
PATRIMOINE NATUREL REPERTORIE.....	17
1. Présentation des aires d'étude.....	17
2. Définition des zonages écologiques.....	20
3. Zonages présents dans les aires d'étude.....	20
4. Protection et statut de rareté des espèces.....	31
METHODOLOGIE D'INVENTAIRE.....	35
1. Habitats naturels et flore.....	35
2. Zones humides et milieux aquatiques.....	38
3. Avifaune.....	42
4. Chiroptères.....	51
5. Autre faune.....	71
6. Méthodologie de détermination des enjeux.....	72
7. Analyse de la méthodologie.....	75
RESULTATS DES INVENTAIRES.....	78
1. Habitats naturels et flore.....	78
2. Zones humides.....	98
3. Avifaune.....	115
4. Chiroptères.....	155
5. Autre faune.....	231
6. Corridors écologiques.....	242
ANALYSE DE LA SENSIBILITE DU PATRIMOINE NATUREL VIS-A-VIS DES EOLIENNES.....	248
1. Méthodologie de détermination de la sensibilité.....	248
2. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune.....	251
3. Sensibilité des oiseaux patrimoniaux présents sur le site.....	267
4. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères.....	289
5. Sensibilité des chiroptères présents sur le site.....	297
6. Sensibilité de la flore et des habitats naturels aux éoliennes.....	314
7. Sensibilité de l'autre faune présente sur le site.....	315
8. Synthèse des sensibilités.....	316
ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET SUR LE PATRIMOINE NATUREL.....	318
1. Démarche ERC.....	318
2. Analyse des variantes du projet.....	319
3. Choix de la variante la moins impactante.....	322
4. Présentation du projet.....	324
5. Analyse des impacts bruts sur le patrimoine naturel.....	326
6. Effets cumulés.....	363
7. Impacts sur les corridors et les trames vertes et bleues.....	367
8. Scénario de référence.....	368
9. Mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC).....	371
DOSSIER CNPN.....	430
CONCLUSION.....	432

BIBLIOGRAPHIE.....	437
ANNEXE.....	452
Annexe 1 : Liste des plantes observées sur le site.....	452
Annexe 2 : Liste des espèces d'oiseaux contactés sur le site en 2010-2011 (les espèces patrimoniales sont surlignées).....	458
Annexe 3 : Liste des espèces d'oiseaux contactés sur le site en 2016-2017 (les espèces patrimoniales sont surlignées).....	462
Annexe 4 : Résultats brut des IPA de 2017.....	466
Annexe 5 : Etude pédologique.....	468
Annexe 6 : Conventions mesures de compensation zones humides.....	491
Annexe 7 : Rapport d'étude hydrologique concernant la faisabilité d'un effacement d'étang (ISL mai 2020).....	493



## Sommaire des cartes

Carte 1 : Localisation de la ZIP de Saint-Mathieu.....	16
Carte 2 : Aires d'études de la Zone d'Implantation Potentielle de Saint-Mathieu .....	18
Carte 3 : Aire d'étude immédiate de Saint-Mathieu.....	19
Carte 4 : Localisation des zonages d'inventaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP .....	27
Carte 5 : Localisation du PNR vis-à-vis de la ZIP .....	28
Carte 6 : Localisation des réserves naturelles vis-à-vis de la ZIP.....	29
Carte 7 : Localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZIP .....	30
Carte 8 : Localisation des points de prélèvements.....	39
Carte 9 : Localisation des postes d'observation et du parcours de la migration .....	45
Carte 10 : Localisation des parcours effectués pour l'étude de l'avifaune hivernante.....	46
Carte 11 : Localisation des points d'écoute pour l'étude de l'avifaune nicheuse.....	49
Carte 12 : Localisation du parcours pour l'étude de l'avifaune nicheuse .....	50
Carte 13 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu - Pour la nuit du 30 août 2016.....	58
Carte 14 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu - Pour la nuit du 05 octobre 2016.....	59
Carte 15 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu Pour le printemps et l'été 2017.....	60
Carte 16 : Localisation du point d'écoute en altitude à proximité de la zone d'étude.....	62
Carte 17 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu en 2010..	70
Carte 18 : Habitats naturels et semi-naturels dans la ZIP .....	91
Carte 19 : Localisation des habitats patrimoniaux dans la ZIP.....	92
Carte 20 : Localisation potentielle de la flore patrimoniale dans la ZIP.....	94
Carte 21 : Localisation de la flore invasive dans la ZIP .....	95
Carte 22 : Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore .....	97
Carte 23 : Périmètre du SAGE Charente (source : EPTB Charente).....	98
Carte 24 : Prélocalisation des zones humides à protéger selon le SAGE Charente .....	99
Carte 25 : Prélocalisation des zones humides à protéger selon le SAGE Charente – Zoom sur le secteur de Saint-Mathieu.....	99
Carte 26 : Zones humides selon le critère végétation sur la base des codes Corine Biotopes .....	102
Carte 27 : Localisation et résultats des points de prélèvements .....	103
Carte 28 : Zones humides selon le critère pédologique.....	107
Carte 29 : Localisation des zones humides selon les critères pédologiques et de végétation .....	109
Carte 30 : Localisation des pentes importantes pour l'agriculture (>10%), en rouge sur la carte.....	110
Carte 31 : Richesse spécifique au sein de la ZIP .....	121

Carte 32 : Abondance relative du nombre de couples au sein de la ZIP.....	122
Carte 33 : Localisation des couples d'Alouette lulu en période de nidification .....	137
Carte 34 : Localisation des observations de Bondrée apivore en fin de période de nidification.....	139
Carte 35 : Localisation des observations de Bouvreuil pivoine en période de nidification .....	141
Carte 36 : Localisation des couples de Bruants jaune en période de nidification .....	143
Carte 37 : Localisation des observations d'Hirondelle de fenêtre en période de nidification.....	148
Carte 38 : Localisation des observations de Pic noir en période de reproduction .....	150
Carte 39 : Localisation de l'observation de Tourterelle des bois .....	152
Carte 40 : Localisation des enjeux en période de nidification .....	154
Carte 41 : Localisation des indices de présence (prospection de 2010) .....	156
Carte 42 : Potentialités de gîtes sur la ZIP de Saint Mathieu .....	157
Carte 43 : Répartition et activité des espèces de chiroptère en fonction des habitats sur la ZIP de Saint Mathieu.....	184
Carte 44 : Répartition de la Barbastelle d'Europe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	190
Carte 45 : Répartition du groupe Grand/Petit murin sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT).....	192
Carte 46 : Répartition du Grand Rhinolophe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) ..	194
Carte 47 : Répartition de la Grande Noctule sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) ..	196
Carte 48 : Répartition du Minioptère de Schreibers sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	198
Carte 49 : Répartition du Murin à oreilles échancrées sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	200
Carte 50 : Répartition du Murin d'Alcathoe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) ...	202
Carte 51 : Répartition du Murin de Bechstein sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) ..	204
Carte 52 : Répartition du Murin de Daubenton sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	206
Carte 53 : Répartition du Murin de Natterer sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) ..	208
Carte 54 : Répartition de la Noctule commune sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	210
Carte 55 : Répartition de la Noctule de Leisler sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT).....	212
Carte 56 : Répartition des Oreillards sp. sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT).....	214
Carte 57 : Répartition du Petit rhinolophe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	216
Carte 58 : Répartition de la Pipistrelle commune sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT) .....	218
Carte 59 : Répartition de la Pipistrelle de Kuhl sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT).....	220
Carte 60 : Répartition de la Pipistrelle de Nathusius sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT).....	222



Carte 61 : Répartition de la Sérotine commune sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)	224
Carte 62 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères	230
Carte 63 : Localisation des observations de Lucane cerf-volant sur le site de Saint-Mathieu	235
Carte 64 : Localisation des observations de Hérisson d'Europe sur le site de Saint-Mathieu	237
Carte 65 : Localisation des observations de reptiles sur le site de Saint-Mathieu	239
Carte 66 : Localisation des observations d'amphibiens sur le site de Saint-Mathieu	241
Carte 67 : Localisation du projet par rapport aux corridors régionaux (DREAL LIMOUSIN, 2015)	244
Carte 68 : Localisation des enjeux « autre faune » sur le site de Saint-Mathieu	246
Carte 69 : Trajectoires de vols de Grues cendrées autour d'un parc éolien	278
Carte 70 : Zonage des sensibilités de l'avifaune aux collisions	287
Carte 71 : Zonage des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux en période de reproduction	288
Carte 73 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase de travaux	313
Carte 72 : Zonages des sensibilités des chiroptères en phase d'exploitation	313
Carte 74 : Zonage des sensibilités de la flore et des habitats naturels en phase de travaux	315
Carte 75 : Zonage des sensibilités de l'autre faune en phase de travaux	316
Carte 76 : Variante 1	320
Carte 77 : Variante 2	321
Carte 78 : Variante 3	322
Carte 79 : Présentation du projet et des aménagements	325
Carte 80 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase travaux	335
Carte 81 : Projet et sensibilité avifaunistique en phase d'exploitation	336
Carte 82 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase d'exploitation	339
Carte 83 : Projet et sensibilité des chiroptères en phase de travaux	340
Carte 84 : Projet éolien et flore et habitats (phase de travaux)	349
Carte 85 : Localisation des zones humides au niveau du parc éolien	351
Carte 86 : Localisation des zones humides au niveau de l'éolienne E1	352
Carte 87 : Localisation des zones humides au niveau de l'éolienne E2	353
Carte 88 : Localisation des zones humides au niveau de l'éolienne E3	354
Carte 89 : Projet éolien et autre faune (phase de travaux)	362
Carte 90 : Localisation des parcs jusqu'à 20 km du projet éolien	364
Carte 91 : Occupation du sol entre 1960 (droite) et 2014 (gauche) sur le site de Saint-Mathieu	369
Carte 92 : Localisation des barrières de mise en défend des ruisseaux	385
Carte 93 : Localisation des plantations de haies	391
Carte 94 : Localisation des parcelles sélectionnées pour l'implantation des gîtes et nichoirs	395

Carte 95 : Localisation des parcelles préselectionnées pour la mise en place de la mesure « îlot de vieillissement »	406
Carte 96 Cartographie des habitats sur la zone de compensation	416

## Sommaire des figures

Figure 1 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des points d'écoute en 2017	117
Figure 2 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage en 2017	118
Figure 3 : Fréquences relatives mesurées dans la ZIP en 2017	119
Figure 4 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP	123
Figure 5 : Phénologie de la migration postnuptiale en 2016	128
Figure 6 : Phénologie de la migration pré-nuptiale en 2017	131
Figure 7 : Nombre de contacts par espèce pour les écoutes en altitude	159
Figure 8 : Évolution de l'activité horaire, toutes espèces et micros confondues	160
Figure 9 : Évolution de l'activité horaire par micro, toutes espèces confondues	160
Figure 10 : Nombre de contacts en altitude pour les espèces migratrices par mois	161
Figure 11 : Évolution de l'activité moyenne par mois en altitude	162
Figure 12 : Activité horaire des chiroptères en altitude	163
Figure 13 : Évolution de l'activité moyenne par mois au sol	164
Figure 14 : Activité horaire des chiroptères au sol	165
Figure 15 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent (m/s)	166
Figure 16 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C)	167
Figure 17 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (nombre > 1000 contacts)	169
Figure 18 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (nombre < 1000 contacts)	170
Figure 19 : Activité globale (points d'écoutes cumulés) par saison	173
Figure 20 : Nombre de contacts obtenu par point d'écoute SM2 et par saison	174
Figure 21 : Nombre de contacts par espèce (nb contacts > 100) au niveau du point SM2 B	175
Figure 22 : Nombre de contacts par espèce (nb contacts < 100) au niveau du point SM2 B	175
Figure 23 : Nombre de contacts par espèce (nombre > 100) au niveau du point SM2 A	177
Figure 24 : Nombre de contacts par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 A	177
Figure 25 : Nombre de contacts moyen par espèce (nombre > 100) au niveau du point SM2 C	179
Figure 26 : Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 C	179
Figure 27 : Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 D	181

Figure 28 : Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 D.....	181
Figure 29 : Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 E .....	182
Figure 30 : Nombre de contacts moyen par point d'écoute active, toutes espèces confondues.....	187
Figure 31 : Localisation de nids de Grues cendrées à proximité de parcs éoliens.....	276
Figure 32 : Comportements de chauves-souris au niveau d'une éolienne (CRYAN, 2014) .....	292
Figure 33 : Extrait de la présentation « Bat activity and hedgerows distance, new results for new considerations ? » présentée lors du CWW d'Estoril septembre 2017 (n=48 940) .....	309
Figure 34 : Méthode de calcul des zones tampons en prenant en compte la hauteur des éoliennes (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014).....	311
Figure 35 : Méthode de calcul de la distance entre le bout de pale et la végétation (MITCHELL-JONES & CARLIN, 2014) .....	338

## Sommaire des tableaux

Tableau 1 : Équipe de travail .....	13
Tableau 2 : Consultations .....	14
Tableau 3 : Définition des aires d'études .....	17
Tableau 4 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude immédiate .....	21
Tableau 5 : Zonage d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée .....	22
Tableau 6 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude rapprochée .....	23
Tableau 7 : Zonage d'inventaire dans l'aire d'étude éloignée .....	24
Tableau 8 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude éloignée .....	26
Tableau 9 : Synthèse des textes de protection de la faune et de la flore applicables sur l'aire d'étude .....	33
Tableau 10 : Synthèse des outils de bioévaluation faune/flore utilisée dans le cadre de cette étude	34
Tableau 11 : Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats.....	35
Tableau 12 : Classes d'hydromorphie des sols.....	41
Tableau 13 : Prospection de terrain pour étudier l'avifaune, réalisées en 2016/2017 .....	42
Tableau 14 : Prospection de terrain pour étudier l'avifaune, réalisées en 2010/2011 .....	43
Tableau 15 : Comportements liés au code atlas .....	48
Tableau 16 : Dates de prospection chiroptères en 2016/2017 .....	52
Tableau 17 : Nombre de points d'écoute passive et d'écoute active par habitats.....	55
Tableau 18 : Coefficients de correction d'activité en milieu ouvert ou semi-ouvert.....	63
Tableau 19 : Coefficients de correction d'activité en milieu fermé .....	64
Tableau 20 : Caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN) .....	66

Tableau 21 : Caractérisation du niveau d'activité des Chiroptères (écoutes actives) .....	67
Tableau 22 : Dates de prospection chiroptères en 2010 .....	69
Tableau 23 : Conditions météorologiques de la prospection autre faune.....	71
Tableau 24 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse du site .....	73
Tableau 25 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site .....	73
Tableau 26 : Matrice utilisée pour la détermination des enjeux chiroptérologiques.....	74
Tableau 27 : Définition des classes d'enjeux chiroptérologique sur le site d'étude en fonction du produit entre la valeur de la classe de risque globale et la valeur de l'activité globale .....	74
Tableau 28 : Habitats recensés dans la ZIP .....	78
Tableau 29 : Plantes patrimoniales recensées dans la ZIP .....	93
Tableau 30 : Plantes invasives recensées dans la ZIP .....	94
Tableau 31 : Enjeux concernant la flore et les habitats .....	96
Tableau 32 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié .....	101
Tableau 33 : Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées .....	104
Tableau 34 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives en 2017 .....	118
Tableau 35 : Code atlas des espèces présentes dans la ZIP en période de nidification.....	124
Tableau 36 : Résultat du suivi de la migration postnuptiale (automne 2016) .....	126
Tableau 37 : Résultats des observations de la migration à Saint-Mathieu durant l'automne 2010... ..	127
Tableau 38 : Résultat du suivi de la migration pré-nuptiale (printemps 2017) .....	130
Tableau 39 : Résultats des observations de la migration à Saint-Mathieu durant le printemps 2011.....	130
Tableau 40 : Résultats du suivi des hivernants .....	132
Tableau 41 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site.....	135
Tableau 42 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site.....	153
Tableau 43 : Nombre de contacts par espèce pour les écoutes en altitude .....	158
Tableau 44 : Nombre de contacts par espèce enregistrés en altitude .....	161
Tableau 45 : Nombre non-pondéré de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par saison en 2017 .....	168
Tableau 46 : Statut de conservation des espèces présentes sur la ZIP.....	172
Tableau 47 : Données des écoutes actives pondérées par le coefficient de détectabilité.....	185
Tableau 48 : Nombre de contacts moyen par espèce et par saison, tous points confondus sur le site .....	188
Tableau 49 : Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	189
Tableau 50 : Activités moyennes du Grand / Petit Murin sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	191
Tableau 51 : Activités moyennes du Grand Rhinolophe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	193



Tableau 52 : Activités moyennes du Grande Noctule sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	195
Tableau 53 : Activités moyennes du Minoptère de Schreibers sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	197
Tableau 54 : Activités moyennes du Murin à oreilles échancrées sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	199
Tableau 55 : Activités moyennes du Murin d’Alcathoe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	201
Tableau 56 : Activités moyennes du Murin de Bechstein sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	203
Tableau 57 : Activités moyennes du Murin de Daubenton sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	205
Tableau 58 : Activités moyennes du Murin de Natterer sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	207
Tableau 59 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	209
Tableau 60 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	211
Tableau 61 : Activités moyennes de l’Oreillard roux sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	213
Tableau 62 : Activités moyennes du Petit Rhinolophe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	215
Tableau 63 : Activités moyennes du Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	217
Tableau 64 : Activités moyennes du Pipistrelle de Kuhl sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	219
Tableau 65 : Activités moyennes du Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	221
Tableau 66 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes).....	223
Tableau 67 : Liste des espèces observées sur le site, habitats fréquentés et activités .....	225
Tableau 68 : Rappel des classes d’enjeux chiroptérologiques .....	226
Tableau 69 : Synthèse des enjeux liés aux espèces sur le site d’étude.....	226
Tableau 70 : Synthèse des enjeux liés aux habitats sur le site d’étude .....	229
Tableau 71 : Liste des espèces d’insectes recensées sur le site de Saint-Mathieu.....	232
Tableau 72 : Liste des espèces de mammifères recensées sur le site de Saint-Mathieu.....	236
Tableau 73 : Liste des espèces de reptiles recensées sur le site de Saint-Mathieu.....	238
Tableau 74 : Liste des espèces d’amphibiens recensées sur le site de Saint-Mathieu.....	240
Tableau 75 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site .....	250
Tableau 76 : Classe de risque de collision pour les chiroptères.....	251

Tableau 77 : Évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France lié aux activités humaines.....	266
Tableau 78 : Sensibilité de l’Alouette lulu.....	268
Tableau 79 : Sensibilité de la Bondrée apivore.....	269
Tableau 80 : Sensibilité du Bouvreuil pivoine.....	271
Tableau 81 : Sensibilité du Bruant jaune.....	273
Tableau 82 : Sensibilité de la Cigogne noire.....	275
Tableau 83 : Sensibilité de la Grue cendré.....	280
Tableau 84 : Sensibilité de l’Hirondelle de fenêtre.....	281
Tableau 85 : Sensibilité du Pic noir.....	282
Tableau 86 : Sensibilité de la Tourterelle des bois.....	284
Tableau 87 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site.....	285
Tableau 88 : Mortalité cumulée en Europe (en bleu les espèces recensées sur la ZIP) (DÜRR, 2017).....	294
Tableau 89 : Tableau indiquant le risque de l’éolien sur les chauves-souris présentes sur le site d’étude.....	297
Tableau 90 : Synthèse de l’analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase d’exploitation.....	304
Tableau 91 : Synthèse de l’analyse de la sensibilité des chiroptères sur le site en phase de travaux.....	306
Tableau 92 : Distance des zones sensibles pour chaque habitat à risque après calcul pour le gabarit le plus impactant.....	312
Tableau 93 : Classe d’impact sur la faune, la flore et les milieux naturels.....	323
Tableau 94 : Évaluation des différentes variantes du projet.....	323
Tableau 95 : Surface et linéaire de boisements et de haies impactés.....	324
Tableau 96 : Synthèse des impacts attendus en phase d’exploitation sur les oiseaux d’après la variante d’implantation retenue.....	332
Tableau 97 : Synthèse des impacts attendus en phase travaux sur les oiseaux d’après la variante d’implantation retenue.....	333
Tableau 98 : Synthèse des impacts sur les chauves-souris.....	338
Tableau 99 : Risque de collision.....	343
Tableau 100 : Risque de dérangement en période de travaux.....	344
Tableau 101 : Risque de destruction de gîtes en période de travaux.....	346
Tableau 102 : Risque de perte d’habitats (chasse et déplacement) en phase travaux.....	347
Tableau 103 : Analyse des impacts du projet sur les zones humides.....	355
Tableau 104 Rubriques de la nomenclature IOTA.....	357
Tableau 105 : Liste des projets éoliens dans un périmètre de 20 km autour du projet de Chaufour et Bonnacourt.....	363
Tableau 106 : Synthèse des effets cumulés sur le patrimoine naturel.....	367
Tableau 107 : Ensemble des mesures de type « évitement / réduction » intégrées au projet.....	373
Tableau 108 : Coût des mesures d’évitement, de réduction et d’accompagnement.....	396

Tableau 109 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase de travaux pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale .....	397
Tableau 110 : Synthèse des impacts résiduels attendus en phase d'exploitation pour les oiseaux après intégration des mesures d'insertion environnementale .....	398
Tableau 111: Synthèse des impacts résiduels de destruction de gîtes pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale .....	399
Tableau 112 : Synthèse des impacts résiduels de perte d'habitats pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale .....	400
Tableau 113 : Synthèse des impacts résiduels de dérangement pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale .....	401
Tableau 114 : Synthèse des impacts résiduels au niveau des collisions pour les chiroptères après intégration des mesures d'insertion environnementale .....	402
Tableau 115 : Coût des mesures de compensation Loi Biodiversité.....	407
Tableau 116 Présentation des mesures de compensation zones humides .....	409
Tableau 117 Planning et coûts des opérations de gestion proposées dans la mesure MC-2 zones humides.....	420
Tableau 118 Coûts des mesures de compensation zones humides.....	421
Tableau 119 : Coût des suivis environnementaux.....	425
Tableau 120 Suivis concernant la thématique zones humides et milieux aquatiques .....	427



## 1. Équipe de travail

Tableau 1 : Équipe de travail

Domaine d'intervention	Nom
Coordination de l'étude	Gaëtan BARGUIL – Directeur adjoint - Bureau d'études CALIDRIS <i>Master environnement aménagement du territoire – 10 ans d'expérience</i>
Expertise ornithologique	Melaine ROULLAUD – Chargée d'études avifaune - Bureau d'études CALIDRIS <i>Master patrimoine naturel et biodiversité (Université de Rennes 1) – 4 ans d'expérience</i>
Expertise chiropterologique	Manon VASSEUR – Chargée d'étude chiropterologue - Bureau d'études CALIDRIS <i>Master patrimoine naturel et biodiversité (Université de Rennes 1) – 4 ans d'expérience</i>
Expertise botanique	Frédéric TINTILLER - Chargés d'étude botaniste - Bureau d'études CALIDRIS <i>Maîtrise de biologie des populations des écosystèmes (Université de Rennes 1) - 18 ans d'expérience</i>

## 2. Consultations

Les sites internet de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nouvelle Aquitaine et de l'INPN (inventaire national du patrimoine naturel) ont été consultés pour obtenir des informations sur les zonages du patrimoine naturel local.

En 2010, plusieurs structure avait été consultées, confer tableau ci-dessous. En 2017, le Groupe Mammalogique et Herpétologique du Limousin (GMHL) et la Société pour l'Étude et la Protection des Oiseaux en Limousin (SEPOL) ont été recontacté par mail sans réponse de leur part à ce jour. Un contact a également été repris avec l'association communale de chasse agréée (ACCA) de Saint-Mathieu.



Tableau 2 : Consultations

Organisme consulté	Nom et fonction de la personne consultée	Date de la consultation	Nature des informations recueillies
PNR Périgord - Limousin	Mme RENARD-LAVAL / Responsable du pôle gestion des espaces naturels	2010 – informations orales	Informations générales à l'échelle du parc
SEPOL	Monsieur Jérôme ROGER - Salarié	2010 – informations orales	Enjeux avifaunistiques
ACCA de Saint-Mathieu	Monsieur MARTINET / Président	2010 – informations orales	Enjeux gibiers
DREAL Limousin	Monsieur MORVAN / chargé des espaces naturels Monsieur LIENARD / Chef du service valorisation, évaluation des ressources et du patrimoine naturel	2010 – informations orales	Enjeux chiroptères
GMHL	Monsieur JEMIN / Salarié	2010 – informations orales	Enjeux chiroptères

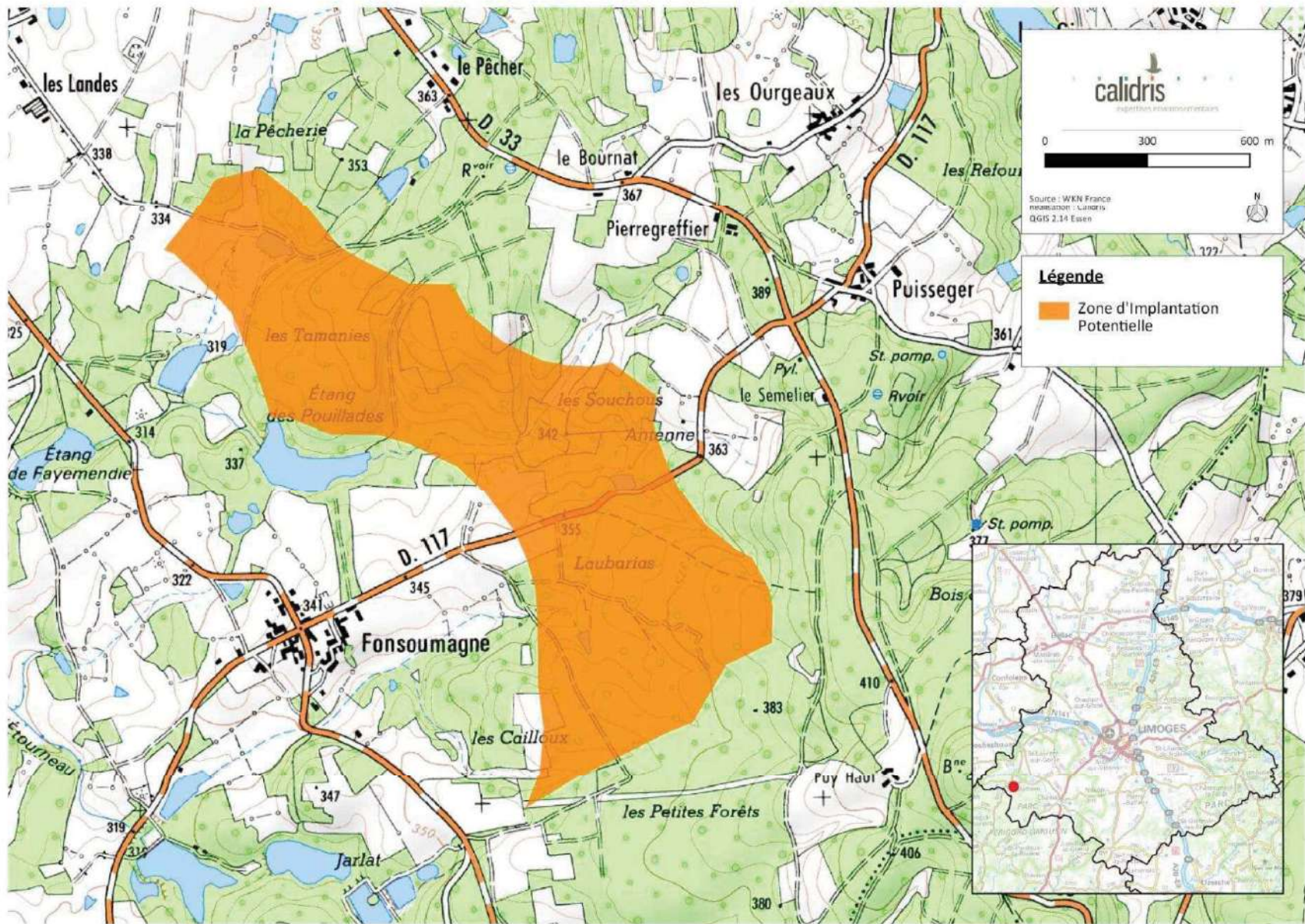
### 3. Situation et description du site

La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) du projet de parc éolien des Monts de Chalus, se situe au sud-ouest du département de la Haute-Vienne en limite de la Dordogne et de la Charente. Elle est localisée sur la commune de Saint-Mathieu au sud-est du bourg ainsi que dans la Communauté de communes de l'Ouest Limousin. La ZIP est occupée par des boisements, des prairies, quelques parcelles de cultures, et plusieurs étangs. Les forêts et les bois présentent des faciès variés avec la présence de quelques résineux tels que le sapin de Douglas, de zones de coupes forestières, quelques vieilles futaies de feuillus ou encore des zones de taillis largement occupées par des châtaigniers. La forêt a largement pâti de la tempête de 1999, ce qui explique la présence importante de taillis et de nombreux chablis. Une seule route est présente à l'intérieur du périmètre d'étude : la D117 qui traverse le site d'est en ouest. Plusieurs sentiers et/ou chemins sont présents sur le site. L'altitude culmine à environ 380 mètres et le relief est relativement accidenté bien que le dénivelé maximum soit seulement d'environ 40 mètres.



Photographie 1 : Vue sur le site de Saint-Mathieu





Carte 1 : Localisation de la ZIP de Saint-Mathieu



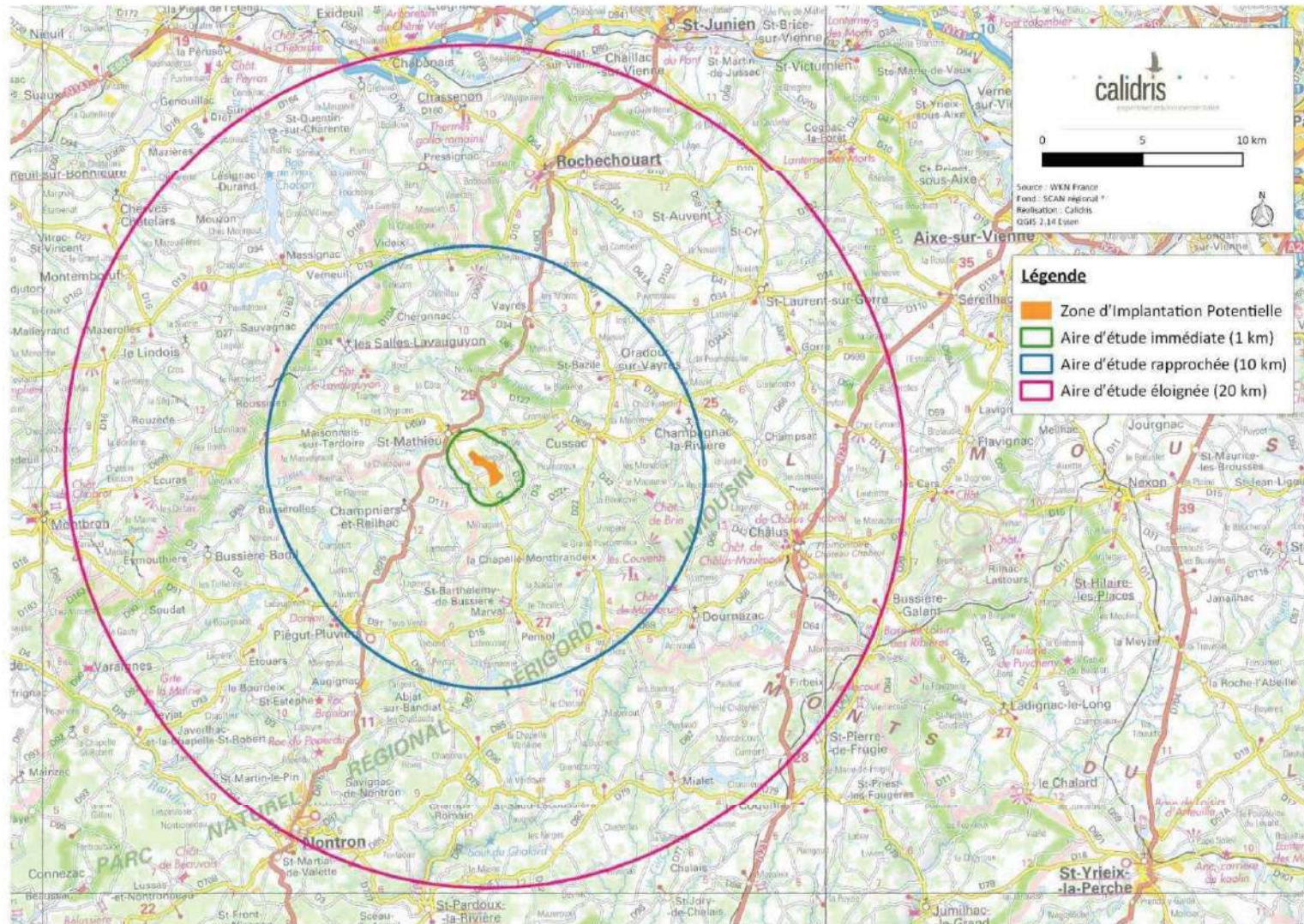
## 1. Présentation des aires d'étude

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 trois aires d'étude comme détaillées dans le tableau suivant.

Tableau 3 : Définition des aires d'études

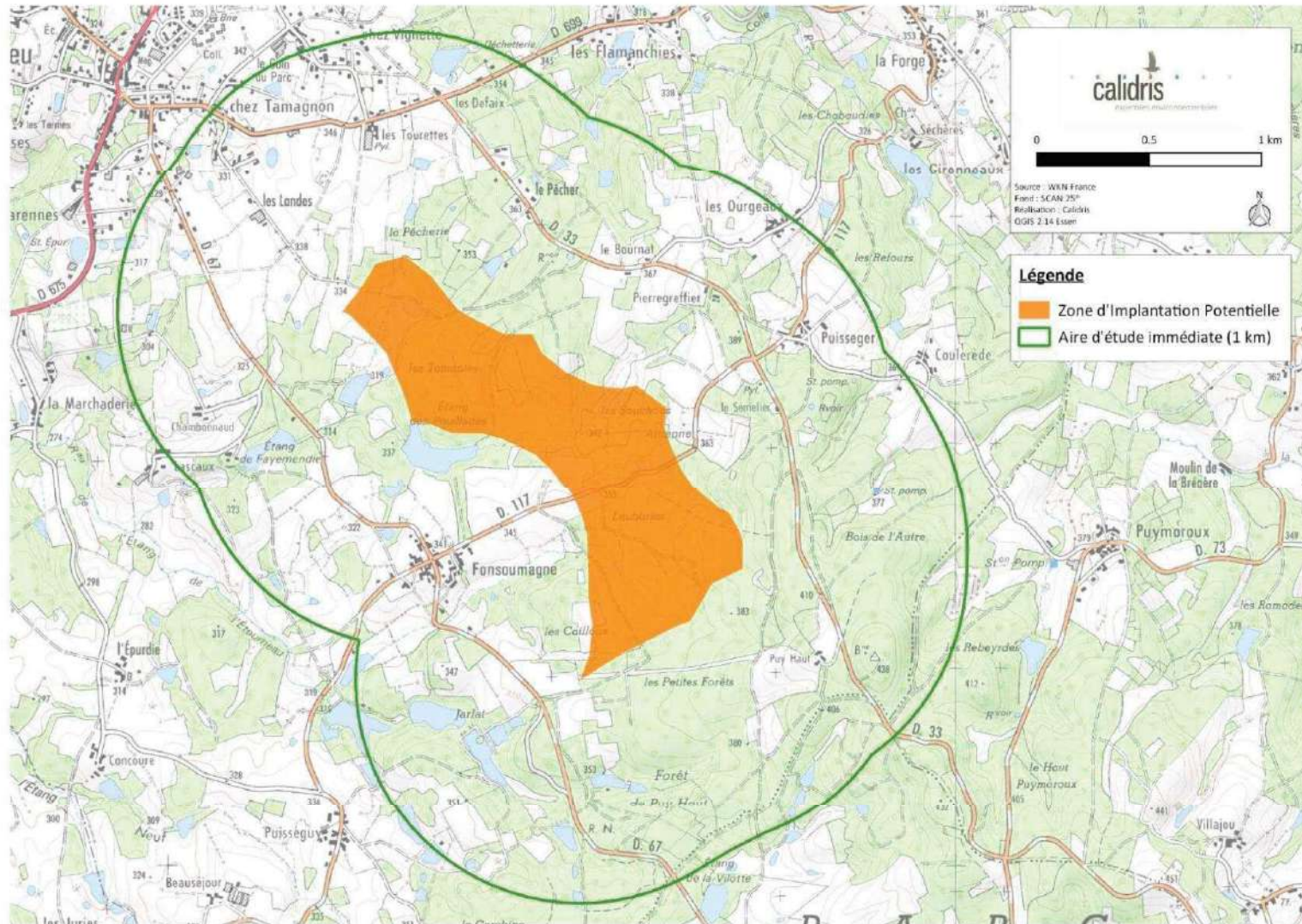
Nom	Définition
Zone d'implantation Potentielle (ZIP)	C'est la zone du projet de parc éolien où pourront être envisagées plusieurs variantes ; elle est déterminée par des critères techniques (gisement de vent) et réglementaires (éloignement de 500 mètres de toute habitation ou zone destinée à l'habitation). Ses limites reposent sur la localisation des habitations les plus proches, des infrastructures existantes, des habitats naturels.
Aire d'étude immédiate (quelques centaines de mètres autour 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).
L'aire d'étude rapprochée (1 - 10 km autour du projet)	L'aire d'étude rapprochée correspond à la zone principale des possibles atteintes fonctionnelles aux populations d'espèces de faune volante. Ce périmètre sera variable selon les espèces et les contextes, selon les résultats de l'analyse préliminaire.
L'aire d'étude éloignée (10 - 20 km autour du projet)	Cette zone englobe tous les impacts potentiels, affinée sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiable ou remarquable (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimite, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.). Pour la biodiversité, l'aire d'étude éloignée pourra varier en fonction des espèces présentes. L'aire d'étude éloignée comprendra l'aire d'analyse des impacts cumulés du projet avec d'autres projets éoliens ou avec de grands projets d'aménagements ou d'infrastructures.





Carte 2 : Aires d'études de la Zone d'Implantation Potentielle de Saint-Mathieu





Carte 3 : Aire d'étude immédiate de Saint-Mathieu

## 2. Définition des zonages écologiques

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

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

>>les ZNIEFF de type I, qui correspondent à des secteurs de plus faible surface caractérisés par un patrimoine naturel remarquable ;

>>les ZNIEFF de type II, qui correspondent à de grands ensembles écologiquement cohérents.

## 3. Zonages présents dans les aires d'étude

### 3.1. Dans l'aire d'étude immédiate (1 km de la ZIP)

#### 3.1.1. Zonages d'inventaires

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

#### 3.1.2. Zonages réglementaires

Le projet se situe dans le Parc Naturel Régional Périgord-Limousin. Soixante-dix-huit communes adhérentes au parc qui recouvre ainsi une superficie de 1 800 km<sup>2</sup>. Le PNR a obtenu son premier label en 1998. Celui-ci a été renouvelé en 2011 pour une période de douze ans. Le territoire du Parc

présente un réseau hydrographique dense dont les cours d'eau alimentent les bassins de la Loire, de la Charente et de la Dordogne. De par ses caractéristiques géographiques et géologiques, le territoire du parc présente une richesse floristique et faunistique importante, une richesse historique et culturelle intéressante qui définit l'identité de son territoire.

Tableau 4 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude immédiate.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
PNR Périgord-Limousin	0 km	FR8000035	Le Périgord-Limousin, tire sa grande richesse naturelle de sa situation de contact entre des facteurs géographiques contrastés tels que la géologie, le relief, l'hydrologie et le climat.

### 3.2. Dans l'aire rapprochée (1 à 10 km de la ZIP)

#### 3.2.1. Zonages d'inventaires

**Onze ZNIEFF de type I** se situent dans un rayon de moins de dix kilomètres autour de la ZIP, dont cinq présentent un intérêt ornithologique. Ces sites correspondent à :

- ✚ deux ensembles forestiers : « BOIS DES ESSARTS » et « FORET ET ZONE HUMIDE DE BOUBON » ;
- ✚ deux étangs : « VALLEE DE LA TARDOIRE : ÉTANG DE LA MONNERIE » et « ÉTANG DE BALLERAND » ;
- ✚ un ensemble landes/ prairies humides : « LANDES ET PRAIRIES DU PUY DOUMEAU ».

Chacun de ces sites accueille une avifaune diversifiée inféodée aux milieux en présence, avec une ou plusieurs espèces remarquables.

Les autres ZNIEFF possèdent un intérêt essentiellement lié à la flore, les insectes, les amphibiens.

**Deux ZNIEFF de type II** sont présentes dans un rayon de 10 km autour du projet. Il s'agit de la « VALLEE DE LA TARDOIRE » et du « RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE », dont l'intérêt est essentiellement botanique, entomologique et mammalogique. Pour le site de la « HAUTE DRONNE », la présence de quelques espèces d'oiseaux patrimoniaux est également signalée.



Tableau 5 : Zonage d'inventaires dans l'aire d'étude rapprochée.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
<b>Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique de type I</b>			
Landes de Forgeas (Vallée de la Tardoire)	5 km	740120048	Intérêt botanique et entomologique
Étang de la Monnerie (vallée de la Tardoire)	6 km	740120048	Intérêt lié à la qualité des milieux aquatiques.
Forêt et zone humide de Boubon	3 km	740000066	Oiseaux de passage ou en hivernage (Locustelle tachetée, Rousserolle turdoïde, Tarin des aulnes etc.).
Bois des Essarts	7 km	740008249	Intérêt entomologique et ornithologique. Présence du Cincle plongeur, du Torcol fourmilier, de l'Engoulevent et du Busard Saint-Martin
Landes et prairies du Puy Doumeau	7 km	740000065	Site dominé par les zones tourbeuses. Présence de : Engoulevent, Bécassine des marais, Héron pourpré
Étang de Vieulac	5 km	740120149	Intérêt botanique et entomologique
Landes et prairies humides du Theillaud et des Tuilleries	8 km	740120140	Intérêt botanique et batrachologique
Étang de Ballerand	9 km	740002769	Intérêt entomologique et botanique. Intérêt ornithologique : présence du Cincle plongeur et du Busard Saint-Martin
Vallées du réseau hydrographique du Bandiat	9 km	720012830	Intérêt botanique
Vallées du réseau hydrographique de la Tardoire et du Trieux	2 km	720012831	Intérêt botanique
Ruisseau du Nauzon	2 km	740030033	Intérêt botanique
<b>Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique de type II</b>			
Vallée de la Tardoire	1,5 km	740000072	Intérêt botanique, entomologique et mammologique. Intérêt ornithologique : présence du Râle d'eau
Réseau hydrographique de la Haute-Dronne	10 km	740030014	Intérêt chiroptérologique : Présence de la Barbastelle en période de reproduction Intérêt ornithologique : présence de plusieurs espèces patrimoniales dont l'Engoulevent d'Europe ou le Cincle plongeur Intérêt entomologique, mammalogique et botanique.

### 3.2.2. Zonages réglementaires

Une **réserve de biosphère** « RESERVE DE BIOSPHERE DE LA DORDOGNE » est présente dans l'aire d'étude rapprochée. Elle a pour objectif de maintenir la symbiose entre la nature et l'homme qui caractérise le bassin de la Dordogne et ses nombreux affluents.

Une **réserve naturelle** (« ASTROBLEME DE ROCHECHOUART-CHASSENON ») et un site **Natura 2000 ZSC** (« RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA HAUTE DRONNE ») sont recensés dans l'aire d'étude intermédiaire. L'intérêt de la Réserve Naturelle réside dans le patrimoine géologique en présence et celui du site Natura 2000 dans l'importance de la population d'un mollusque (Moule perlière). Par ailleurs, la richesse du site Natura 2000 est principalement liée aux espèces aquatiques, mais trois espèces de chiroptères d'intérêt communautaire ont également été recensées. À noter que ce site n'intersecte que très légèrement l'aire d'étude rapprochée, l'essentiel de la zone étant situé dans l'aire d'étude éloignée.

Tableau 6 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude rapprochée.

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
<b>Réserve de biosphère</b>			
Réserve de biosphère de la Dordogne	8 km	FR6400011	La rivière de la Dordogne est un espace naturel exceptionnel qui accueille une très grande biodiversité.
<b>Réserve Naturelle Nationale (RNN)</b>			
Astroblème de Rochechouart-Chassenon	8,5 km	RNN0003	Intérêt géologique et malacologique
<b>Site Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation</b>			
Réseau hydrographique de la Haute Dronne	10 km	FR7200809	La Dronne serait l'une des plus belles rivières à Moule perlière de France. Présence non évaluée du Petit Rhinolophe, du Grand Murin et du Petit Murin.

### 3.3. Dans l'aire éloignée (10 à 20 km de la ZIP)

#### 3.3.1. Zonages d'inventaires

Il existe **dix-neuf ZNIEFF de type I** dans un rayon compris entre dix et vingt kilomètres autour du site du projet. Huit de ces sites présentent un intérêt ornithologique.



Quatre de ces sites, « VALLEE DE LA TARDOIRE », « VALLEE DU RIVAILLON », « GORGES DU CHAMBON », « VALLEE DE LA CHARENTE A SAINT-QUENTIN » et « VALLEE DE LA RENAUDIE », concernent les vallées des cours d'eau suivants : Bonnieure, Tardoire et Charente. Plusieurs espèces d'oiseaux d'intérêt inféodées aux milieux en présence ont été observées sur chacun de ces sites.

Deux autres de ces sites sont des étangs (« ÉTANG DE LA POUGE », également en site Natura 2000, et « ÉTANG DE LA RIBIERE »), et les deux derniers sont, pour l'un, un ensemble forestier (« FORET DE ROCHECHOUART ») et pour l'autre, des landes (« LANDE DES JAROSSES »).

Sur ces sites, plusieurs espèces d'oiseaux remarquables ont été recensées. L'« ÉTANG DE LA POUGE » présente un intérêt ornithologique particulier, en tant que zone d'accueil très intéressante pour les oiseaux d'eau et de passage.

Enfin, une des ZNIEFF présente un **intérêt chiroptérologique fort**, « ROCHERS ET CAVES DU CHATEAU DE ROCHECHOUART » : les caves du château abritent des colonies de chauves-souris (Petit Rhinolophe) et les terrains situés en périphérie du site correspondent à des territoires de chasse très fréquentés par les chauves-souris.

Deux ZNIEFF de type II sont recensées dans l'aire d'étude éloignée. Le « RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE LA COLE EN AMONT DE SAINT JEAN DE COLE » et les « GORGES DE LA HAUTE DRONNE ». Ces zonages présentent des milieux variés qui permettent l'accueil d'une avifaune diversifiée.

Tableau 7 : Zonage d'inventaire dans l'aire d'étude éloignée

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
<b>Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique de type I</b>			
Lande de la Martinie	10,5	740120049	Intérêt botanique. D'un point de vue ornithologique, le Busard St-Martin fréquente régulièrement le site.
Lande de Chénevières	19 km	740120150	Intérêt botanique
Lande des Jarosses	13 km	740120155	Intérêt botanique et entomologique. D'un point de vue ornithologique, le Busard St-Martin fréquente régulièrement la lande.
Étang de la Ribière	19 km	740002772	Présence de la Cistude d'Europe. Intérêt ornithologique. Bécassine des marais, Héron pourpré, Sarcelle d'été, Petit Gravelot, Busard des Roseaux, Martin pêcheur, Râle d'eau, Grèbe castagneux, etc.
Lande de chez Boite	18 km	740030028	Présence de la Bécasse des bois. Intérêt botanique.
Étang de la Pougé	13 km	740002790	Intérêt ornithologique : zone d'accueil très intéressante pour les oiseaux d'eau et de passage comme : Canard siffleur, Tadorne de Belon, Sarcelle

Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
			d'hiver, Fuligule morillon, Fuligule nyroca, Goéland argenté, Guifette noire, etc
Vallée de la Gorre et du Gorret	16	740000092	Intérêt botanique. D'un point de vue ornithologique, le Busard St-Martin fréquente régulièrement le site.
Forêt de Rochechouart	14,5 km	740000070	Intérêt botanique et entomologique. Quelques oiseaux rares observés comme l'Engoulevent d'Europe, le Busard St Martin, la Fauvette pitchou ou la Locustelle tachetée.
Rochers et caves du Château de Rochechouart	14,5 km	740007673	L'intérêt du site repose sur la présence de colonies de chauves-souris (Petit Rhinolophe) dans les caves du château. Les terrains situés en périphérie du site correspondent à des territoires de chasse très fréquentés par les chauves-souris.
Vallée de la Charente à Saint-Quentin	16 km	540004563	Intérêt ornithologique : Bondrée apivore, Vanneau huppé, Pic mar, Pie-grièche à tête rousse, Pie-grièche écorcheur, Alouette lulu.
Vallée du Rivaillon	17 km	540003481	Vallon d'un petit affluent de la Bonnieure. Présence du Pic mar (nidification à confirmer), de la Pie-grièche écorcheur, de l'Alouette lulu (nidification à confirmer), ...
Vallée de la Seguinie	13,5	540015649	Une des rares stations de Loure dans l'est du département et zone de reproduction du Sonneur à ventre jaune
Gorges du Chambon	15 km	540003097	Intérêt ornithologique : nidification du Pic mar, du Torcol, du Grosbec, présence de l'Autour des palombes
Vallée de la Renaudie	16 km	540004564	Intérêt botanique Intérêt ornithologique : nidification du Cincle plongeur et du Pic mar.
Zone humide du Bois de Tendeix	14,5 km	720020007	Intérêt botanique et entomologique
Tourbière de Masrembert	10,5 km	740030011	Intérêt botanique
Tourbières de Mouton	17,5	720020017	Intérêt botanique

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

Réseau hydrographique de la Cole en amont de Saint Jean de Cole	15 km	720012837	Intérêt piscicole. Intérêt ornithologique : avifaune diversifiée pour la reproduction ou l'hivernage sur la totalité de la zone ou pour les haltes migratoires dans le cas de plans d'eau comme la retenue de Miallet
Gorges de la Haute Dronne	17 km	720012855	Intérêt botanique, entomologique et batrachologique. Présence du martin-pêcheur d'Europe et de la Bergeronnette des ruisseaux

### 3.3.2. Zonages réglementaires

Une **Réserve Naturelle Régionale**, « VALLEE DE LA RENAUDIE », est recensée dans l'aire d'étude éloignée. Le site abrite une grande variété d'habitats naturels et donc une flore et une faune diversifiée. Quelques espèces remarquables d'oiseaux ont été recensées.

Deux sites **Natura 2000** se trouvent dans l'aire d'étude éloignée. Un seul présente un intérêt chiroptérologique : la Vallée de la Tardoire. S'agissant de ZSC, ces deux sites n'ont pas été désigné pour leur intérêt avifaunistique.

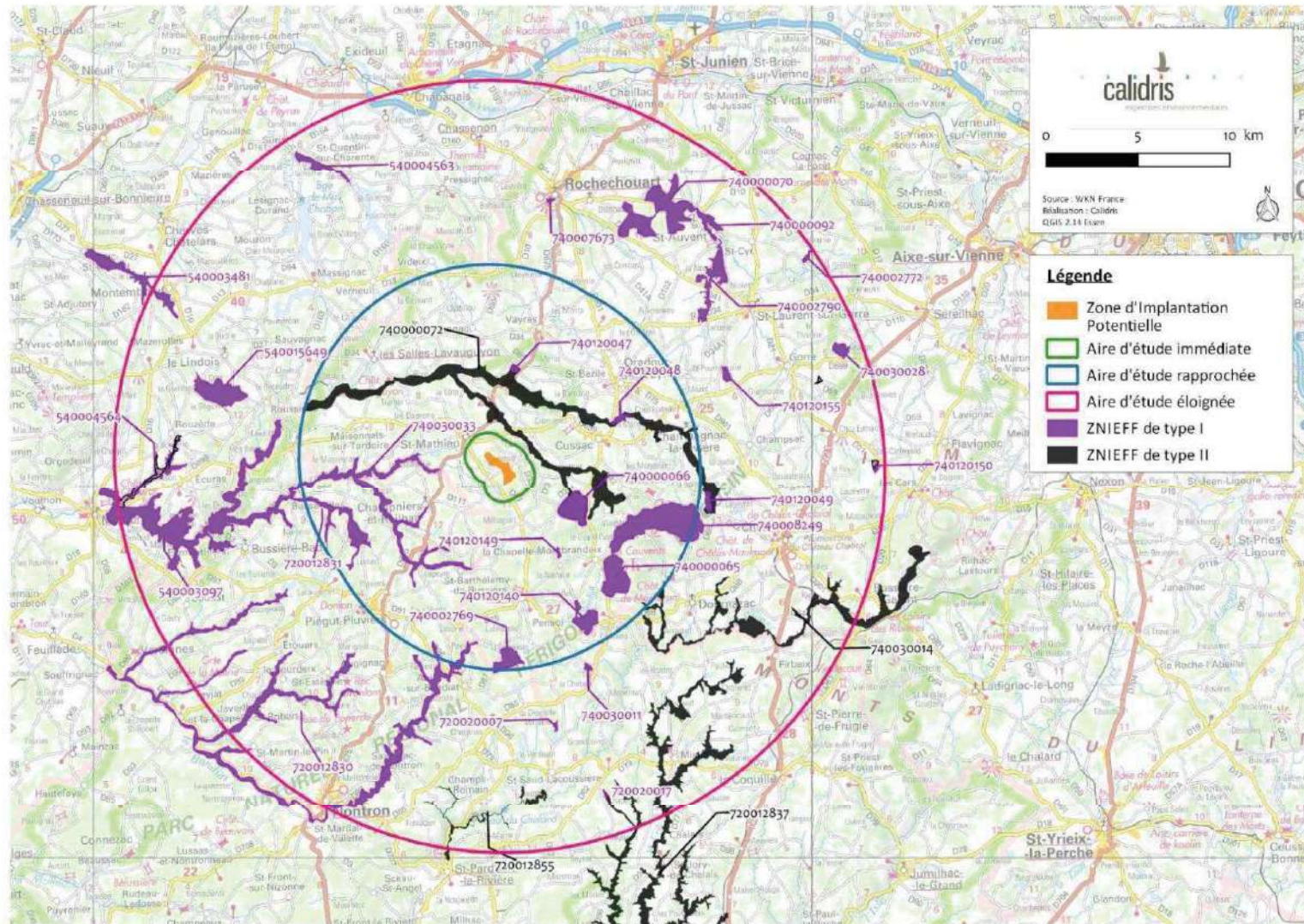
Un **arrêté préfectoral de protection de biotope** se trouve dans le sud-ouest de l'aire éloignée. Il concerne la rivière Gartempe et vise à préserver le Saumon atlantique. Le projet n'est donc pas susceptible d'avoir d'impact sur cet arrêté.

À noter qu'environ neuf sites du conservatoire des espaces naturels sont présents au sein des aires d'études dont la plupart au niveau de l'aire d'étude éloignée. Il n'y a pas d'information cartographique à jour et très peu de renseignement disponible pour ces sites. Il s'agit majoritairement de landes et de prairies.

Tableau 8 : Zonage réglementaire dans l'aire d'étude éloignée

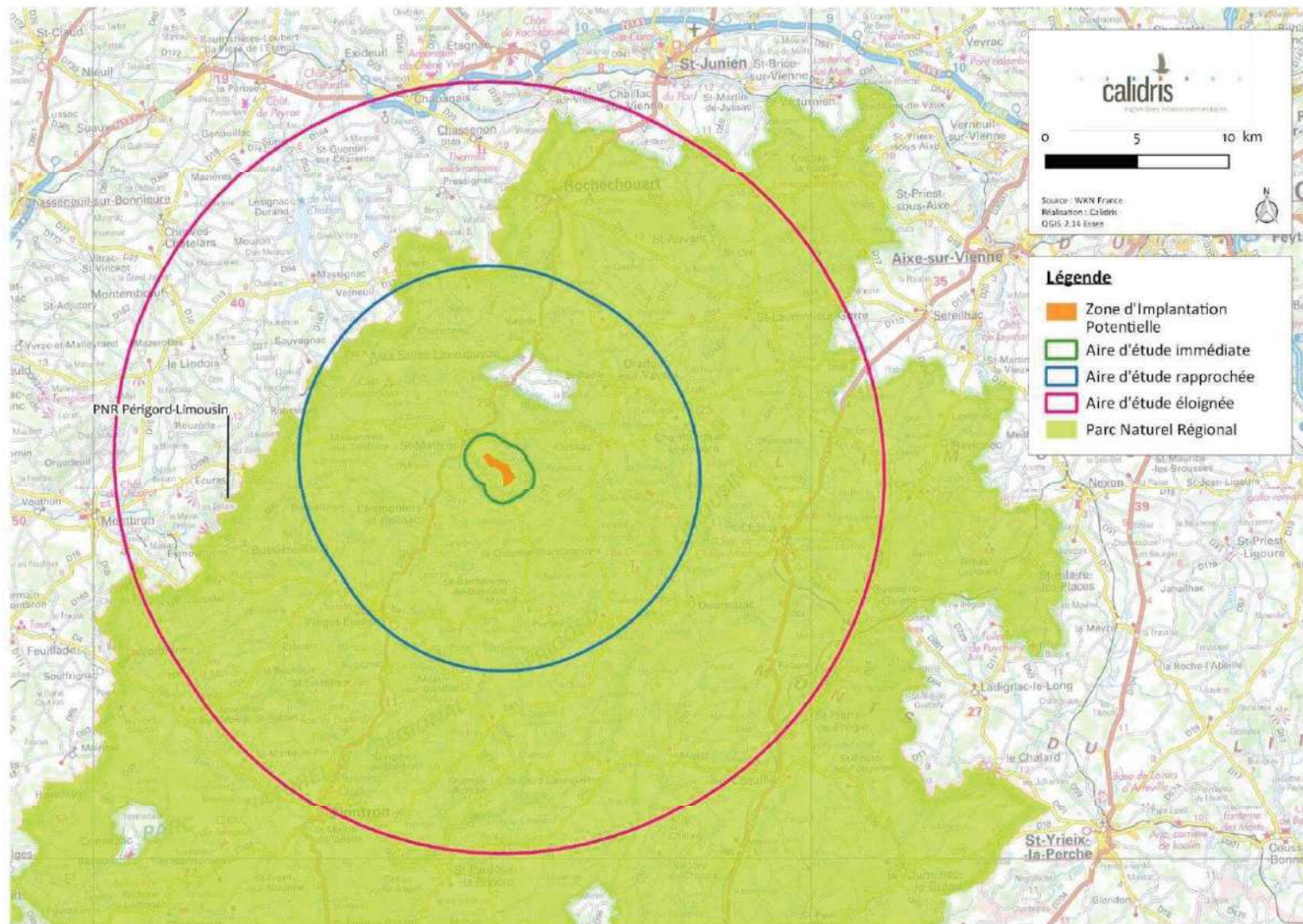
Nom	Distance à la ZIP	Identifiant	Intérêt (source INPN & DREAL)
<b>Réserve Naturelle Régionale (RNR)</b>			
Vallée de la Renaudie	16 km	RNV0	Intérêt ornithologique : Autour des palombes, Effraie des clochers, Chouette hulotte, Bécasse des bois,
<b>Site Natura 2000 : Zone Spéciale de Conservation</b>			
Vallée de la Tardoire	14 km	FR5400408	Intérêt faunistique : espèces d'intérêt communautaire appartenant à des groupes variés : libellules et amphibiens, coléoptères. Présence de chiroptères : Grand Murin, Minioptère de Schreiber, Petit et Grand Rhinolophe.
Étang de la Pouge	13 km	FR7401138	Intérêt batrachologique et entomologique
<b>Arrêté de Protection de Biotope (APB)</b>			
Rivière la Gartempe	19 km	FR3800239	Désigné pour la préservation du Saumon atlantique.





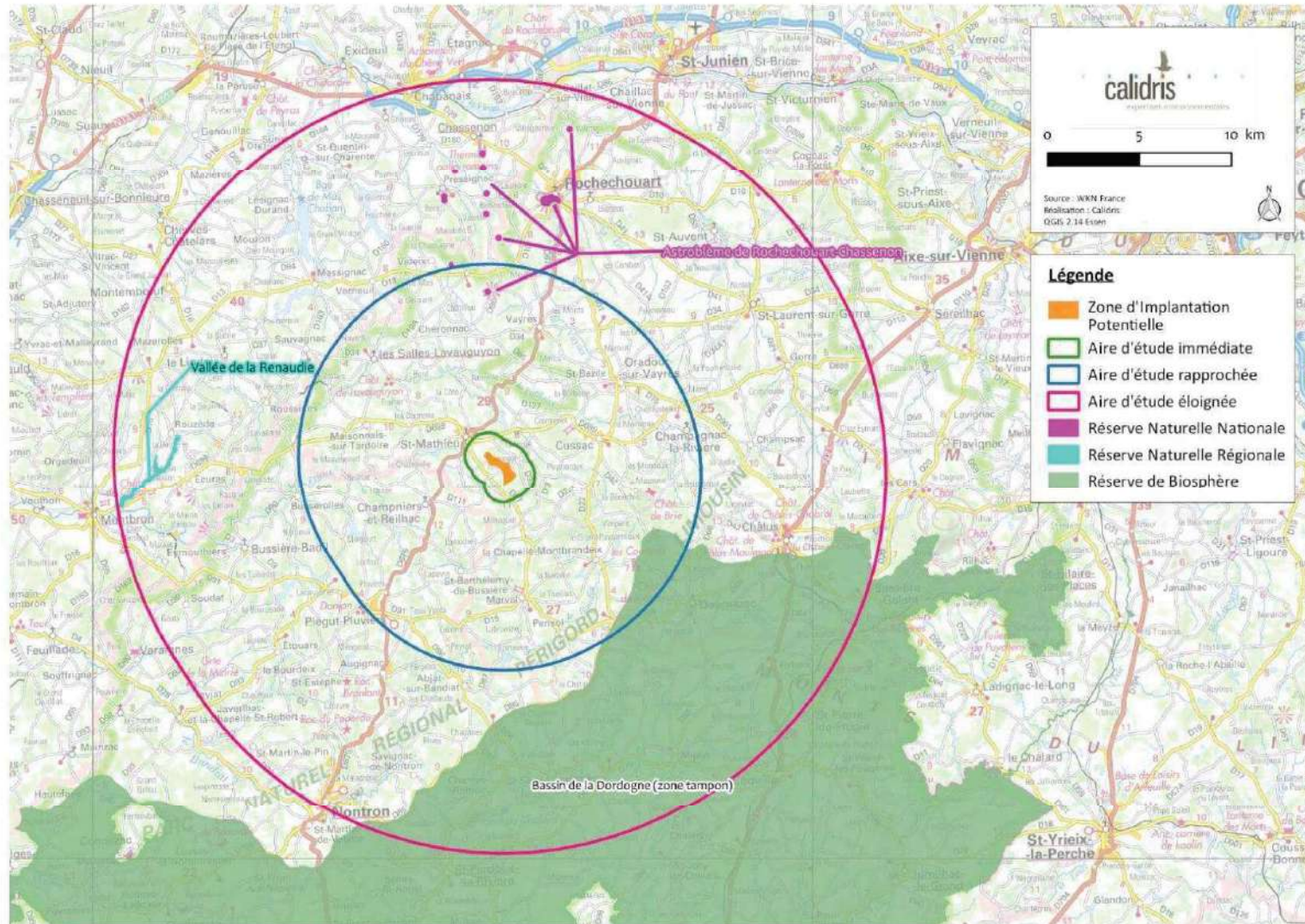
Carte 4 : Localisation des zonages d'inventaires jusqu'à 20 km autour de la ZIP





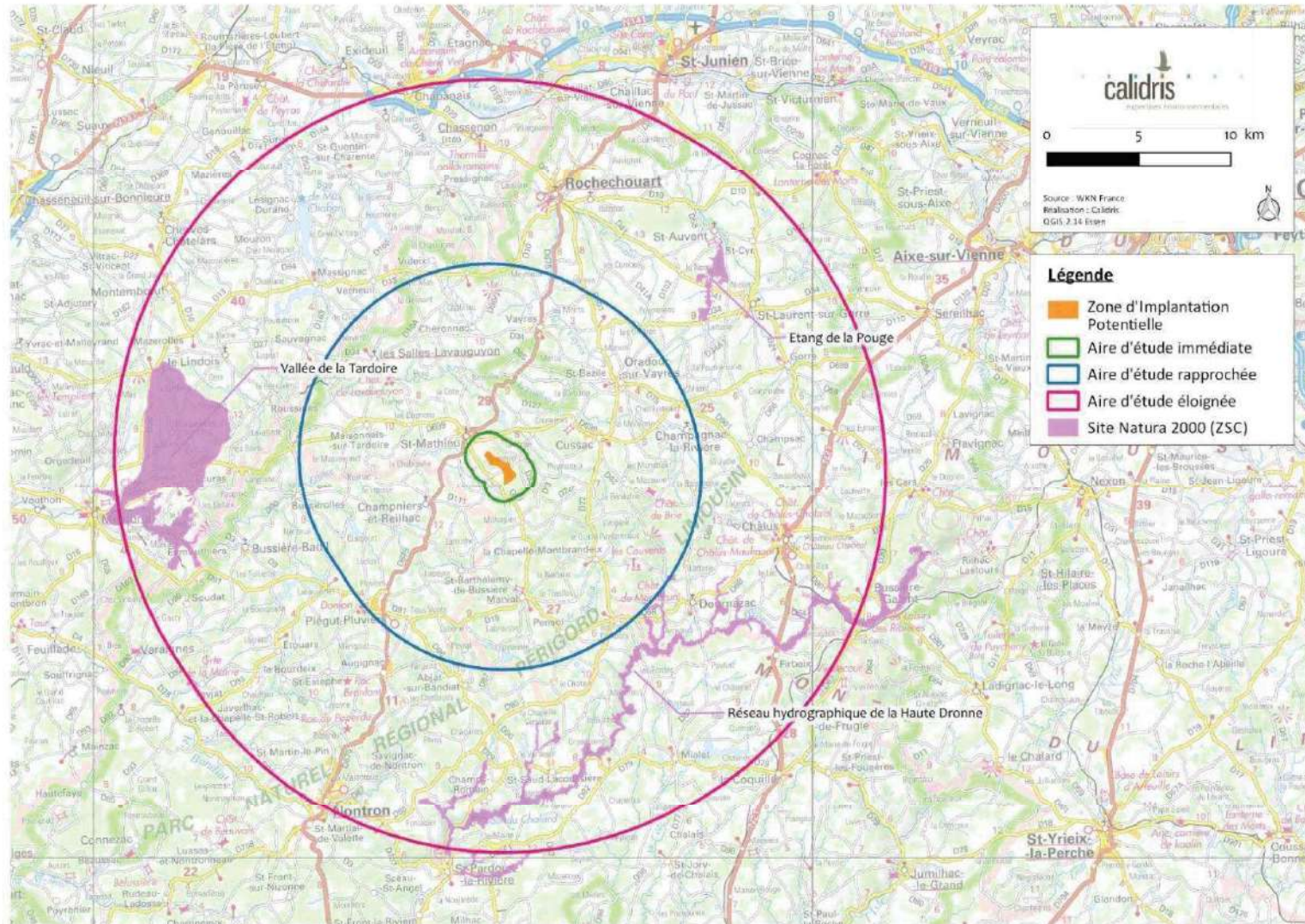
Carte 5 : Localisation du PNR vis-à-vis de la ZIP





Carte 6 : Localisation des réserves naturelles vis-à-vis de la ZIP





Carte 7 : Localisation des sites Natura 2000 vis-à-vis de la ZIP

### 3.4. Synthèse

Le projet de parc éolien des Monts de Chalus se situe dans un secteur plutôt pauvre en zonage du patrimoine naturel. En effet, aucune ZNIEFF n'est présente dans la ZIP, ni dans l'aire d'étude immédiate et le nombre total de ZNIEFF dans un périmètre de 20 kilomètres est assez faibles. Les sites Natura 2000 se trouvent tous à plus de dix kilomètres et aucune Zone de Protection Spéciale (ZPS) n'est présente. Trois réserves naturelles (de biosphère, nationale et régionale) sont présentes, mais elles aussi sont situées à plus de 8 kilomètres. La ZIP est néanmoins incluse dans le territoire du PNR Périgord-Limousin. Cependant, ce zonage est défini comme un territoire d'action pour le développement local et la préservation de l'environnement et non pas sur la présence d'intérêt écologique particulier.

## 4. Protection et statut de rareté des espèces

### 4.1. Protection des espèces

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

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

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

#### Droit européen

En droit européen, la protection des espèces est régie par les articles 5 à 9 de la directive 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 9 : 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, amphibiens et insectes	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 23 avril 2007 modifié le 15 septembre 2012 fixant la liste des mammifères terrestres 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 menacés d'extinction en France et dont l'aire de répartition excède le territoire d'un département	Aucun statut de protection local
Flore	Directive 92/43/CEE du 21 mai 1992, dite directive « Habitats / Faune / Flore », articles 12 à 16	Arrêté du 20 janvier 1982 modifié le 31 août 1995 fixant la liste des espèces de flores protégées sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection	Arrêté du 1 <sup>er</sup> décembre 1989 fixant la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale.

#### 4.2. Outils de bioévaluation

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

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

Tableau 10 : 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 et IV de la directive « Habitats » European Red List of Vascular Plants (BILZ <i>et al.</i> , 2011)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2012) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Orchidées de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2010) Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles (CAMBEDES <i>et al.</i> , 2012)	Liste rouge de la flore vasculaire du Limousin (CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL, 2013) Bilan de la problématique végétale invasive en Limousin (BART <i>et al.</i> , 2014)
Habitats	Annexe I de la directive « Habitats »	-	-
Avifaune	Annexe I de la directive « Oiseaux » European Red List of Birds (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, LPO, SEOF <i>et al.</i> , 2016)	Liste rouge des oiseaux nicheurs du Limousin (ROGER & LAGARDE, 2015)
Mammifère	Annexe II de la directive « Habitats » The Status and Distribution of European Mammals (TEMPLE & TERRY, 2007)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2011)	-
Insectes	European Red List of Butterflies (SWAY <i>et al.</i> , 2010) European Red List of Dragonflies (KALKMAN <i>et al.</i> , 2010) European Red List of Saproxyllic Beetles (NIETO & ALEXANDER, 2010) European Red List of Bees (NIETO <i>et al.</i> , 2014) European Red List of Grasshoppers, Crickets and Bush-crickets (HOCHKIRCH <i>et al.</i> , 2016)	Les orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et liste rouges par domaines biogéographiques (SARDET & DEFAUT, 2004) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2014) La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine (UICN FRANCE, MNHN, OPIE, & SFO, 2016)	Liste des Lépidoptères Rhopalocères menacés en Limousin (DELMAS <i>et al.</i> , 2000) Liste rouge des Orthoptères menacés du Limousin (CHAMBOI, 2005) Liste rouge des Odonates du Limousin (SLO, 2012) Liste rouge des Coléoptères saproxyliques et phytophages du Limousin (CHAMBOI <i>et al.</i> , 2013)
Reptiles et amphibiens	European Red List of Reptiles (TEMPLE & COX, 2009a) European Red List of Amphibians (TEMPLE & COX, 2009b)	La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (UICN FRANCE <i>et al.</i> , 2015)	-





## 1. Habitats naturels et flore

### 1.1. Date de prospections

Tableau 11 : Prospections de terrain pour l'étude de la flore et des habitats

Date	Commentaires
12 mai 2017	Cartographie des habitats et inventaire de la flore.
18 mai 2017	Cartographie des habitats et inventaire de la flore.
23 mai 2017	Cartographie des habitats et inventaire de la flore.
12 mai 2020	Cartographie des habitats et inventaire de la flore parcelles de compensation

### 1.2. Protocole d'inventaire

Un inventaire systématique a été réalisé afin d'inventorier la flore vasculaire et les habitats présents sur l'ensemble du périmètre de la zone d'implantation potentielle. Toutes les parcelles de la ZIP ont donc été visitées ainsi que les chemins bordant les parcelles ; les efforts se concentrant néanmoins sur celles les plus susceptibles de renfermer des habitats ou des espèces à valeur patrimoniale, comme cela est préconisé par le *Guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éolien* (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016). Les investigations ont été menées au printemps 2017 et viennent mettre à jour les inventaires réalisés sur la même zone en 2010. Au printemps 2020, des expertises botaniques ont été uniquement réalisées sur les parcelles de compensation.

Chaque habitat cartographié est décrit à partir de sa végétation la plus caractéristique observée dans la ZIP. Ainsi, une liste d'espèces dominantes et caractéristiques de cet habitat est établie en conditions écologiques homogènes, mais sans leur attribuer un coefficient d'abondance-dominance. Cette méthode inspirée de la phytosociologie permet ensuite de rattacher l'habitat à

un référentiel donné : typologie CORINE biotopes (BISSARDON *et al.*, 1997), EUR 28 (pour les habitats d'intérêt communautaire) (EUROPEAN COMMISSION & DG-ENV, 2013), etc. Cette méthodologie s'apparente à la méthode de l'aire minimale préconisée parmi d'autres par le *Guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éoliens* (2016). Compte tenu des enjeux globalement faibles attendus sur le site, cette méthodologie est la plus à même de répondre aux besoins de l'étude. Cette méthode permet de définir une correspondance avec la nomenclature Corine Biotope de niveau 3 et 4 comme demandé par le *Guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éolien* (MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DE L'ÉNERGIE, DU DÉVELOPPEMENT DURABLE ET DE LA MER, 2010).

Notons que le *Guide de l'étude d'impacts sur l'environnement des parcs éoliens* (MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER, 2016) ne préconise pas de descendre jusqu'à l'association végétale qui correspond au niveau 6 de la nomenclature Corine Biotope, a fortiori dans les zones de cultures intensives.

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

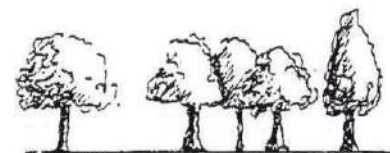
L'ensemble des haies présentes sur la ZIP a été localisé et caractérisé suivant la typologie de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) reprise par différents Schémas d'Aménagement et de gestion des eaux (SAGE). Cette classification comporte sept catégories de structure de haie :

#### 1. La haie relictuelle



Il ne reste sur le terrain que quelques souches dépérissantes.

#### 2. La haie relictuelle arborée



Haie dont les agriculteurs n'ont conservé que les arbres têtards et de haut-jet, pour le confort des animaux.

### 3. La haie basse rectangulaire sans arbre



Ce type de haie fait habituellement l'objet d'une taille annuelle en façade et d'une coupe sommitale. On les trouve principalement en bordure de routes et chemins.

### 4. La haie basse rectangulaire avec arbres



Haie basse rectangulaire présentant des arbres têtards et de haut jet. Variante du type 3.

### 5. La haie arbustive haute



Il s'agit d'une haie vive, sans arbres, gérée en haie haute.

### 6. La haie multistrates



Ce type de haie est composé d'une strate herbacée, d'une strate arbustive, et d'une strate arborée. La fonctionnalité biologique, hydraulique, et paysagère de ce type de haie est optimale.

### 7. La haie récente

C'est une haie plantée récemment. Les différentes strates ne sont pas encore constituées.

## 2. Zones humides et milieux aquatiques

La définition des zones a été modifiée en cours d'instruction du présent dossier. La loi de 24 juillet 2019 a en effet réintroduit le caractère alternatif des critères de sols et de végétation pour la définition des zones humides alors que depuis 2017, les critères étaient cumulatifs. Cela a conduit à réévaluer la présence de zones humides au niveau du projet des Monts de Chalus.

### 2.1. Méthodologie pour la végétation

Les éléments récoltés lors des inventaires floristiques ont été utilisés pour définir les zones humides par le critère de végétation (confer chapitre précédent). Pour rappel, 3 journées/homme ont été réalisées en 2017 en compléments des inventaires réalisés en 2010.

### 2.2. Méthodologie pour le sol

Les prospections de terrain ont été effectuées les 10 et 11 mars 2020.

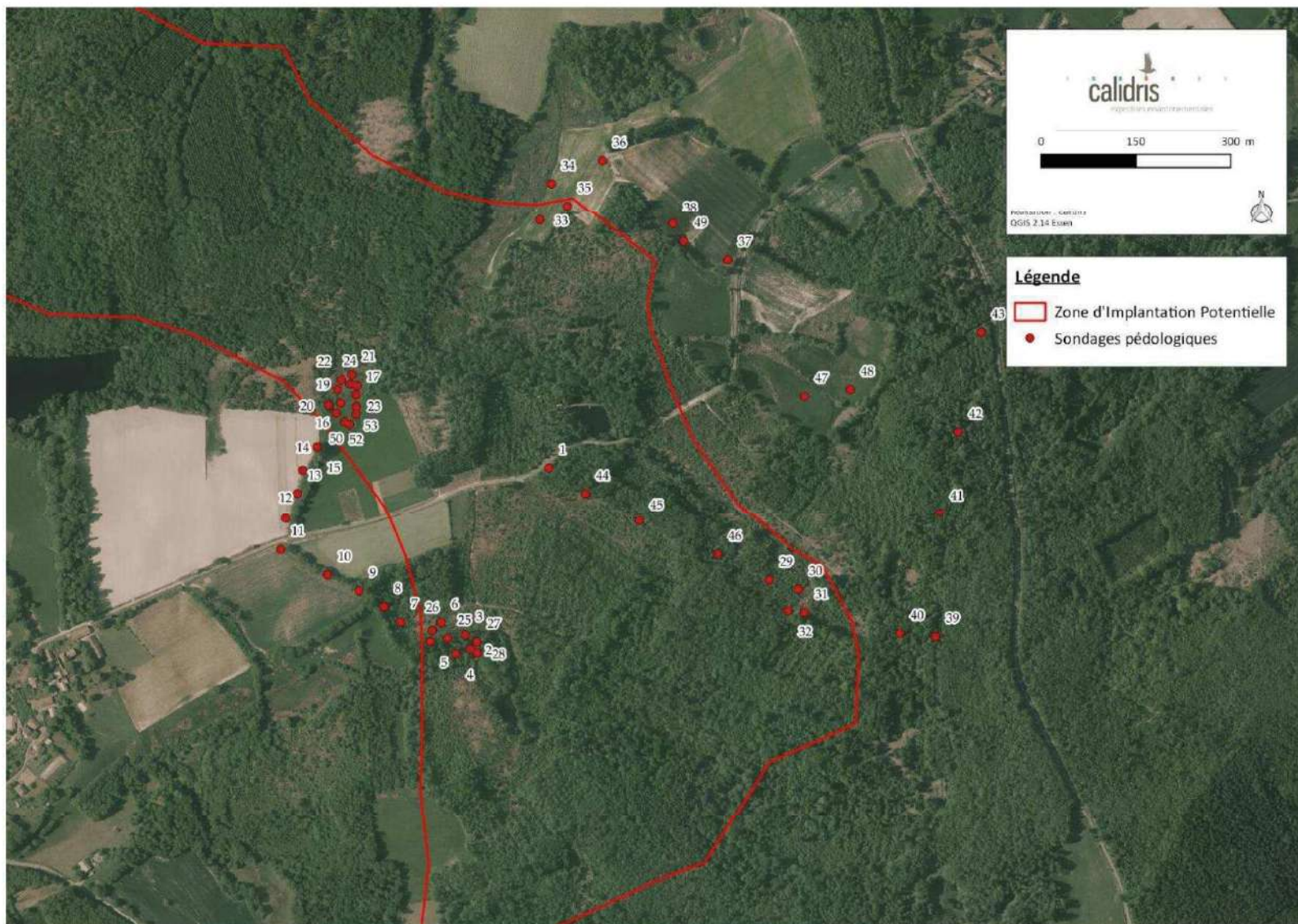
Au total, ce sont 53 sondages qui ont été réalisés à l'aide d'une tarière pédologique. La carte suivante représente la localisation des 53 sondages qui ont été effectués, notamment au niveau des infrastructures pressenties.

Cet outil rudimentaire permet de prélever de manière graduée des échantillons de sol pour y rechercher des traces d'oxydoréduction. Chaque prélèvement a été localisé à l'aide d'un GPS afin de permettre un report précis de ces derniers sur les fonds de carte. Le protocole utilisé pour cette étude est conforme aux préconisations de l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009) relatif aux critères de définition et de délimitation des zones humides. Ce protocole consiste à prélever une carotte de sol à l'aide d'une tarière pédologique afin d'obtenir les différents horizons du sol sur une profondeur d'au moins 50 cm. Les traces d'oxydoréduction ferreuses ou ferriques sont recherchées au sein de la carotte et une photographie de chaque prélèvement est effectuée.



Prélèvement à l'aide d'une tarière pédologique - Calidris





Carte 8 : Localisation des points de prélèvements

### 2.3. Réglementation

Le texte de référence pour la détermination des zones humides est l'arrêté du 24 juin 2008 (modifié le 1<sup>er</sup> octobre 2009) qui précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement :

L'engorgement des sols par l'eau peut se révéler dans la morphologie des sols sous forme de traces qui perdurent dans le temps appelés « traits d'hydromorphie ». Les sols de zones humides se caractérisent généralement ainsi par la présence d'un ou plusieurs traits d'hydromorphie suivants :

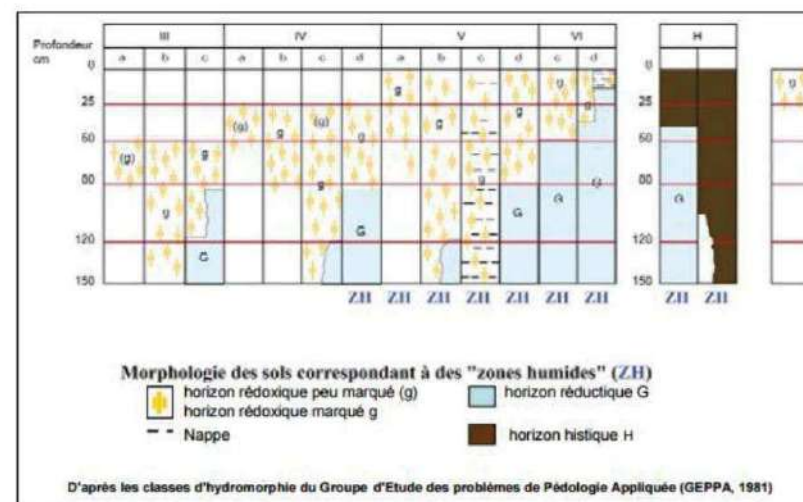
- des traits rédoxiques ;
- des horizons réductiques ;
- des horizons histiques.

**Les traits rédoxiques** (notés g et (g)) résultent d'engorgements temporaires par l'eau avec pour conséquence principale des alternances d'oxydation et de réduction). Le fer réduit (soluble), présent dans le sol, migre sur quelques millimètres ou quelques centimètres puis reprécipite sous forme de taches ou accumulations de rouille, nodules ou films bruns ou noirs. Dans le même temps, les zones appauvries en fer se décolorent et deviennent pâles ou blanchâtres.

**Les horizons réductiques** (notés G) résultent d'engorgements permanents ou quasi-permanents, qui induisent un manque d'oxygène dans le sol et créent un milieu réducteur riche en fer ferreux ou réduit. L'aspect typique de ces horizons est marqué par 95 à 100 % du volume qui présente une coloration uniforme verdâtre/bleuâtre.

**Les horizons histiques** (notés H) sont des horizons holorganiques entièrement constitués de matières organiques et formés en milieu saturé par la présence d'eau durant des périodes prolongées (plus de six mois dans l'année). Ces horizons sont composés principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques. En conditions naturelles, ils sont toujours dans l'eau ou saturés par la remontée d'eau en provenance d'une nappe peu profonde, ce qui limite la présence d'oxygène.

Tableau 12 : Classes d'hydromorphie des sols



Suite à la loi du 24 juillet 2019, les zones humides sont définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Les zones humides sont désormais ainsi définies :

1° La prévention des inondations et la préservation des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides ; on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, **ou** dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ;



## 2.4. Etudes complémentaires

En complément, de la détermination et de la délimitation des zones humides, une étude hydraulique a été réalisée par le bureau d'étude ISL Ingénierie afin de caractériser un des secteurs de la ZIP où des aménagements étaient pressentis.

## 3. Avifaune

### 3.1. Dates de prospection

Les inventaires de l'avifaune ont été menés durant un cycle complet avec 14 sorties de septembre 2016 à juin 2017. Cinq sorties ont été consacrées à l'étude de la migration postnuptiale, trois jours à l'étude de la nidification, quatre jours à la migration prénuptiale et deux aux hivernants. Les conditions météorologiques ont été globalement favorables à l'observation des oiseaux.

En 2010, 19 jours d'inventaires ont été réalisés sur l'ensemble du cycle écologique également.

Tableau 13 : Prospection de terrain pour étudier l'avifaune, réalisées en 2016/2017

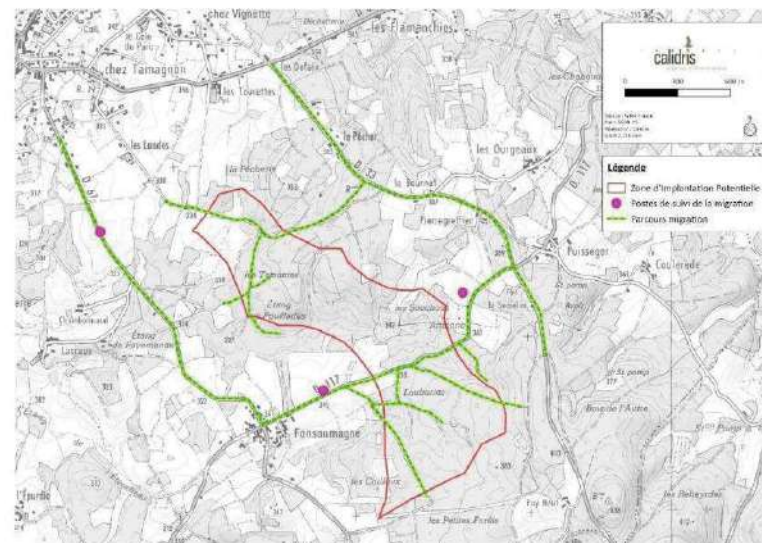
Dates	Météorologie	Période / Inventaire
30/08/2016	Nébulosité 8/8, absence de pluie, température de 23°C en début de nuit ; vent faible à modéré	Ecoute nocturne lors des études chiropterologiques
13/09/2016	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent d'est modéré, 33°C	Migration postnuptiale
05/10/2018	Nébulosité 1/8, absence de pluie, température de 18°C en début de nuit ; vent faible	Ecoute nocturne lors des études chiropterologiques
06/10/2016	Nébulosité 1/8, absence de pluie, vent de nord-est modéré, 6°C	Migration postnuptiale
27/10/2016	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent de nord-est modéré, 5°C	Migration postnuptiale
04/11/2016	Nébulosité 4/8, absence de pluie, vent d'est modéré, 6°C	Migration postnuptiale
09/11/2016	Nébulosité 8/8, vent de sud-ouest fort, 8°C, pluie forte épisodique	Migration postnuptiale
15/12/2016	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent faible d'ouest, 6°C	Hivernants
23/01/2017	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent nul, 8°C	Hivernants
16/02/2017	Nébulosité 7/8, absence de pluie, vent faible à moyen d'ouest, 13 à 16°C,	Migration prénuptiale
22/02/2017	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent faible d'ouest, 8 à 14°C	Migration prénuptiale

Dates	Météorologie	Période / Inventaire
03/03/2017	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent fort de sud-est, 11°C	Migration prénuptiale
07/04/2017	Nébulosité 1/8, absence de pluie, vent moyen de nord-est, 13 à 16°C	Migration prénuptiale
25/04/2017	Nébulosité 8/8, absence de pluie, température de 5°C en début de nuit ; vent moyen à fort	Ecoute nocturne lors des études chiropterologiques
26/04/2017	Nébulosité 8/8, 3 à 10°C, vent moyen à fort de nord-est, pluie éparses	Nicheurs – IPA
17/05/2017	Nébulosité 1/8, 17°C en début de nuit, vent nul	Ecoute nocturne lors des études chiropterologiques
18/05/2017	Nébulosité 2/8, 14 à 20°C, vent faible de sud, pluie éparses	Parcours nicheurs
15/06/2017	Nébulosité 1/8, 20°C en début de nuit, vent faible	Ecoute nocturne lors des études chiropterologiques
16/06/2017	Nébulosité 0/8 à 8/8, 16 à 19°C, absence de pluie, vent nul à faible de nord-est	Nicheurs – IPA
03/07/2017	Nébulosité 6/8, 18°C en début de nuit, vent faible	Ecoute nocturne lors des études chiropterologiques

Tableau 14 : Prospection de terrain pour étudier l'avifaune, réalisées en 2010/2011

Dates	Météorologie	Période
27/05/2010	Nébulosité 8/8 vent faible de sud-ouest, pluie fine, 13°C	Nidification
28/05/2010	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent nul, 10°C	Nidification
22/09/2010	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent faible de nord-ouest, 14°C	Migration postnuptiale
12/10/2010	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent fort nord d'est, 12°C	Migration postnuptiale
27/10/2010	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent faible d'est, 3°C	Migration postnuptiale
2/11/2010	Nébulosité 3/8, absence de pluie, vent faible d'est, 6°C	Migration postnuptiale
5/11/2010	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent moyen d'ouest, 12°C	Migration postnuptiale
10/11/2010	Nébulosité 6/8, absence de pluie, vent moyen d'ouest, 5°C	Migration postnuptiale
31/01/2011	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent nul, 12°C	Hivernage
24/02/2011	Nébulosité 8/8 et Brouillard, vent nul, pluie à partir du milieu de matinée, 5°C	Migration prénuptiale

Dates	Météorologie	Période
25/02/2011	Nébulosité 3/8, absence de pluie, pas de vent, 8°C	Migration prénuptiale
02/03/2011	Nébulosité 8/8, absence de pluie, vent moyen à fort de nord-est, 1°C	Migration prénuptiale
03/03/2011	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent léger nord-est, -1°C	Migration prénuptiale
31/03/2011	Nébulosité 7/8, Pluies intermittentes, vent léger, 8°C	Migration prénuptiale
01/04/2011	Nébulosité 1/8, absence de pluie, vent nul, 10°C	Migration prénuptiale
14/04/2011	Nébulosité 0/8, absence de pluie, vent nul, 7°C	Nidification
29/04/2011	Nébulosité 3/8 et brumes, absence de pluie, vent léger nord-est, 8°C	Nidification
10/05/2011	Nébulosité 7/8, absence de pluie, vent léger ouest, 15°C	Nidification
11/05/2011	Nébulosité 6/8, absence de pluie, vent nul, 14°C	Nidification



Carte 9 : Localisation des postes d'observation et des parcours de la migration

### 3.2. Protocole d'inventaire

#### 3.2.1. Migration

Afin de quantifier les phénomènes migratoires sur le site, nous avons réalisé des observations à la jumelle et à la longue-vue depuis trois 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. En complément, l'ensemble du site et les secteurs limitrophes ont été parcourus pour comptabiliser les oiseaux en halte migratoire qui représentent parfois une part importante dans les effectifs de migrateurs. En effet, on peut différencier les oiseaux en migration active (passage en vol migratoire au-dessus du site sans s'arrêter) et les oiseaux en halte migratoire (stationnement sur le site pour se nourrir, se reposer ou muer).

Les observations ont été menées depuis l'aube jusqu'en début d'après-midi. L'heure de fin des inventaires a variée en fonction de l'importance du flux en début d'après-midi.

En 2010 et 2011, le même protocole d'étude a été appliqué au niveau de postes d'observation quasi similaire, avec six journées de suivi en automne et six également au printemps.

#### 3.2.2. Hivernage

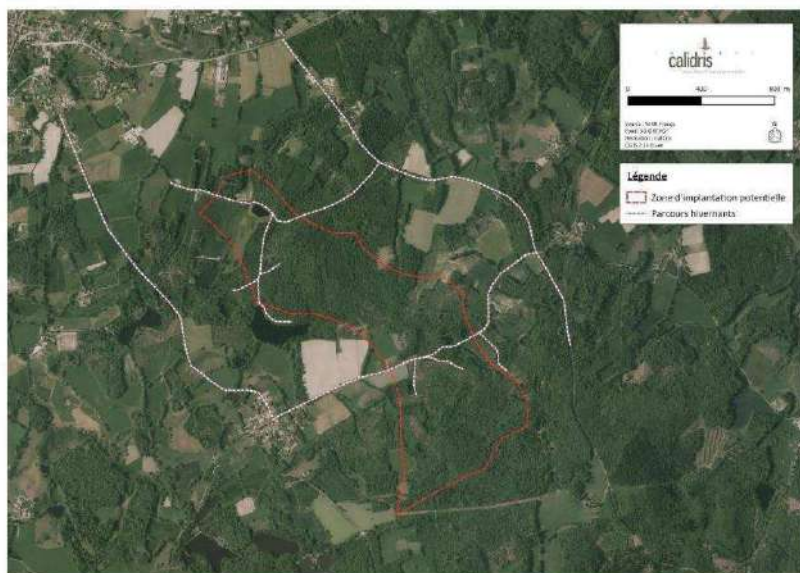
L'étude des hivernants a consisté à parcourir la ZIP afin de couvrir l'ensemble des habitats (boisements, zones humides, cultures...) et de rechercher les espèces considérées comme patrimoniales à cette période. L'objectif est de mettre en évidence les espèces grégaires susceptibles de se rassembler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

Les observations ont eu lieu le 15 décembre 2016 et le 23 janvier 2017. Elles ont été menées depuis le début de matinée jusqu'en début d'après-midi.

La carte suivante localise le parcours effectué pour l'inventaire de l'avifaune hivernante.

En 2011, une journée de suivi des oiseaux hivernants avait été réalisée le 31 janvier.





Carte 10 : Localisation des parcours effectués pour l'étude de l'avifaune hivernante

### 3.2.3. Avifaune nicheuse

#### Indice Ponctuel d'Abondance

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 (1970). La méthode des IPA est une méthode relative, standardisée et reconnue au niveau international par l'International Bird



Observateur sur un point d'écoute – Calidris

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 météo favorable. Un total de 18 points d'écoute soit neuf IPA a été réalisé sur la zone d'étude. L'IPA est la réunion des informations notées dans les deux relevés en ne retenant que l'abondance maximale obtenue dans l'un des deux relevés.

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

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.

En 2011, un premier inventaire de l'avifaune avait été réalisé selon une méthodologie similaire. Lors de six journées d'étude réparties entre le 14 avril 2011 et le 11 mai 2011 et le 27 - 28 mai 2010, 14 IPA avaient été réalisées sur la zone d'étude et à proximité.

#### Recherche d'autres espèces nicheuses

Des recherches d'autres espèces d'oiseaux nicheurs ont été entreprises sur la zone d'étude pour cibler plus particulièrement les espèces qui ne sont pas ou peu contactées avec la méthode des IPA comme les rapaces (localisation des aires de rapaces, étude de l'espace vital d'une espèce sur le site, etc.). Un parcours d'observation a été réalisé le 18/05/2016 sur le site d'étude afin de couvrir la plus grande surface possible, et de prospecter des zones non échantillonnées lors des relevés IPA.

Des parcours avaient également été réalisés en 2011 au mois d'avril et de mai (confer cartes suivantes).

#### 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).

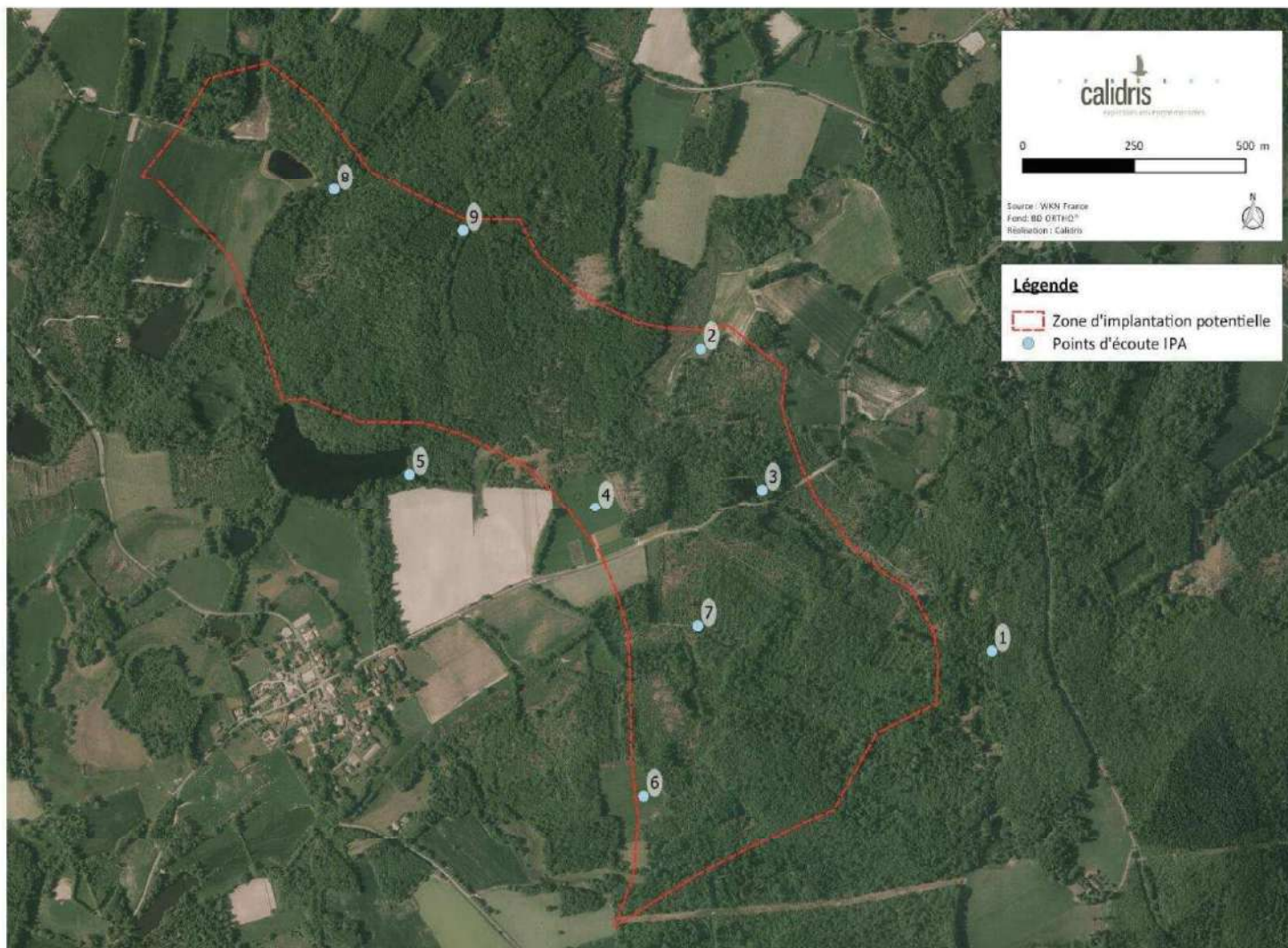
Tableau 15 : Comportements liés au code atlas

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

#### Recherche d'oiseaux nocturnes

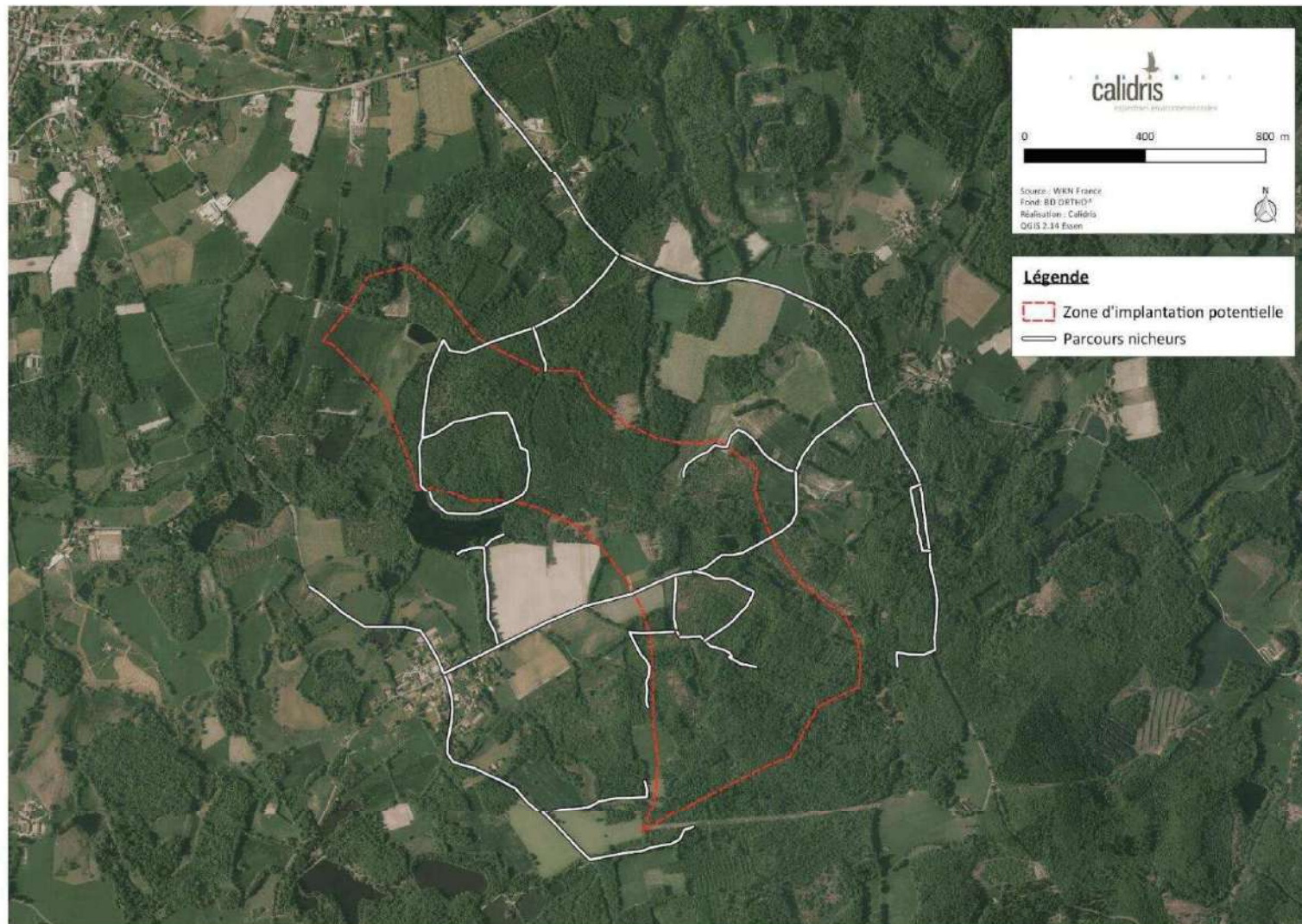
Les écoutes pour les oiseaux nocturnes ont été réalisées en parallèle des écoutes chiroptères. Les écoutes se sont déroulées à partir du coucher du soleil (confer protocole étude 2010 chapitre 3.5 suivant).





Carte 11 : Localisation des points d'écoute pour l'étude de l'avifaune nicheuse





Carte 12 : Localisation du parcours pour l'étude de l'avifaune nicheuse



## 4. Chiroptères

### 4.1. Protocole d'étude en 2016 et 2017

#### 4.1.1. Périodes d'étude et dates de prospection

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

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

Les deux sessions de prospection printanières se sont déroulées au printemps 2017, au mois d'avril et de mai. Elles sont principalement destinées à détecter la présence éventuelle d'espèces migratrices, que ce soit à l'occasion de halte (stationnement sur zone de chasse ou gîte) ou en migration active (transit au-dessus de la zone d'étude). Cela permet aussi la détection d'espèces susceptibles de se reproduire sur le secteur (début d'installation dans les gîtes de reproduction).

La seconde phase a eu lieu en été 2017, lors de la période de mise bas et d'élevage des jeunes, avec une nuit d'écoute en juin et une nuit en juillet. Son but est de caractériser l'utilisation des habitats par les espèces supposées se reproduire dans les environs immédiats. Il s'agit donc d'étudier leurs habitats de chasse, et si l'opportunité se présente, la localisation de colonies de mise bas.

Enfin, la troisième session de prospection a été effectuée en automne 2016 avec deux soirées d'écoutes : une fin août et une début octobre. Elle permet de mesurer l'activité des chiroptères en période de transit lié à l'activité de rut ou de mouvements migratoires et à l'émancipation des jeunes.

Tableau 16 : Dates de prospection chiroptères en 2016/2017

Date	Objectif	Météorologie	Commentaires
<b>Passage printanier</b>			
Nuit du 25 au 26 avril 2017	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température de 05°C en début de nuit ; vent moyen à fort ; nébulosité 100%	Conditions moyennement favorables
Nuit du 17 au 18 mai 2017	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit printanier	Température de 17°C en début de nuit ; vent nul ; nébulosité 10%	Conditions favorables
<b>Passage estival</b>			
Nuit du 15 au 16 juin 2017	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction	Température de 20°C en début de nuit ; vent faible ; nébulosité de 20 %	Conditions favorables
Nuit du 03 au 04 juillet 2017	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de reproduction	Température de 18°C en début de nuit ; vent faible ; nébulosité de 70 %	Conditions favorables
<b>Passage automnal</b>			
Nuit du 30 au 31 août 2016	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Température de 23°C en début de nuit ; vent faible à modéré ; nébulosité de 100 %	Conditions favorables
Nuit du 05 au 06 octobre 2016	Réalisation d'écoutes passives et actives en période de transit automnal	Température de 18°C en début de nuit ; vent faible ; nébulosité de 10%	Conditions favorables

#### 4.1.2. Protocole d'étude

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

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

##### Song Meter 2 (SM2)

Des enregistreurs automatiques SM2BAT de chez Wildlife Acoustics ont été utilisés pour réaliser les écoutes passives. Les capacités de ces enregistreurs permettent d'effectuer des enregistrements sur un point fixe durant une ou plusieurs nuits entières. Un micro à très haute sensibilité permet la détection des ultrasons sur une large gamme de fréquences, couvrant ainsi toutes les émissions possibles des espèces européennes de chiroptères (de 10 à 150 kHz). Les sons sont ensuite stockés sur une carte mémoire, puis analysés à l'aide de logiciels de traitement des sons (en l'occurrence le logiciel BatSound®). Ce mode opératoire permet actuellement, dans de bonnes conditions d'enregistrement, l'identification acoustique de 28 espèces de chiroptères sur les 34 présentes en

France. Les espèces ne pouvant pas être différenciées sont regroupées en paires ou groupes d'espèces.

Dans le cadre de cette étude, cinq enregistreurs automatiques ont été utilisés. Ils ont été programmés d'une demi-heure avant le coucher du soleil à une demi-heure après le lever du soleil le lendemain matin, afin d'enregistrer le trafic de l'ensemble des



SM2 de Wildlife Acoustics

espèces présentes tout au long de la nuit. Chaque SM2 est disposé sur un point d'échantillonnage précis et l'emplacement reste identique au cours des différentes phases du cycle biologique étudiées. Les appareils sont placés de manière à échantillonner un habitat (prairie, boisement feuillu, etc.) ou une interface entre deux milieux (lisière de boisement). L'objectif est d'échantillonner, d'une part, les habitats les plus représentatifs du périmètre d'étude, et d'autre part, les secteurs présentant un enjeu potentiellement élevé même si ceux-ci sont peu recouvrant.

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

Les cinq SM2 utilisés pour le présent diagnostic, différenciés par une lettre (SM2 A, SM2 B, etc.), sont localisés sur la carte suivante (carte n°12).

#### D240-X et Echo Meter Touch (EMT)

Parallèlement aux enregistrements automatisés (SM2), des séances d'écoute active ont été effectuées au cours de la même nuit à l'aide d'un détecteur d'ultrasons : le D240-X de Pettersson Elektronik durant les nuits d'automne 2016 et l'Echo Meter Touch (appelé EMT dans la suite du dossier) de Wildlife Acoustics, durant les nuits de printemps et d'été 2017.



D240 X de Pettersson Elektronik



EMT de Wildlife Acoustics

Ces points d'écoute active ont différents objectifs :

- ✦ compléter géographiquement l'échantillonnage du périmètre d'étude immédiat rempli par les SM2 ;
- ✦ mettre en évidence l'occupation d'un gîte (point d'écoute réalisé au coucher du soleil afin de détecter les chiroptères sortant d'une cavité d'arbre ou d'un bâtiment) ;
- ✦ identifier une voie de déplacement fonctionnelle (haies, cours d'eau, etc.) ;
- ✦ échantillonner des zones extérieures au périmètre d'étude immédiat, très favorables aux chiroptères, afin de compléter l'inventaire spécifique.
- ✦ Ce matériel a l'avantage de combiner deux modes de traitement des ultrasons détectés :
  - ✦ en hétérodyne, ce qui permet l'écoute active en temps réel des émissions ultrasonores ;
  - ✦ en expansion de temps, ce qui permet une analyse et une identification très fines des sons enregistrés.

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

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

Les six points d'écoute active à l'EMT réalisés au cours de la campagne de terrain, différenciés par un chiffre (EMt 1, EMt 2, etc.), sont localisés sur la carte n°12.

#### 4.1.3. Localisation et justification des points d'écoute

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

Les cinq points d'écoute passive 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 six points d'écoute active ont été placés afin d'affiner la compréhension de l'utilisation des habitats par les chiroptères ainsi que leurs déplacements. Des zones de chasse potentielles ont donc été recherchées et une attention particulière a été portée sur la fonctionnalité des lisières afin d'avoir une meilleure vision des impacts potentiels du projet.

Tableau 17 : Nombre de points d'écoute passive et d'écoute active par habitats

Types d'écoute	Points d'écoute	Habitats
Écoute passive	SM2 A	Haie arborée
	SM2 B	Étang
	SM2 C	Boisement
	SM2 D	Forêt-Prairie
	SM2 E	Forêt-Prairie
Écoute active	EMt 1	Étang
	EMt 2	Forêt-Prairie
	EMt 3	Prairie
	EMt 4	Boisement
	EMt 5	Haie arborée
	EMt 6	Boisement

Étangs : point SM2-B et point EMt 1

Les plans d'eau sont bien représentés dans le périmètre immédiat et ils constituent des habitats traditionnellement favorables aux chauves-souris en raison de leur richesse en ressources trophiques. Le point EMt-1 est situé au bord d'un étang privé situé le long de la D117. Il s'agit d'un étang d'agrément dédié à la pêche de loisir et comportant une importante population de Carpe commune. Il est entouré d'un boisement mixte (feuillus, conifères) assez jeune. Ce point d'écoute active, EMt 1, est resté au même emplacement tout au long de l'année de prospection.

Durant les prospections d'automne 2016, le point B est a été placé sur les berges d'un plan d'eau de profondeur moyenne et isolé en pleine forêt de feuillus. Il a été placé par la suite (pour les prospections printanières et estivales 2017) sur les berges sud-est de l'étang des Pouillades, cet étang est lui aussi entouré d'une forêt de feuillus. Ces caractéristiques les rendent, tous deux,

potentiellement favorables aux espèces migratrices telles que la Noctule commune et surtout la Pipistrelle de Nathusius qui apprécient ce type d'habitat.

Haie arborée : points SM2 A et EMt 4

Quelques haies arborées se trouvent sur le site d'étude. Ce type de haie offre généralement des fonctionnalités intéressantes aux chiroptères en termes de transit et de chasse.

Boisement : points SM2-C et EMt 6

Une grande partie de la ZIP est boisée. L'activité chiroptérologique au cœur des boisements a été évaluée à l'aide de deux points d'écoutes, les points SM2-C et EMt 6.

Le point SM2-C a été tout d'abord placé dans le boisement au nord de la D117, pour les deux prospections automnales de 2016 et pour la dernière prospection estivale de 2017. Par la suite ce point SM2-C a été placé dans le boisement au sud de la D117, pour les deux prospections printanières et la première prospection estivale. Ces boisements sont, tous deux, composés d'arbres d'essences mixtes, cependant les arbres sont plus jeunes dans le boisement sud que dans le boisement nord où leur diamètre est plus grand et leur potentialité de gîte plus forte.

Le point EMt 6 a échantillonné le boisement nord, au niveau de réservoir près de la D23, durant toutes les prospections de l'année 2017 (i.e. prospections printanières et estivales).

Interfaces forêt/prairie : points SM2-D et E, points EMt 2 EMt 3 et EMt 5

Les prairies sont assez nombreuses sur le site d'étude et sont majoritairement situées le long des lisières de boisement. Cette interface entre les deux habitats a été échantillonnée avec quatre points d'écoute, SM2 D, SM2 E, EMt 3 et EMt 5.



SM2 A



SM2 B



SM2 C



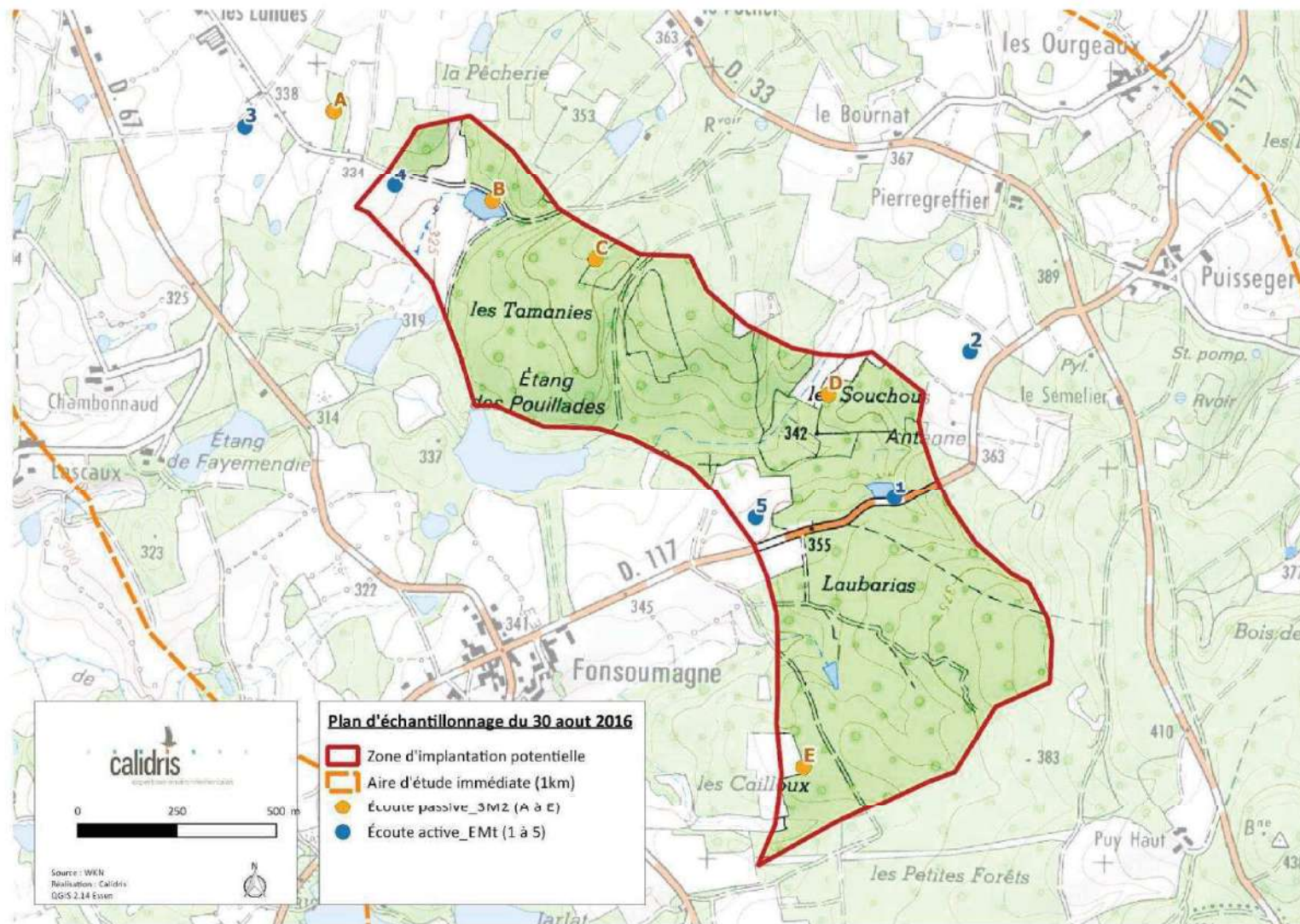
SM2 D



SM2 E

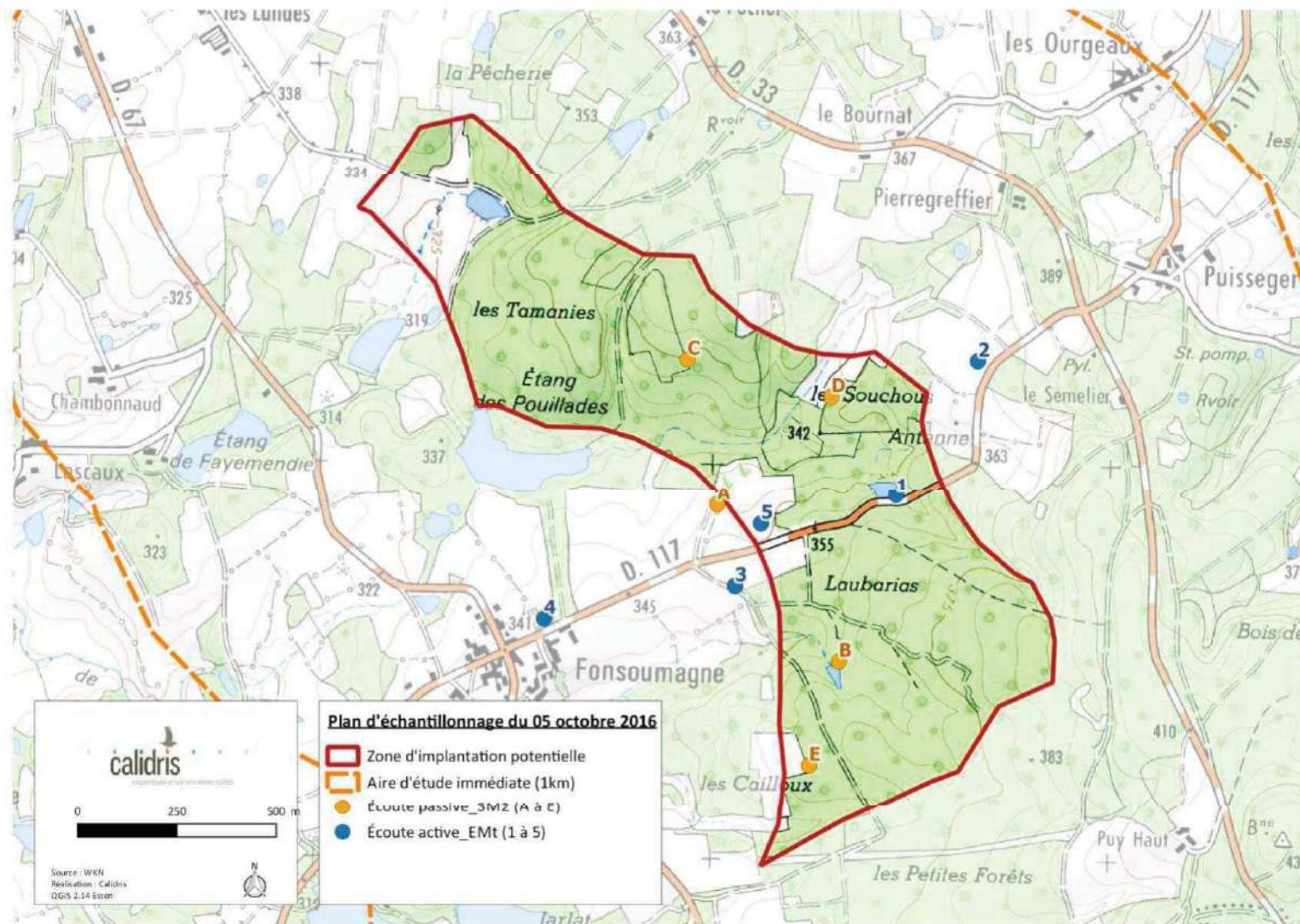
Aperçu des points d'écoute passive





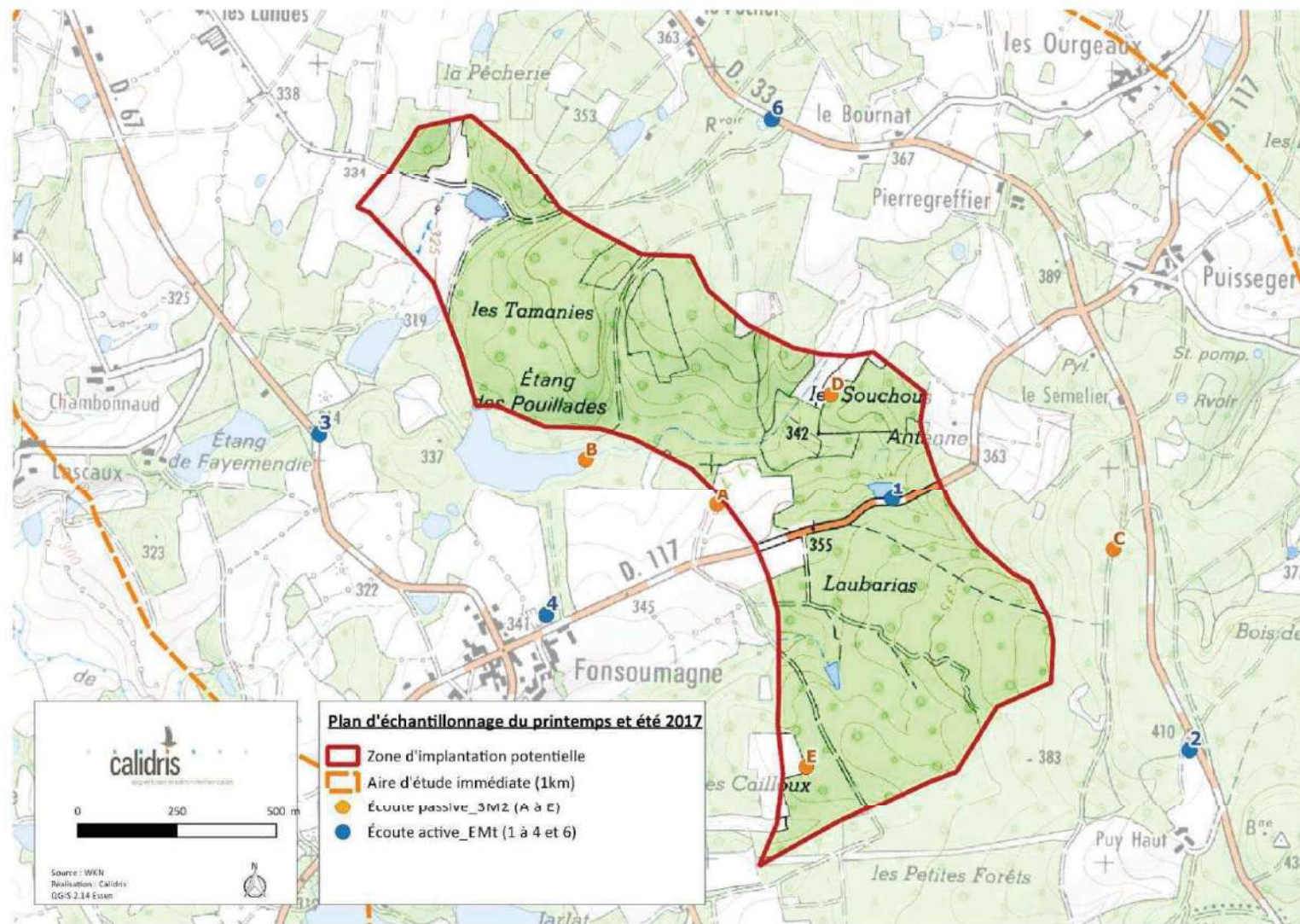
Carte 13 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu - Pour la nuit du 30 août 2016





Carte 14 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu - Pour la nuit du 05 octobre 2016





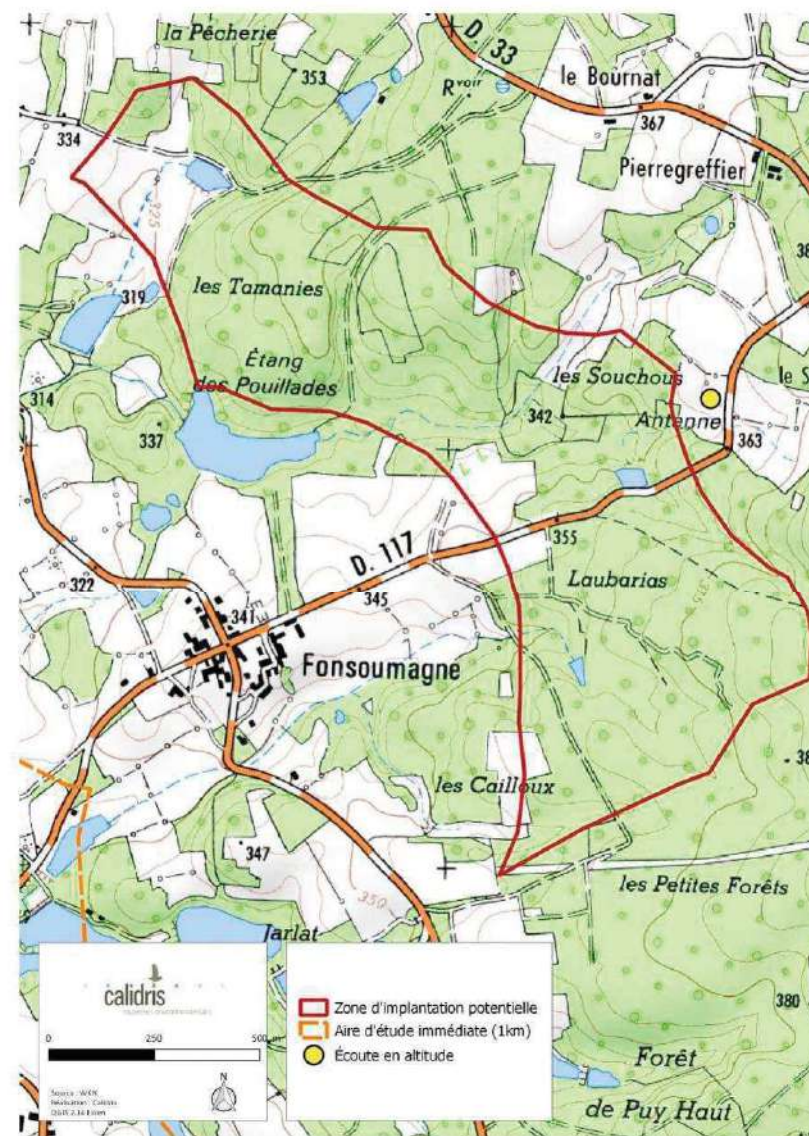
Carte 15 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu - Pour le printemps et l'été 2017

#### 4.2. Écoute en altitude

Nos investigations au sol ont été complétées par des écoutes acoustiques effectuées en altitude pour la détection d'espèces en transit au-dessus de la cime des arbres (vol en plein ciel).

Un SM2 a été placé sur le mât de mesure, couplé à deux microphones, l'un à une hauteur de 80 mètres environ et l'autre à quatre mètres, dans le but de caractériser l'activité des chiroptères en altitude. La période d'enregistrement s'est déroulée du 29 mars au 12 octobre 2017 (197 nuits). L'habitat échantillonné était en marge d'une prairie et à moins de 20 mètres d'une haie buissonnante et en bordure de boisement.

Les écoutes en hauteur sont représentatives de la zone d'étude. Les espèces volantes en altitude dont certaines pouvant être qualifiées de migratrices (Pipistrelle de Nathusius, Noctule commune et Noctule de Leisler) se déplacent sans repère. Ainsi, dans ce contexte, elles ne font pas chercher à suivre les linéaires boisés. De plus, le mat est à proximité immédiate des boisements de la ZIP.



Carte 16 : Localisation du point d'écoute en altitude à proximité de la zone d'étude



### 4.3. 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 18 : 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 échanquées	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

Intensité d'émission	Espèces	Distance de détection (m)	Coefficient de détectabilité
	Pipistrelle de Kuhl	25	1,00
	Pipistrelle de Nathusius	25	1,00
	Minioptère de Schreibers	30	0,83
Forte	Vespère de Savi	40	0,63
	Sérotine commune	40	0,63
Très forte	Sérotine de Nilsson	50	0,50
	Sérotine bicolore	50	0,50
	Noctule de Leisler	80	0,31
	Noctule commune	100	0,25
	Molosse de Cestoni	150	0,17
	Grande noctule	150	0,17

Tableau 19 : 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 échanquées	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

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

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

#### 4.4. Évaluation du niveau d'activité

##### 4.4.1. 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 SM2.

Tableau 20 : 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
Minioptère de Schreibers	2	6	26	2	2-6	7-26	>26
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 échanquées	1	3	33	1	2-3	4-33	>33
Murin de Bechstein	1	4	9	1	2-4	5-9	>9
Grand Murin / Petit 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



#### 4.4.2. Écoutes actives

Un référentiel propre aux écoutes actives a été conçu à partir de l'expérience acquise par Calidris 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 pour les écoutes actives n'a pas été utilisé 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 21 : 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.

#### 4.4.3. Potentialité des gîtes

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

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.

#### 4.5. Protocole d'étude en 2010

En 2010, 8 nuits d'écoute réparties sur l'ensemble du cycle écologique. La méthodologie mise en œuvre par la société Ecocoop qui avait réalisé ces inventaires fut un peu différente de la méthodologie de 2016/2017. C'est pourquoi elle est présentée ici à part. La méthodologie est reportée ici telle qu'elle a été décrite par Ecocoop en 2010 :

« Nous avons réalisé des séances d'enregistrements au crépuscule équipés avec des enregistreurs SongMeter 2 (SM2) de Wildlife-acoustic. Ils permettent un enregistrement permanent pendant les périodes d'activités des chiroptères. Les fichiers en audio, au format numérique .WAV sont ensuite analysés en expansion de temps (10x) avec un logiciel dédié (Batsound, Syrinx).

Ces SM2 nous assurent une présence constante sur des zones d'activité importantes. Dans le cas étudié, nous avons disposé deux enregistreurs pour une durée de 4 heures par nuit soit 8 heures par nuit sur le périmètre. Sur l'ensemble de l'étude, la présence acoustique est donc de 64 heures d'écoute. »

Les préconisations de la DREAL Limousin et de la SFPEM sont de 8 nuits (de 3 à 4 heures/nuit, estimées compte tenu de l'accessibilité et de la superficie du site), ce qui représente une présence acoustique de 24 à 32 heures au total. Ce nombre de jours est indicatif, il est rappelé par la DREAL Limousin que ces chiffres sont proposés, ils sont interprétables en fonction du site. La durée d'enregistrement apparaît donc adaptée et conforme aux préconisations (DREAL Limousin - SFPEM).

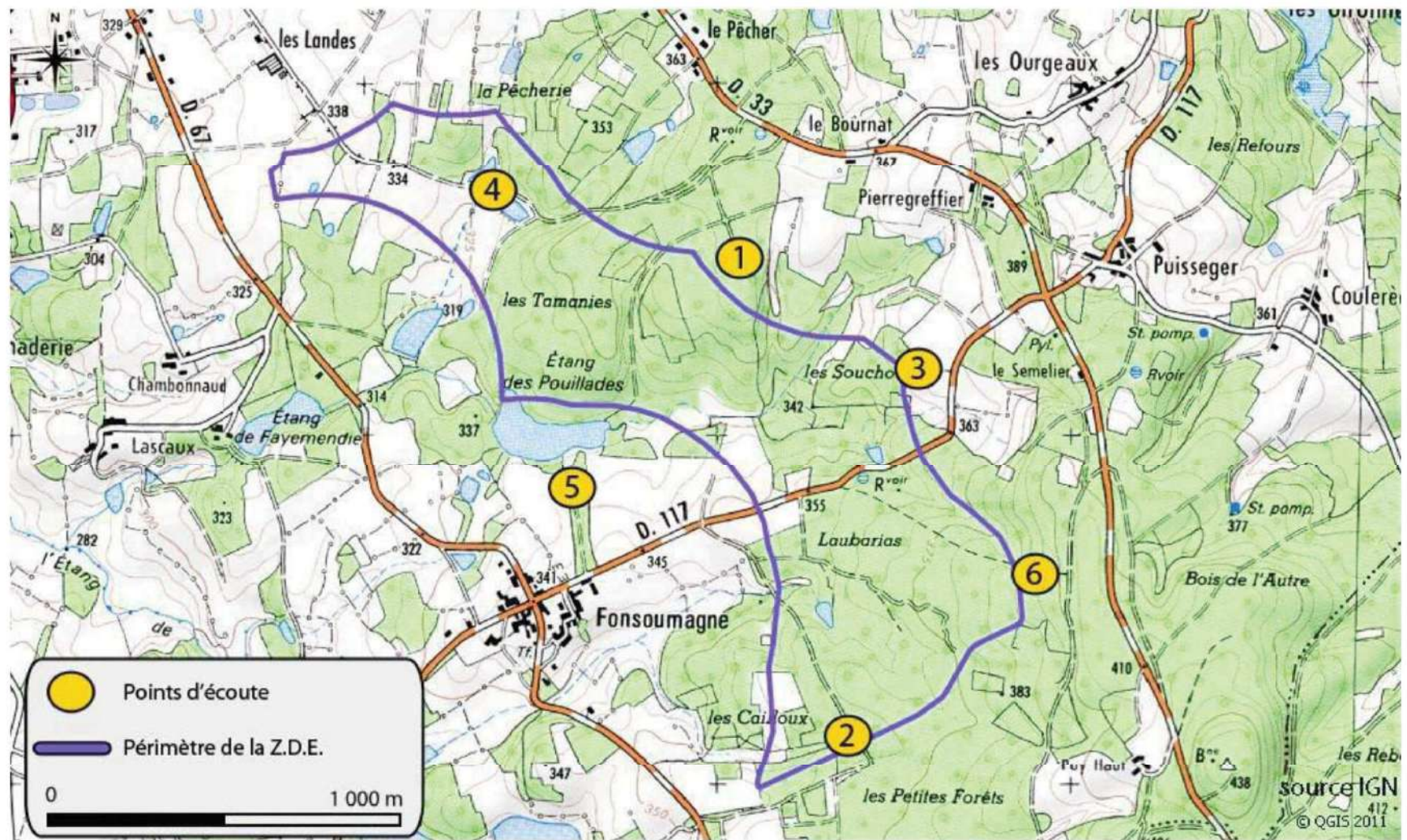
Ces enregistreurs sont disposés sur des axes de transit et des territoires de chasse réputés favorables (sorties de villages, boisements, allées forestières, haies, mares, prairies bocagères, etc.). Ces éléments (naturels et anthropiques) sont repérés visuellement par images satellites et sur carte I.G.N., ensuite les secteurs sont validés sur le terrain avant les premières heures d'écoute. Ils sont sélectionnés pour leurs caractéristiques favorables aux chiroptères.

Les enregistrements sont ensuite traités sous forme de graphique sous logiciels dédiés (Batsound, syrinx). Il est ainsi possible de déterminer les espèces ou à défaut les complexes d'espèces observés.»

Tableau 22 : Dates de prospection chiroptères en 2010

Date	Objectif	Météorologie
27/06/10	17°C, vent faible, couverture nuageuse 100%	Printemps : mise bas, chasse
28/06/10	18°C, vent faible, ciel dégagé	Printemps : mise bas, chasse
29/06/10	17°C, vent faible, couverture nuageuse 100%	Printemps : mise bas, chasse
16/08/10	11°C, vent faible, ciel dégagé	Été : chasse, émancipation des jeunes, début des migrations
17/08/10	10°C, vent faible, ciel dégagé	Été : chasse, émancipation des jeunes, début des migrations
18/08/10	14°C, vent faible, couverture nuageuse 80%, légèrement pluvieux	Été : chasse, émancipation des jeunes, début des migrations
24/09/10	12°C, vent modéré, couverture nuageuse 100%, légèrement pluvieux	Automne : chasse, reproduction, migrations
25/09/10	8°C, vent modéré, pluie faible	Automne : chasse, reproduction, migrations





Carte 17 : Localisation des points d'écoute chiroptères au sein de la ZIP de Saint Mathieu en 2010

## 5. Autre faune

Le vocable « autre faune » désigne toutes les espèces animales hors chiroptères et avifaune.

Les espèces de l'autre faune ont été recherchées en parallèle de tous les inventaires naturalistes effectués sur site. Une journée de prospection a été consacrée en 2017 au suivi notamment de l'entomofaune sur le site de Saint-Mathieu. En 2010, l'autre faune a également été recherché en parallèle des inventaires flore, avifaune et chiroptère. Le tableau suivant récapitule les conditions météorologiques de la journée de prospection consacrée au suivi de l'entomofaune sur le site de Saint-Mathieu.

Tableau 23 : Conditions météorologiques de la prospection autre faune

Date	Météorologie	Commentaires
04/07/2017	Nébulosité 1/8 à 2/8, 25 à 37°C, vent nul	Prospection autre faune

Chaque groupe a été étudié selon une méthodologie particulière :

Mammifères (hors chiroptères) :

- ‡ Observations visuelles ;
- ‡ Recherches de traces, fèces et reliefs de repas.

Reptiles et amphibiens :

- ‡ Observation directe ;
- ‡ Pose de deux plaques à reptiles relevées lors de nos passages.

Insectes :

Nous avons recherché les différentes espèces d'insectes lors de nos passages sur le site. Les groupes des odonates, des lépidoptères rhopalocères, des coléoptères saproxylophages et des orthoptères ont été recherchés en priorité.

- ‡ Observation directe,
- ‡ Capture au filet si nécessaire pour identification, avec relâché sur place.

## 6. Méthodologie de détermination 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.

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 ;
- ‡ Un niveau d'enjeux **fort** a été attribué aux habitats patrimoniaux et aux habitats abritant des plantes protégées.

### 6.2. Enjeux pour l'avifaune

Les enjeux sont déterminés par espèces et par secteurs.

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

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

Oiseaux nicheurs

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



Tableau 24 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune nicheuse du site

	Richesse spécifique élevée	Richesse spécifique moyenne	Richesse spécifique faible
Présence d'espèces patrimoniales nicheuses	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,
  - ‡ Flux aléatoire, avec des effectifs modérés et peu remarquables pour la région considérée.

Tableau 25 : Évaluation des secteurs à enjeux pour l'avifaune migratrice du site

	Flux localisé	Flux diffus
Effectif important	Enjeu fort	Enjeu modéré
Effectif faible	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.

### 6.3. Enjeux pour les chiroptères

Afin d'évaluer les enjeux des espèces en fonction des milieux, une matrice a été élaborée en se basant sur le référentiel d'activité et la patrimonialité des chiroptères au niveau régional, d'après

les recommandations de la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM).

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

Le référentiel d'activité est basé sur le nombre de contacts brute (sans application du coefficient de détectabilité) qui ont été enregistrés tout au long de l'année, et se divise en 6 classes d'activité (confer référentiel de Vigie-Chiro (partie 3.4.1 de la partie méthodologie) ; une classe « très faible » a été rajouté lorsque l'activité moyenne d'une espèce est inférieure à 1 contact par SM2 et par nuit et une classe « nulle » lorsqu'aucun contact n'a été enregistré).

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

Tableau 26 : 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
<b>Enjeu chiroptérologique (produit de l'activité globale de l'espèce par sa patrimonialité)</b>						
Très faible =1 (NA, DD)	5	4	3	2	1	0
Faible =2 (LC)	10	8	6	4	2	0
Modérée =3 (NT, An II)	15	12	9	6	3	0
Forte =4 (VU, EN)	20	16	12	8	4	0
Très forte =5 (CR)	25	20	15	10	5	0

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

Tableau 27 : Définition des classes d'enjeu chiroptérologique sur le site d'étude en fonction du produit entre la valeur de la classe de risque globale et la valeur de l'activité globale

Classe d'enjeux	Très fort	Fort	Modéré	Faible	Nul à très faible
Enjeu chiroptérologique	≥ 20	10 à 19	5 à 9	2 à 4	0 à 1

#### 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 abondant d'espèces communes : Enjeu modéré
- † Habitat favorable à l'autre faune et/ou présence d'espèce à enjeu : Enjeu fort

### 7. Analyse de la méthodologie

#### 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 l'absence d'espèces ou d'habitats naturels patrimoniaux, voire protégés. Trois jours ont été dédiés à la cartographie des habitats et à la recherche d'espèce protégée ou patrimoniale. Cet effort d'inventaire est suffisant pour appréhender la richesse floristique du site.

#### 7.2. Avifaune

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

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 européen. D'autres méthodes existent, mais semblent moins pertinentes dans le cadre d'une étude d'impact ; c'est le cas par exemple de l'EPS (Échantillonnage Ponctuel Simplifié) utilisée par le muséum d'histoire naturelle pour le suivi des oiseaux communs ou de l'EPF (Échantillonnage Fréquentiel Progressif). En effet, la méthode des IPA permet de contacter la très grande majorité des espèces présentes sur un site, car le point d'écoute, d'une durée de vingt minutes, est plus long que pour la méthode de l'EPS qui ne dure que cinq minutes et qui ne permet de voir que les espèces les plus visibles ou les plus communes. De plus, l'IPA se fait sur deux passages par point d'écoute permettant de contacter les oiseaux nicheurs précoces et tardifs, ce que permet également la méthode de l'EPS, mais pas celle de l'EPF, qui est réalisée sur un seul passage.

Sur le site, trois jours et deux soirées 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, mais également de réaliser des inventaires complémentaires à la recherche d'espèces, qui auraient pu ne pas être contactées lors

des points d'écoute, notamment les rapaces. Les points d'écoute ont été répartis sur l'ensemble de la ZIP, afin de recenser toutes les espèces présentes.

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 et notamment lors du passage des Grues cendrées et lors de conditions météorologiques favorables à la migration. Cet effort d'inventaire est suffisant pour caractériser la migration.

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

#### 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 SM2 ont été utilisés durant six nuits complètes et six 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. Par ailleurs, les écoutes en continu en altitude au niveau du mat de mesure, permettent d'une part de mesurer le niveau d'activité à hauteur des pales du projet éolien et d'autre part de contacter des



espèces très rare difficilement contactable par des écoutes ponctuelles. 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 toutes nos sorties sur le site ainsi que lors d'une journée dédiée. Ce qui représente un effort conséquent pour ces espèces peu concerné par un projet éolien dont l'emprise au sol est limitée.



## 1. Habitats naturels et flore

### 1.1. Bibliographie

La ZIP ne recoupe aucun périmètre du patrimoine naturel en dehors du parc naturel régional Périgord-Limousin.

La base en ligne Chloris®-Web du conservatoire botanique national du Massif central a été consultée. Dix espèces végétales protégées sont connues sur le territoire de la commune de Saint-Mathieu (confer paragraphe sur la flore).

### 1.2. Les habitats naturels et semi-naturels

Tableau 28 : Habitats recensés dans la ZIP

Habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Surface ou longueur
Chênaies acidiphiles	G1.62	9120	10,5 ha
Taillis de Châtaignier	G5.71	-	138 ha
Plantations de résineux	G3.F	-	4,9 ha
Coupes forestières	G5.81	-	0,9 ha
Recolonisations forestières	G5.61	-	0,2 ha
Aulnaies marécageuses	G1.41	-	9,8 ha
Saulaies marécageuses	F9.2	-	
Boulaies humides	G1.911	-	

Habitat	Code EUNIS	Code EUR28	Surface ou longueur
Prairies humides oligo-mésotrophes	E3.51	6410	0,08 ha
Prairies humides méso-eutroopes	E3.41	-	3,7 ha
Prairies mésophiles	E2.1	-	2,2 ha
Cultures et jachères	I1.1 & I1.52	-	4,6 ha
Landes humides	F4.11	4010	0,04 ha
Lisières à Fougère-aigle	E5.3	-	0,04 ha
Plans d'eau et leurs abords	C1.2 & -	-	2,8 ha
Ceintures d'étangs à Laîche paniculée	D5.216	-	-
Potagers	I2.22	85.32	0,04 ha

### 1.2.1. Boiselements arborescents mésophiles

Les boiselements mésophiles constituent l'habitat dominant de la ZIP. Ils sont soit arbustifs, formant des fourrés, soit arborescents, formant une forêt d'aspects divers en fonction du traitement sylvicole. Cette forêt a énormément souffert de la tempête de 1999 et les chablis sont nombreux et encore bien visibles un peu partout.

#### Chênaies acidiphiles

Code EUNIS : G1.62 – Hêtraies acidiphiles atlantiques

Code Natura 2000 : 9120 – Hêtraies atlantiques, acidophiles à sous-bois à Ilex et parfois Taxus (Quercion roboris ou Ilic-Fagenion)

Rattachement phytosociologique : Quercion roboris Malcuit 1929

À l'origine, dans ce pays granitique au climat océanique, les bois devaient être dominés par le Hêtre (*Fagus sylvatica*) et le Chêne sessile (*Quercus petraea*), appartenant aux chênaies acidiphiles atlantiques à Hêtres.

Le Hêtre (*Fagus sylvatica*) est aujourd'hui très dispersé, victime de la gestion sylvicole qui a largement favorisé le Chêne pédonculé (*Quercus robur*). On le retrouve parfois aligné le long de quelques sentiers forestiers où il fructifie abondamment. Dans les formes les plus jeunes, le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) est très abondant dans la strate arborescente.

Le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*) est l'arbuste principal. Sinon, la strate arbustive est surtout composée d'arbres au stade juvénile (chênes, Châtaignier, bouleaux).

Les sous-bois sont en général très pauvres en espèces herbacées. La Canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), le Lierre (*Hedera helix*) et la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) sont les trois plantes toujours présentes. La Ronce des bois (*Rubus s-sect. Sylvatici*) est présente, mais elle ne forme pas de peuplements denses.

Cette chênaie est traitée en futaie ou en taillis sous futaie. Ce type de traitement n'est pas le plus courant dans la ZIP et les zones de futaies sont peu présentes, constituant des îlots dispersés.

Cette chênaie est parfois dégradée par l'introduction parfois abondant de Chêne rouge (*Quercus rubra*) ou de résineux.



Chênaie (P. Plat-Symbiose Environnement)



Futaie de chênes (Calidris)

#### Taillis de Châtaignier

Code EUNIS : G5.71 – Taillis

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : Quercion roboris Malcuit 1929

Les taillis de Châtaignier (*Castanea sativa*) constituent un sylvo-faciès de la chênaie précédemment décrite. Le Châtaignier y est quasiment la seule essence présente, les autres arbres ayant été éliminés et leur développement empêché.

Le taillis est la gestion sylvicole prédominante dans la ZIP, couvrant de grandes surfaces. Le sous-bois est pauvre en espèces, généralement dominé par les ronces (*Rubus sp.*).





Taillis de Châtaignier (Calidris)

#### Plantations de résineux

Code EUNIS : G3-F – Plantations très artificielles de conifères  
 Code Natura 2000 : -  
 Rattachement phytosociologique : -

Des plantations de résineux ont été entreprises à base de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et de Sapin de Douglas (*Pseudotsuga douglasii*). Le Pin maritime (*Pinus pinaster*) et l'Épicéa (*Picea abies*) sont beaucoup plus rares.



Plantation de Pin maritime (P. Plat-Symbiose Environnement)

#### Coupes forestières

Code EUNIS : G5.81 – Coupes forestières récentes, occupées précédemment par des arbres feuillus  
 Code Natura 2000 : -  
 Rattachement phytosociologique : -

Localement des coupes de bois ont récemment été menées. Aucune végétation spécifique ne s'y est encore développée.



Coupe forestière (Calidris)

#### Recolonisations forestières

Code EUNIS : G5.61 – Prébois caducifoliés  
 Code Natura 2000 : -  
 Rattachement phytosociologique : Prunetalia spinosae Tüxen 1952

Ces végétations se développent suite aux coupes forestières. Elles mêlent des espèces arbustives avec des jeunes individus d'essences arborescentes.



Recolonisation forestière (Calidris)

#### 1.2.2. Boiselements humides

Les boiselements humides colonisent tous les fonds de vallons, formant des bois riverains plus ou moins larges sur des sols marécageux voire de tendance tourbeuse.

#### Aulnaies marécageuses

Code EUNIS : G1.41 – Aulnaies marécageuses ne se trouvant pas sur tourbe acide  
 Code Natura 2000 : -  
 Rattachement phytosociologique : Alnion glutinosae Malcuit 1929

Le long des ruisseaux, on trouve une forêt-galerie d'Aulne glutineux (*Alnus glutinosus*), de Saule roux (*Salix atrocinerea*) et de Saule de Charrier (*Salix ×charrieri*). L'arbuste principal est la Bourdaine (*Frangula alnus*). La strate herbacée est composée de fougères comme le Blechnum en épi (*Blechnum spicant*), la Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*) et le Dryoptéris dilaté (*Dryopteris dilatata*) mais aussi de plantes à fleurs comme la Laïche espacée (*Carex remota*), la Laïche paniculée (*Carex paniculata*), le Gaillet de marais (*Galium palustre*) et surtout la Ronce bleue (*Rubus caesius*) et la Ronce dressée (*Rubus s-sect. Suberecti*). Les sphaignes comme la Sphaigne palustre (*Sphagnum palustre*) et la Sphaigne auriculée (*Sphagnum auriculatum*) peuvent abonder dans le sous-bois et déborder sur les prairies humides adjacentes.

Ces aulnaies peuvent couvrir de grandes surfaces dans les fonds de vallons de la ZIP.



Aulnaie marécageuse (P. Plat-Symbiose Environnement)

#### Saulaies marécageuses

Code EUNIS : Fg.2 – Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix  
Code Natura 2000 : -  
Rattachement phytosociologique : Salicion cinereae Th.Müll. et Görs 1958

Ce boisement a une composition floristique proche de celle de l'aulnaie et est riche en espèces : Agrostis des chiens (*Agrostis canina*), Fougère femelle (*Athyrium filix-femina*), Laïche étoilée (*Carex echinata*), Laïche lisse (*Carex laevigata*), Laïche paniculée (*Carex paniculata*), Laïche à bec (*Carex rostrata*), Dryoptéris des Chartreux (*Dryopteris carthusiana*), Dryoptéris dilaté (*Dryopteris dilatata*), Gaillet des marais (*Galium palustre* subsp. *palustre*), Houque laineuse (*Holcus lanatus*), Écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*), Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum*), Lotier des fanges (*Lotus pedunculatus*), Molinie (*Molinia caerulea*), Ronce hérissée (*Rubus s-sect. Hystrices*), Ronce dressée (*Rubus s-sect. Suberecti*), Saule à oreillettes (*Salix aurita*), Saule de Charrier (*Salix ×charrieri*).



Saulaie marécageuse (Calidris)

#### Boulaies humides

Code EUNIS : G1.911 – Boulaies atlantiques planitiaires et collinéennes  
Code Natura 2000 : -  
Rattachement phytosociologique : Alnion glutinosae Malcuit 1929

Ces boisements à base de Bouleau pubescent (*Betula pubescens*) forment les recolonisations forestières sur les prairies humides oligo-mésotrophes. La végétation de leur sous-bois est très proche des saulaies et des aulnaies marécageuses.

Les boulaies sont les boisements humides les moins répandus dans la ZIP.



Boulaies humides (Calidris)

#### 1.2.3. Systèmes prairiaux

##### Prairies humides oligo-mésotrophes

Code EUNIS : E3.51 – Prairies à *Molinia caerulea* et communautés apparentées  
Code Natura 2000 : 6410 – Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)  
Rattachement phytosociologique : *Juncion acutiflori* Braun-Blanq. in Braun-Blanq. & Tüxen 1952



Ce sont d'anciennes pâtures aujourd'hui abandonnées, en bordure de ruisseaux. Elles ont un caractère localement tourbeux. On y trouve :

- † des sphaignes comme la Sphaigne palustre (*Sphagnum palustre*), la Sphaigne recourbée (*Sphagnum recurvum*) ou la Sphaigne satinée (*Sphagnum subnitens*);
- † des joncs comme le Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*) et le Jonc épars (*Juncus effusus*);
- † des laïches comme la Laïche étoilée (*Carex echinata*), la Laïche lisse (*Carex laevigata*), la Laïche paniculée (*Carex paniculata*);
- † des graminées comme la Molinie (*Molinia caerulea*) et l'Agrostis des chiens (*Agrostis canina*).

Les ligneux peuvent être plus ou moins abondants comme le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), le Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), la Bourdaine (*Frangula alnus*), le Saule à oreillettes (*Salix aurita*).

Des plantes sont inféodées à cette formation comme la Campanile à feuilles de lierre (*Wahlenbergia hederacea*), l'Épilobe foncé (*Epilobium obscurum*) et la Violette des marais (*Viola palustris*). D'autres plantes les accompagnent comme le Dryoptère des Chartreux (*Dryopteris carthusiana*), l'Écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), l'herbe-aux-poux (*Pedicularis* sp.), le Lotier des fanges (*Lotus pedunculatus*), le Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*), la Petite Scutellaire (*Scutellaria minor*), la Stellaire alsine (*Stellaria alsine*) et la Tormentille (*Potentilla erecta*).

Ces prairies sont en cours de colonisation par les boisements humides. Elles ne forment plus que quelques clairières de faibles surfaces.



Pré tourbeux avec Laïche à bec (*Carex rostrata*) (P. Plat-Symbiose Environnement)

#### Prairies humides méso-eutrophes

Code EUNIS : E3.41 – Prairies atlantiques et subatlantiques humides

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Ranunculo repentis - Cynosurion cristati* Passarge 1969

Ces prairies humides de niveau trophique plus élevé que les précédentes se trouvent également en bordure de ruisseaux. Elles caractérisent des pratiques agricoles un peu plus intensives et sont pâturées par des bovins. Elles sont marquées par l'abondance du Jonc diffus (*Juncus effusus*) indicateur d'un pâturage abondant.

Elles renferment l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), l'Agrostis blanc (*Agrostis stolonifera*), l'Agrostis des chiens (*Agrostis canina*), l'Agrostis ténu (*Agrostis capillaris*), la Brunelle commune (*Prunella vulgaris*), la Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), le Carvi verticillé (*Carum verticillatum*), le Chiendent (*Elytrigia repens*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), le Dactyle (*Dactylis glomerata*), la Danthonie retombante (*Danthonia decumbens*), la Flouze odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Grande Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), la Houque laineuse (*Holcus lanatus*), le Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*), le Jonc des crapauds (*Juncus bufonius*), le Lotier des fanges (*Lotus pedunculatus*), le Mouron délicat (*Lysimachia tenella*), l'Oselle sauvage (*Rumex acetosa*), la Petite Douve (*Ranunculus flammula*), le Plantain à larges feuilles (*Plantago major*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), le Silène fleur-de-coucou (*Silene flos-cuculi*), la Succise des prés (*Succisa pratensis*), le Trèfle blanc (*Trifolium repens*), etc.

#### Prairies mésophiles

Code EUNIS : E2.1 – Pâturages permanents mésotrophes et prairies de post-pâturage

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Cynosurion cristati* Tüxen 1947

Sur les marges du bois, la ZIP inclut quelques prairies mésophiles de caractère méso à eutrophe. Elles sont pâturées soit par des bovins soit par des ovins.

On y recense l'Avoine élevée (*Arrhenatherum elatius*), le Céraiste commun (*Cerastium fontanum* subsp. *vulgare*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), le Séneçon jacobée (*Jacobaea vulgaris*), le Pâturin commun (*Poa trivialis*), le Brome mou (*Bromus hordeaceus*), l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), l'Agrostis ténu (*Agrostis capillaris*), la Brunelle commune (*Prunella vulgaris*), la Canche à tiges nombreuses (*Aira caryophyllaea*), la Carotte (*Daucus carota*), la Centaurée tardive (*Centaurea decipiens*), le Chiendent (*Elytrigia repens*), le Cirse commun (*Cirsium vulgare*), le Dactyle (*Dactylis glomerata*), l'Épervière piloselle (*Pilosella*

*officinarium*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Grande Marguerite (*Leucanthemum vulgare*), la Houque laineuse (*Holcus lanatus*), la Jasione des montagnes (*Jasione montana*), le Léotodon hérissé (*Leontodon hispidus*), le Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*), l'Oseille sauvage (*Rumex acetosa*), la Petite Oseille (*Rumex acetosella*), le Plantain à larges feuilles (*Plantago major*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Porcelle enracinée (*Hypochaeris radicata*), le Trèfle blanc (*Trifolium repens*), le Trèfle pied-de-lièvre (*Trifolium arvense*), la Véronique à feuilles de serpolet (*Veronica serpyllifolia*), la Véronique petit-chêne (*Veronica chamaedrys*), etc.



Pâture à moutons (Calidris)

#### 1.2.4. Cultures et jachères

Code EUNIS : I1.1 – Monocultures intensives & I1.52 – Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : Stellarietea mediae Tüxen, W.Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

Peu de champs sont cultivés. La flore messicole proprement dite est quasi inexistante. Ce sont plutôt des plantes rudérales qui peuplent les abords des champs : l'Amarante verte (*Amaranthus hybridus*), la Bourse à Pasteur (*Capsella bursa-pastoris*), le Chenopode blanc (*Chenopodium album*), le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Crépis à tige capillaire (*Crepis capillaris*), le Galéopsis tetrahit (*Galeopsis tetrahit*), l'Herbe aux chantres (*Sisymbrium officinale*), le Jonc des crapauds (*Juncus bufonius*), la Matricaire camomille (*Matricaria recutita*), la Matricaire inodore (*Matricaria perforata*), la Menthe des champs (*Mentha arvensis*), le Millepertuis couché (*Hypericum humifusum*), l'Oxalide de Dillenius (*Oxalis dillenii*), le Panic d'automne (*Panicum dichotomiflorum*), la Patience à feuilles obtuses (*Rumex obtusifolius*), le Pâturin annuel (*Poa annua*), la Pensée des champs (*Viola arvensis*), la Petite Oseille (*Rumex acetosella*), le Pied-de-coq (*Echinochloa crus-galli*), le Pied-d'oiseau délicat (*Ornithopus perpusillus*), le Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*), la Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*), la Renouée faux liseron (*Fallopia convolvulus*), la

Renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), la Setaire verte (*Setaria viridis*), la Thrincie hérissée (*Leontodon taraxacoides*) et la Vesce hérissée (*Vicia hirsuta*). Une parcelle n'était pas cultivée au moment des prospections, mise en jachère. La flore qui s'y développe est similaire à celle qui borde les cultures.



Trèfle incarnat (Calidris)

#### 1.2.5. Landes humides

Code EUNIS : F4.11 – Landes humides septentrionales

Code Natura 2000 : 4010 – Landes humides atlantiques septentrionales à *Erica tetralix*

Rattachement phytosociologique : Ulici minoris – Ericenion ciliaris (Géhu 1975) Géhu & Botineau in Bardat et al. 2004

Quelques lambeaux de landes humides forment des clairières au sein des boisements humides, en fond de vallons. Elles se composent de la Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*), de la Callune (*Calluna vulgaris*), du Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*), de la Laïche étoilée (*Carex echinata*), de la Bourdaine (*Frangula alnus*), de la Molinie (*Molinia caerulea*) et de l'Ajonc nain (*Ulex minor*).

Le Bouleau verruqueux (*Betula pendula*) a fortement envahi ces formations.



Lande humide (P. Plat-Symbiose Environnement)



#### 1.2.6. Lisières à Fougère-aigle

Code EUNIS : E5.3 – Formation à *Pteridium aquilinum*

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Holco mollis* – *Pteridion aquilini* (H.Passarge 1994) 2002

Ces ourlets forestiers acidiphiles dominés par la Fougère-aigle (*Pteridium aquilinum*) se développent sous la ligne haute-tension du sud de la ZIP.

#### 1.2.7. Plans d'eau

Code EUNIS : C1.2 – Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents & D5.216 – *Cariçales à Laïche paniculée*

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : *Caricion gracilis* Neuhäusl 1959

Quelques étangs d'agrément sont dispersés sur le site. Ils ne présentent apparemment pas de flore flottante ou immergée. Seule une végétation amphibie des rives se développe d'une manière linéaire à base de Laïche paniculée (*Carex paniculata*).

Les abords de ces étangs sont entretenus régulièrement et se présentent sous l'aspect de végétations prairiales humides à mésophiles voire de friches.



Étang (P. Plat-Symbiose Environnement)

#### 1.2.8. Potagers

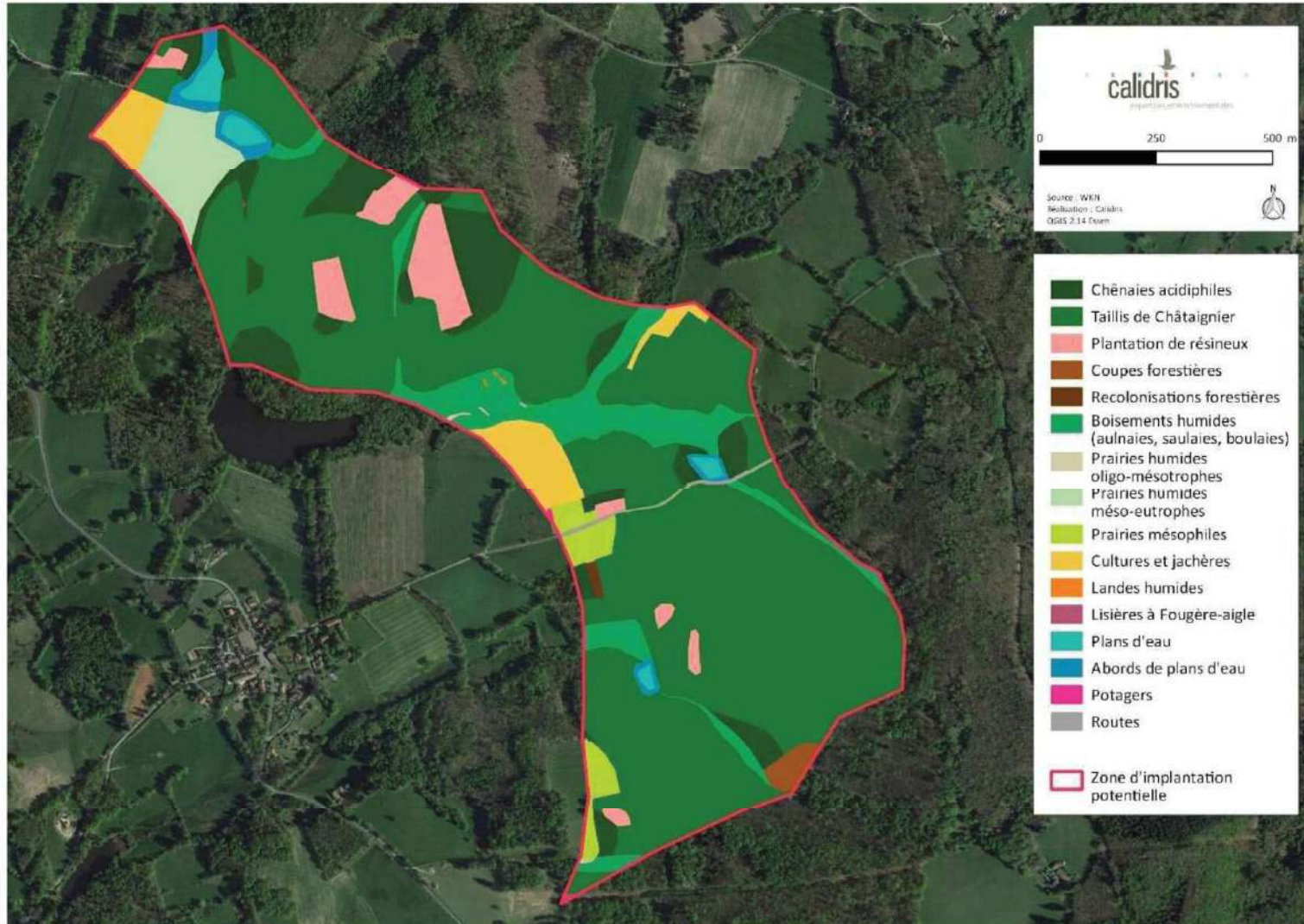
Code EUNIS : I2.22 – Jardins potagers de subsistance

Code Natura 2000 : -

Rattachement phytosociologique : -



Potager (Calidris)



Carte 18 : Habitats naturels et semi-naturels dans la ZIP



### 1.2.9. 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 ou d'habitats déterminants ZNIEFF dans l'ancienne région Limousin. Sur la base de la directive « Habitats », trois habitats sont considérés comme patrimoniaux dans la ZIP :

- ‡ Les chênaies acidiphiles (10,5 hectares) ;
- ‡ Les prairies humides oligo-mésotrophes (0,08 hectares) ;
- ‡ Les landes humides (0,04 hectares).



Carte 19 : Localisation des habitats patrimoniaux dans la ZIP

### 1.3. La flore

#### 1.3.1. Flore protégée

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée dans la ZIP lors des prospections.

La consultation de la base de données en ligne Chloris®-Web du conservatoire botanique national du Massif central montre qu'il existe dix plantes protégées sur la commune de Saint-Mathieu : la Lauréole (*Daphne laureola*), la Langue-de-cerf (*Asplenium scolopendrium*), l'Androsème (*Hypericum androsaemum*), les Rossolis intermédiaire et à feuilles rondes (*Drosera intermedia* & *D. rotundifolia*), la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*), le Lycopode en massue (*Lycopodium clavatum*), l'Utriculaire citrine (*Utricularia australis*), l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera*) et la Doradille de Billot (*Asplenium obovatum* subsp. *billotii*). Les trois premières sont des espèces forestières pouvant être présentes dans les boisements de la ZIP, les quatre suivantes sont des espèces des milieux tourbeux ou oligotrophes voire des landes qui sont également susceptibles de se développer dans la ZIP. Enfin, l'Utriculaire citrine est une plante des eaux méso à eutrophes et peut donc s'observer dans les plans d'eau. Ces plantes protégées n'ont pas été observées lors des différentes prospections mais au vu de la surface des boisements et de la difficulté d'accès à certains secteurs, il ne peut être exclu que des espèces forestières protégées soient effectivement présentes dans la ZIP.

#### 1.3.2. 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).

Une plante observée dans la ZIP peut être considérée comme patrimoniale : la Pensée des champs (*Viola arvensis*). Elle figure au plan national d'actions en faveur des messicoles.

Tableau 29 : Plantes patrimoniales recensées dans la ZIP

Nom commun	Nom scientifique	Niveau de protection	Directive « Habitats »	Liste rouge France	Liste rouge Limousin	Catégorie PNA messicoles*
Pensée des champs	<i>Viola arvensis</i> Murray	Aucun	Non	Non coté	LC	3

\* 1 : taxon en situation précaire ; 2 : taxon à surveiller ; 3 : taxon encore abondant au moins pour certaines régions

La Pensée des champs est une plante annuelle se développant dans les moissons. Elle est encore largement répandue dans l'ancienne région Limousin. Notée dans la ZIP, elle peut être observée dans les parcelles cultivées mais également les jachères postculturelles.



Carte 20 : Localisation potentielle de la flore patrimoniale dans la ZIP

### 1.3.3. Flore invasive

Quatre espèces recensées dans la ZIP figurent au *Bilan de la problématique végétale invasive en Limousin* (BART et al., 2014).

Tableau 30 : Plantes invasives recensées dans la ZIP

Nom commun	Nom scientifique	Catégorie invasive régionale
Robinier faux-acacia	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Espèce exotique envahissante avérée
Vergerette du Canada	<i>Erigeron canadensis</i> L.	Espèce exotique envahissante avérée
Chêne rouge	<i>Quercus rubra</i> L.	Espèce exotique envahissante émergente
Laurier-palme	<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Espèce exotique envahissante émergente

Le Robinier faux-acacia, le Laurier-palme et le Chêne rouge sont des espèces forestières, observées localement dans les boisements de la ZIP. Ils sont présents sur des surfaces limitées sauf le Chêne rouge peut être planté en grand.

La Vergerette du Canada est une espèce annuelle des friches. Dans la ZIP, elle s'observe dans les milieux récemment perturbés (elle n'a pas été cartographiée).



Carte 21 : Localisation de la flore invasive dans la ZIP

### 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 :

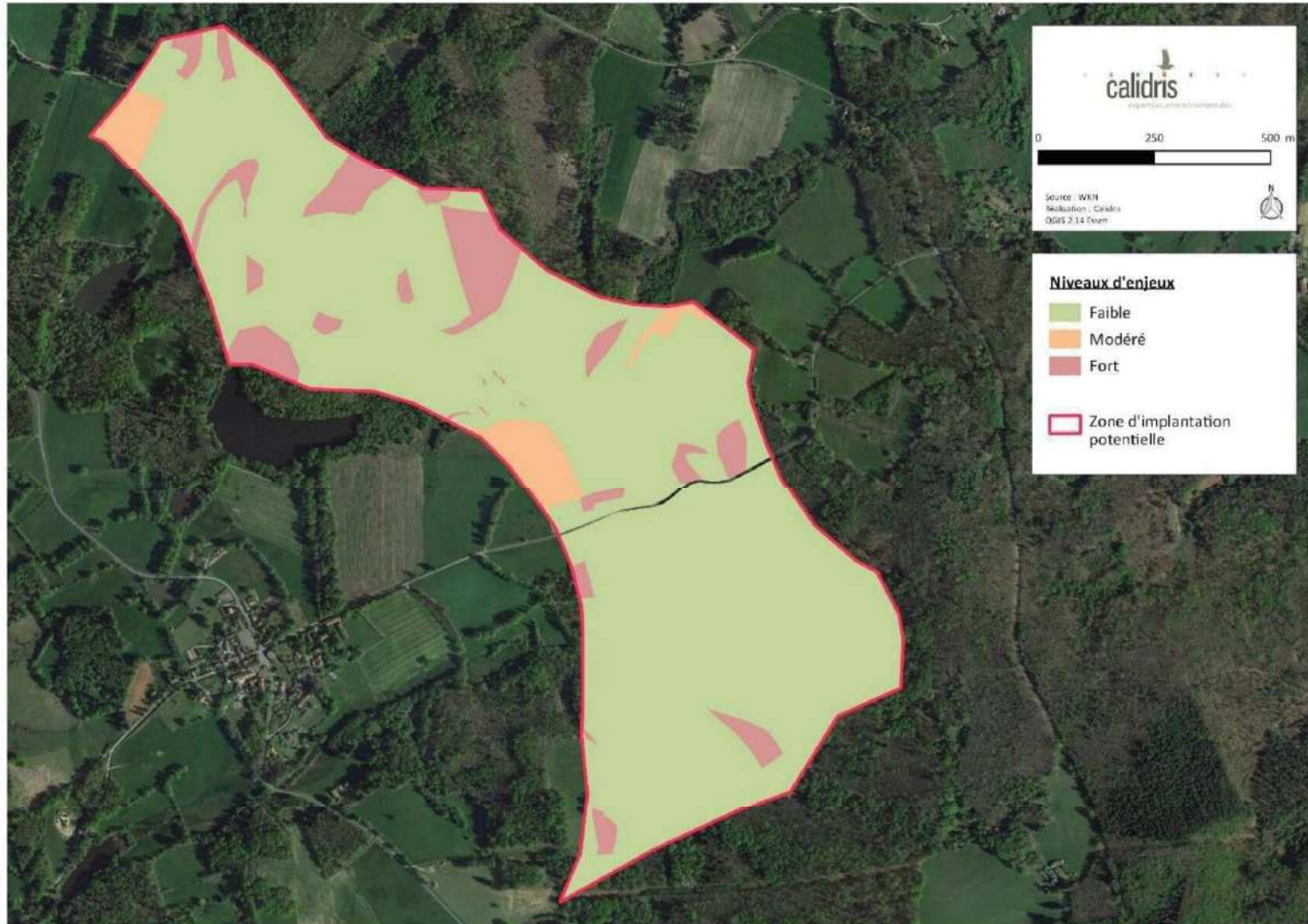
- ‡ Un niveau d'enjeux **faible** a été attribué aux habitats non patrimoniaux sur lesquels aucune plante patrimoniale ou protégée n'a été observée ;
- ‡ Un niveau d'enjeux **modéré** a été attribué aux habitats non patrimoniaux abritant des plantes patrimoniales ;
- ‡ Un niveau d'enjeux **fort** a été attribué aux habitats patrimoniaux et aux habitats abritant des plantes protégées.



Les enjeux forts se situent donc au niveau des chênaies acidiphiles, des landes humides et des prairies oligo-mésotrophes. Un niveau d'enjeu modéré est attribué aux cultures et jachères car elles sont susceptibles d'accueillir une plante patrimoniale. Le reste de la ZIP est d'enjeu faible.

Tableau 31 : Enjeux concernant la flore et les habitats

Habitat	Code EUNIS	Enjeu
Chênaies acidiphiles	G1.62	Fort
Taillis de Châtaignier	G5.71	Faible
Plantations de résineux	G3.F	Faible
Coupes forestières	G5.81	Faible
Recolonisations forestières	G5.61	Faible
Aulnaies marécageuses	G1.41	Faible
Saulaies marécageuses	F9.2	Faible
Boulaies humides	G1.911	Faible
Prairies humides oligo-mésotrophes	E3.51	Fort
Prairies humides méso-eutrophes	E3.41	Faible
Prairies mésophiles	E2.1	Faible
Cultures et jachères	I1.1 & I1.52	Modéré
Landes humides	F4.11	Fort
Lisières à Fougère-aigle	E5.3	Faible
Plans d'eau et leurs abords	C1.2 & -	Faible
Ceintures d'étangs à Laîche paniculée	D5.216	Faible
Potagers	I2.22	Faible



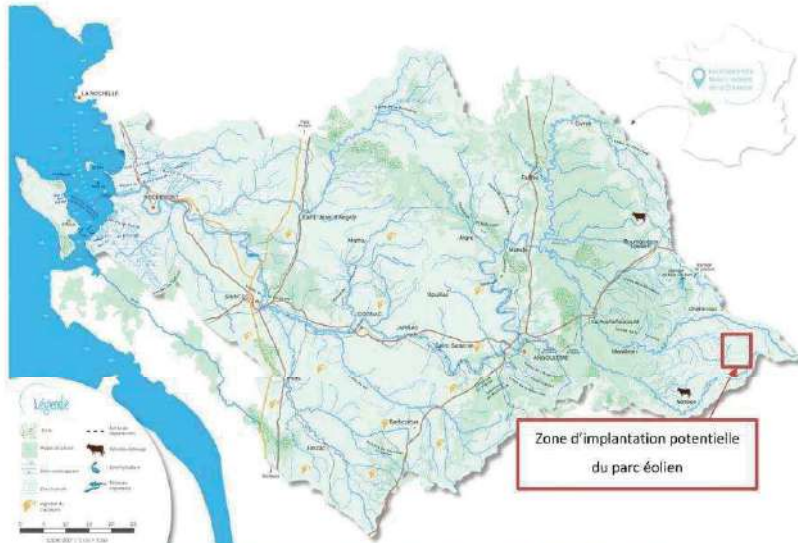
Carte 22 : Enjeux liés aux habitats naturels et à la flore



## 2. Zones humides

### 2.1. Le SAGE et le SDAGE concernés par le projet

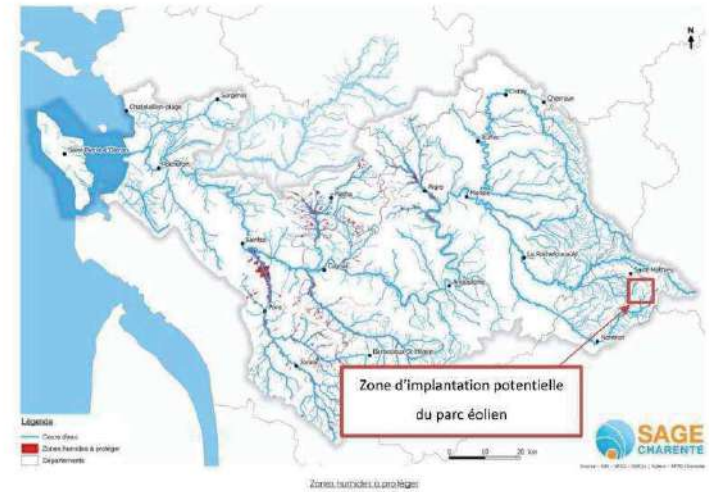
La commune de Saint-Mathieu est inscrite dans le périmètre des **Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)** Charente.



Carte 23 : Périmètre du SAGE Charente (source : EPTB Charente)

Le périmètre du SAGE Charente correspond à un territoire d'une superficie de 9300 km<sup>2</sup>, englobant 706 communes. Ce dernier a reçu un arrêté d'approbation le 19/11/2019, le règlement du SAGE Charente a quant à lui été adopté par la CLE du 8 octobre 2019.

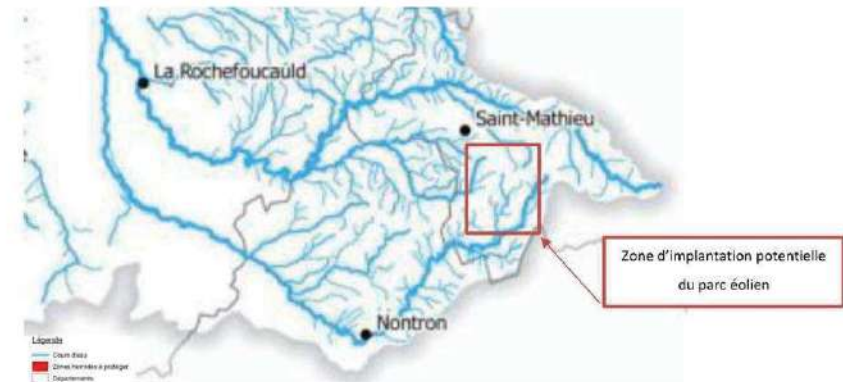
Le règlement du SAGE indique que « sur les secteurs pré-localisés des zones humides (confer carte suivante), l'altération des zones humides par tout nouveau projet soumis à autorisation ou déclaration [...] est interdite », sauf dérogation. **Le projet des Monts des Chalus n'est pas concerné par l'un de ces secteurs.**



SAGE du bassin versant de la Charente  
Règlement - Octobre 2019

Page 11 sur 14

Carte 24 : Prélocalisation des zones humides à protéger selon le SAGE Charente



Carte 25 : Prélocalisation des zones humides à protéger selon le SAGE Charente – Zoom sur le secteur de Saint-Mathieu

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) Charente se rattache au **Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)** du bassin Adour Garonne.

L'orientation D de ce SDAGE intitulé « *Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau* » contient un sous chapitre D40 « *Éviter, réduire ou, à défaut, compenser l'atteinte aux fonctions des zones humides* », qui précise que « *Tout porteur de projet doit, en priorité, rechercher à éviter la destruction, même partielle, ou l'altération des fonctionnalités et de la biodiversité des zones humides, en recherchant des solutions alternatives à un coût raisonnable.* »

Lorsque le projet conduit malgré tout aux impacts ci-dessus, le porteur de projet, au travers du dossier d'incidence :

- identifie et délimite la « zone humide » (selon la définition de l'article R. 211-108 du CE et arrêté ministériel du 24/06/2008 modifié en 2009) que son projet va impacter ;
- justifie qu'il n'a pas pu, pour des raisons techniques et économiques, s'implanter en dehors des zones humides, ou réduire l'impact de son projet ;
- évalue la perte générée en termes de fonctionnalités et de services écosystémiques de la zone humide à l'échelle du projet et à l'échelle du bassin versant de masse d'eau ;
- prévoit des mesures compensatoires aux impacts résiduels. Ces mesures sont proportionnées aux atteintes portées aux milieux et font l'objet d'un suivi défini par les autorisations.

Les mesures compensatoires doivent correspondre à une contribution équivalente, en termes de biodiversité et de fonctionnalités, à la zone humide détruite.

En l'absence de la démonstration que la compensation proposée apporte, pour une surface équivalente supérieure ou inférieure à la surface de zone humide détruite, une contribution équivalente en termes de biodiversité et de fonctionnalités, la compensation sera effectuée à hauteur de 150% de la surface perdue (taux fondé sur l'analyse et le retour d'expérience de la communauté scientifique). La compensation sera localisée, en priorité dans le bassin versant de la masse d'eau impactée ou son unité hydrographique de référence (UHR) ; en cas d'impossibilité technique, une justification devra être produite.

## 2.2. Selon le critère de végétation

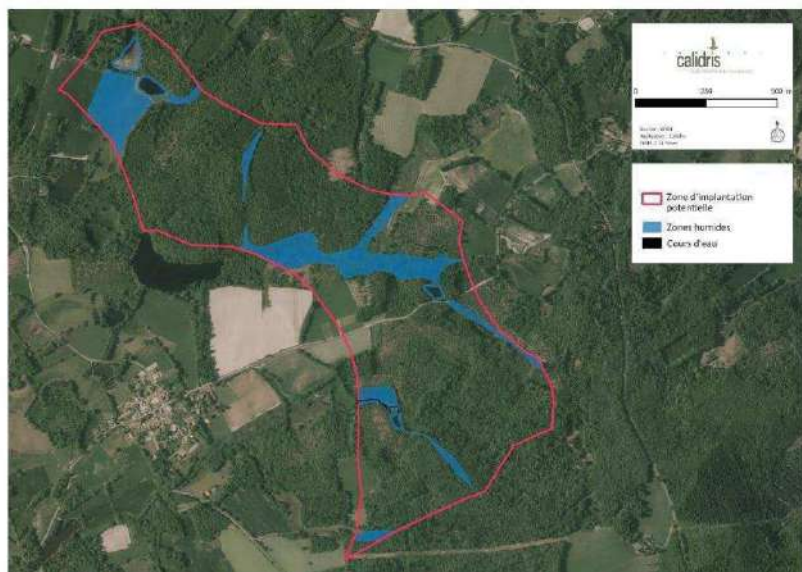
Sur la base des codes Corine biotopes (correspondance faite avec les codes EUNIS d'après le document de LOUVEL et al., 2013) et des rattachements phytosociologiques proposés dans la

présente étude, un certain nombre d'habitats de la ZIP peuvent être considérés comme humides (confer tableau suivant).

Tableau 32 : Zones humides selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié

Habitats	Code EUNIS	Correspondance code Corine biotopes	Zone humide d'après l'arrêté du 24 juin 2008 modifié
Chênaies acidiphiles	G1.62	41.12	Non
Taillis de Châtaignier	G5.71	31.8E	Non
Plantations de résineux	G3.F	83.31	Non
Coupes forestières	G5.81	31.87	Non
Recolonisations forestières	G5.61	31.8D	Non
Aulnaies marécageuses	G1.41	44.91	Oui
Saulaies marécageuses	F9.2	44.92	Oui
Boulaies humides	G1.911	41.B11	Oui
Prairies humides oligo-mésotrophes	E3.51	37.31	Oui
Prairies humides méso-eutrophes	E3.41	37.21	Oui
Prairies mesophiles	E2.1	36.1	Potentielle
Cultures Jachères	I1.1 I1.52	82.11 87.1	Non Potentielle
Landes humides	F4.11	31.11	Oui
Lisières à Fougère-aigle	E5.3	31.86	Potentielle
Plans d'eau Abords des plans d'eau	C1.2 -	22.12 -	Non Potentielle
Ceintures d'étangs à Laiche paniculée	D5.216	53.216	Oui
Potagers	I2.22	85.32	Non

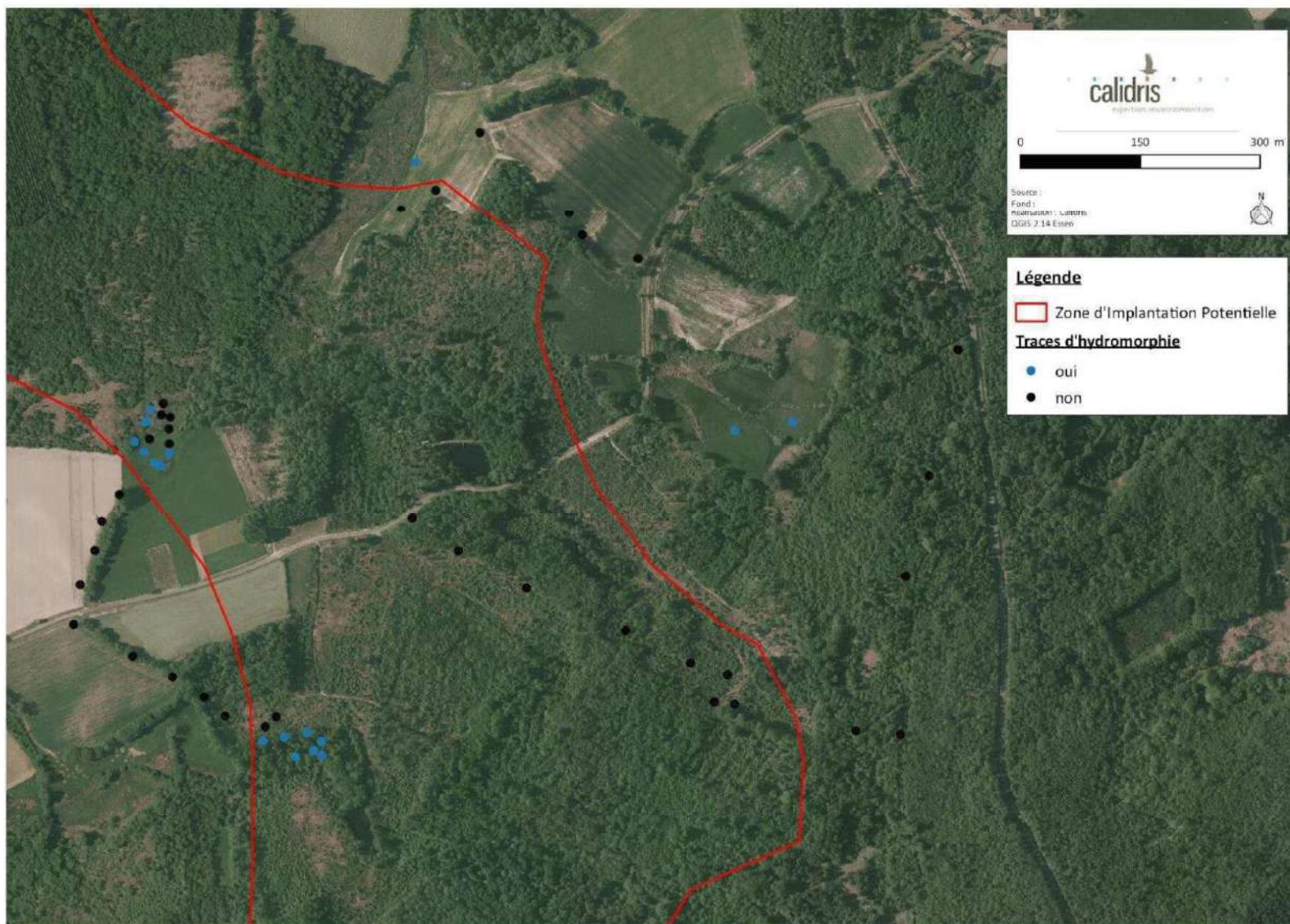




Carte 26 : Zones humides selon le critère végétation sur la base des codes Corine Biotopes

### 2.3. Selon le critère pédologique

La carte suivante représente la localisation des 53 sondages qui ont été effectués, notamment au niveau des infrastructures pressenties et les résultats de ces sondages.



Carte 27 : Localisation et résultats des points de prélèvements



Les sondages attestent de la présence de zones humides au sens réglementaire du terme sur certaines zones de prospection. La présence de traces d'oxydoréduction à moins de 50 cm de profondeur sur la zone marque son caractère humide. Le tableau présente pour chaque prélèvement de sol réalisé sa classe d'hydromorphie associée en fonction de la profondeur des traces d'oxydoréduction.

Tableau 33 : Liste des prélèvements et classes d'hydromorphie associées

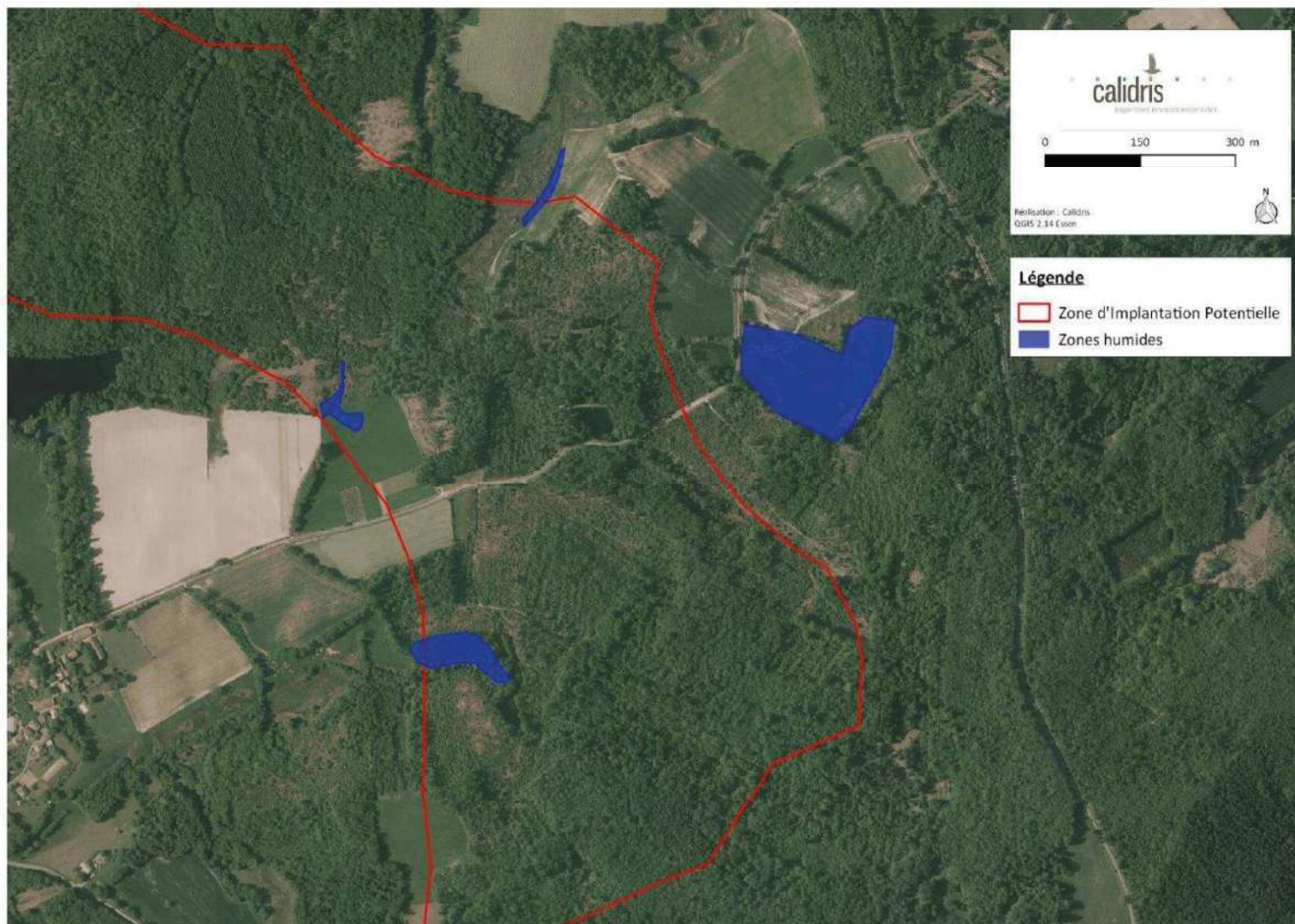
Point de sondage	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
16	Sondage impossible au-delà de 30 cm en raison de la présence de la nappe d'eau		Oui	Prairie temporaire
17	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
18	Traces d'oxydation à 10 cm	Vld	Oui	Prairie temporaire
19	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
20	Traces d'oxydation et de réduction dès la surface	Vld	Oui	Prairie temporaire
21	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
22	Traces d'oxydation dès la surface	Vc	Oui	Prairie temporaire
23	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
24	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
50	Traces d'oxydation dès la surface	Va	Oui	Prairie temporaire
51	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
52	Traces d'oxydation à 20 cm	Va	Oui	Prairie temporaire
53	Traces d'oxydation dès la surface	Va	Oui	Prairie temporaire
12	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Culture
13	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Culture
14	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Culture
15	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Culture
33	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire

Point de sondage	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
34	Traces d'oxydoréduction à 25 cm	Vld	Oui	Prairie temporaire
35	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
36	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
37	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
38	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
49	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Prairie temporaire
2	Traces d'oxydation et de réduction dès la surface	Vld	Oui	Forêt
3	Traces de réduction à 30 cm et d'oxydation marquées à 50 cm	Vld	Oui	Forêt
4	Traces de réduction à 15 cm	Vld	Oui	Forêt
5	Traces d'oxydation et de réduction à 15 cm	Vld	Oui	Forêt
6	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
25	Traces d'oxydoréduction à 90 cm	Vld	Oui	Forêt
26	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
27	Traces d'oxydation à 10 cm et de réduction à 25 cm	Vld	Oui	Forêt
28	Traces d'oxydation dès la surface	Vc	Oui	Forêt
7	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
8	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
9	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Culture
10	Traces d'oxydation à 50 cm s'intensifiant	III	Non	Culture
11	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Culture
29	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
30	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
31	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
32	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt

Point de sondage	Profondeur minimale des traces d'oxydoréduction	Classe d'hydromorphie	Zone humide	Type d'habitats naturels
44	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
45	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
46	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
1	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
39	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
40	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
41	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
42	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
43	Absence de traces d'oxydoréduction avant 50 cm		Non	Forêt
47	Traces d'oxydation à 15 cm	Va	Oui	Prairie permanente
48	Traces d'oxydation à 25 cm	Vc	Oui	Prairie permanente

La carte suivante présente les zones humides définies selon le critère pédologique.



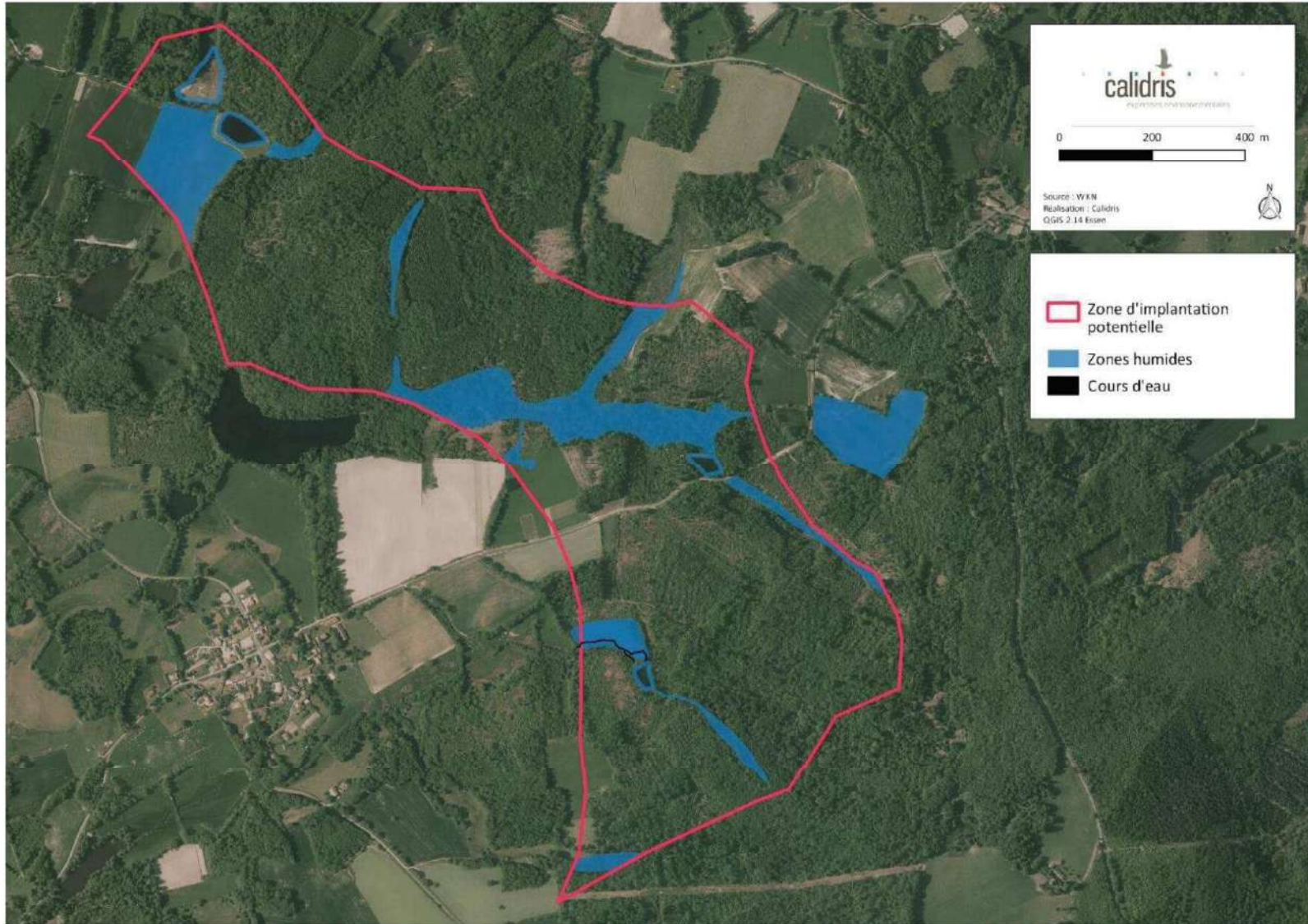


Carte 28 : Zones humides selon le critère pédologique

#### 2.4. Localisation des zones humides selon les deux critères

En considérant les deux critères, un zonage des zones humides peut être défini. Ce zonage n'est pas exhaustif puisque les sondages ont été réalisés au niveau des implantations pressenties. Si des aménagements devaient se situer en dehors des zones expertisées par les sondages et en dehors des zones humides définies à l'aide de la végétation et/ou critère pédologique, des sondages supplémentaires devraient être refaits. La carte suivante présente les zones humides définies dans la ZIP des Monts de Chalus





Carte 29 : Localisation des zones humides selon les critères pédologiques et de végétation



## 2.5. Fonctionnalité des zones humides présentes dans la ZIP

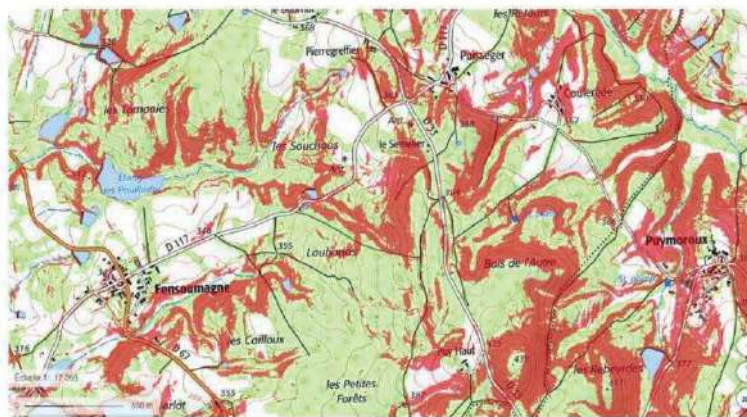
### 2.5.1. Fonctions hydrologiques

#### Ralentissement des ruissellements

Le ralentissement des ruissellements dépend du mode d'occupation du sol en amont et dans la zone humide, de la complexité topographique, des systèmes de drainage, du ravinement, des caractéristiques de l'exutoire de la zone humide et de la connexion avec un cours d'eau.

D'après les données disponibles au sein de la ZIP, les caractéristiques des zones humides sont les suivantes :

- † L'occupation des sols, autour et au sein des zones humides repérées dans la ZIP, étant majoritairement forestière, la rétention d'eau est bonne car la végétation est permanente et présente une résistance importante au ruissellement. Certaines parcelles sont cependant cultivées et la rétention d'eau n'y est pas idéale car le sol subit des labours et des tassements et se retrouve à nu lors des périodes d'intercultures. Mais ces parcelles représentent une part minime de la surface de zones humides observées.
- † Des pentes importantes (>10%) sont présentes, il est donc important de préserver un couvert végétal sur ces zones pour maximiser le ralentissement des écoulements.



Carte 30 : Localisation des pentes importantes pour l'agriculture (>10%), en rouge sur la carte

- † La présence de systèmes de drainage n'est pas connue sauf au niveau de la parcelle expertisée à l'Est de la ZIP. Les parcelles cultivées où des zones humides ont été détectées

sont par ailleurs possiblement drainées. Là où les drains sont présents la fonction de ralentissement des écoulements des zones humides sera diminuée.

- † Il n'a pas été observé de ravinement lors du passage pour la réalisation des sondages pédologiques.
- † Les zones humides observées sur la ZIP sont liées à de petits ruisseaux qui pour la plupart vont ou proviennent d'étangs. Les zones humides jouent donc un rôle sur les écoulements de l'eau vers les ruisseaux.

**Ainsi, les fonctions de rétention des zones humides présentes sur le site sont relativement bonnes. En effet, l'occupation du sol est globalement favorable à une telle fonctionnalité. Les drainages sont limités aux parcelles cultivées. Enfin, les exutoires de ces zones humides sont des ruisseaux.**

#### Recharge des nappes

Les fonctions de recharge des nappes dépendent de la granulométrie des particules et de leur conductivité hydraulique, de la teneur en matière organique du sol, de la présence de systèmes de drainage et de la connexion de la zone humide avec des cours d'eau.

D'après les données disponibles au sein de la ZIP, les caractéristiques des zones humides sont les suivantes :

- † Les prélèvements de sol effectués ont montré que le sol était peu épais avec la roche mère affleurante ou très proche de la surface. Cette caractéristique n'est pas favorable aux écoulements verticaux et donc à la recharge des nappes.
- † La teneur en matière organique du sol n'est pas connue. Cependant, il est fort probable qu'elle soit forte dans les zones forestière et beaucoup plus limitée dans les cultures. Si cette teneur est faible, alors la perméabilité du sol est réduite car le colmatage est important en raison de la faiblesse des systèmes biotiques. Dans les parcelles où des systèmes de drainages sont présents la recharge de la nappe est réduite car les écoulements vers l'exutoire sont favorisés.
- † Concernant les paramètres des cours d'eau, si ceux-ci présentent une incision importante, la capacité de recharge de la nappe phréatique peut être affectée (effet drainant de la rivière accru).



- ‡ La matière organique est capable d'adsorber les éléments azotés et sa teneur est importante dans la ZIP.
- ‡ La présence de systèmes de drainage favorise les écoulements et diminue ainsi l'assimilation végétale de l'azote.
- ‡ Aucun ravinement, ayant les mêmes effets que des systèmes de drainage n'a été observé sur la ZIP.

La présence de traces de réduction dans les prélèvements réalisés pour cette étude indique également que les sols sont favorables à la présence de bactéries indispensables au cycle de l'azote. De plus, la végétation est capable d'absorber et de stocker l'azote.

Les systèmes de drainage en revanche diminuent la rétention d'azote dans le milieu et favorise alors l'eutrophisation des milieux en aval.

#### Cycle du phosphore

Pour le cycle du phosphore, les paramètres pris en compte sont le couvert végétal, et les caractéristiques des systèmes de drainage et le ravinement.

D'après les données disponibles au sein de la ZIP, les caractéristiques des zones humides sont les suivantes :

- ‡ Tout comme pour le cycle de l'azote, le couvert végétal, principalement arboré, présente une assimilation de phosphore importante.
- ‡ La présence de systèmes de drainage favoriserait les écoulements et diminuerait ainsi l'assimilation végétale du phosphore.
- ‡ Aucun ravinement, ayant les mêmes effets que des systèmes de drainage n'a été observé sur la ZIP.

La rétention du phosphore par le système semble assurée par la végétation. De façon limitée, cette fonction peut être mise à mal par la présence de systèmes de drainage.

#### Séquestration du carbone

La séquestration du carbone dans les sols de cette zone géographique dépend surtout du degré d'hydromorphie des sols et de l'épisolum humifère.

D'après les données disponibles au sein de la ZIP, les caractéristiques des zones humides sont les suivantes :

- ‡ Le sol présentant des traits de réduction du fer, on peut constater que son caractère hydromorphe est important. Il pourrait donc constituer d'importants stocks de carbone.
- ‡ L'épaisseur de l'horizon humique est importante dans les sols forestiers si la roche mère n'affleure pas.

Les zones humides présentes sur la ZIP pourraient potentiellement capter des stocks de carbone assez importants, mais variable en fonction de l'épaisseur du sol.

#### 2.5.3. Fonctions d'accomplissement du cycle biologique des espèces

##### Support des habitats

Pour évaluer la fonction de support des habitats il convient de s'intéresser à la richesse des habitats. à leur équitabilité, à l'artificialisation des habitats et à la présence d'espèces exotiques envahissantes.

D'après les données disponibles au sein de la ZIP, les caractéristiques des zones humides sont les suivantes :

- ‡ Les habitats des zones humides de la ZIP sont majoritairement constitués de boisement et dans une moindre mesure de culture. Pour les boisements il s'agit d'habitat globalement intéressant pour la faune et la flore. Les modes d'exploitation des parcelles font cependant varier cette richesse.
- ‡ L'équitabilité des habitats est modérée puisque les habitats forestiers dominent largement.
- ‡ Quatre espèces exotiques sont présentes dans la ZIP (Robinier faux-acacia, Vergerette du Canada, Chêne rouge et Laurier-palme).

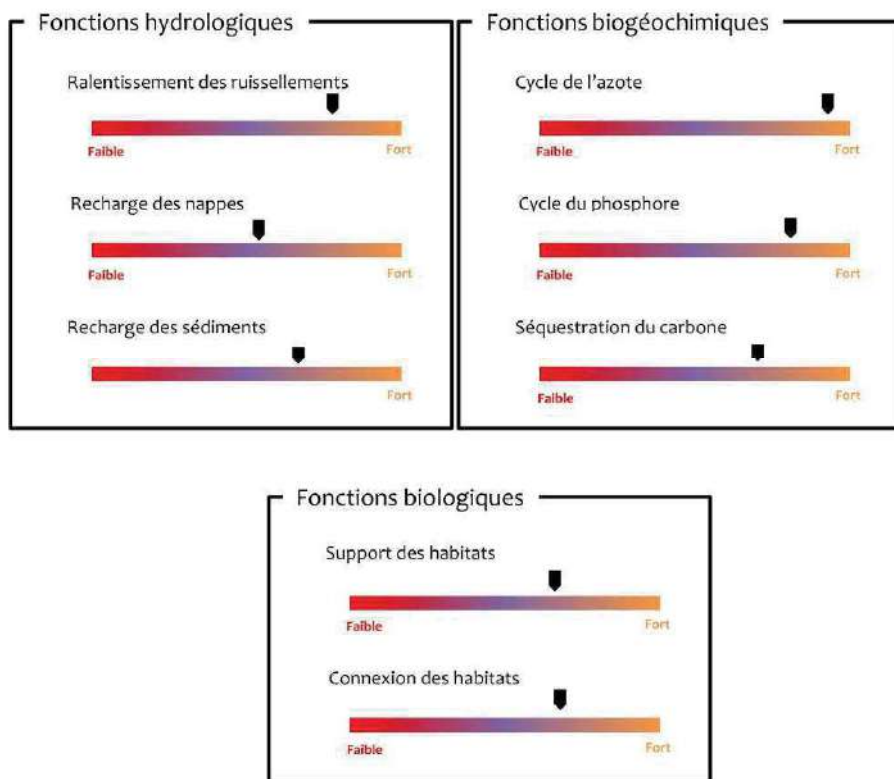
Pour résumer, la richesse et l'équitabilité des habitats sont modéré à forte, les fonctions de support des habitats des zones humides présentes sur la ZIP sont importantes.

### Connexion des habitats

Les habitats forestiers étant dominants dans la ZIP et ses alentours, leur interconnexion est forte.

#### 2.5.4. Synthèse des fonctionnalités

Le schéma suivant résume l'estimation des différentes fonctionnalités des zones humides présentes dans la ZIP.



## 3. Avifaune

L'inventaire de l'avifaune nous a permis de mettre en évidence la présence de 74 espèces d'oiseaux sur le site d'étude de Saint-Mathieu (confer annexe 3). Parmi elle, 9 peuvent être considérée comme

patrimoniales. En 2010 et 2011, 75 espèces avaient été observées sur le site (15 étant patrimoniales) (confer annexe 2). Au total des deux périodes de suivis ce sont 90 espèces qui ont été recensées sur le site de Saint-Mathieu.

### 3.1. Avifaune nicheuse

#### 3.1.1. Résultats des IPA

##### Richesse spécifique et abondance

La richesse totale est le nombre d'espèces contactées au moins une fois durant la série des relevés. Lors de la campagne IPA de 2017, 38 espèces nicheuses (dont six espèces patrimoniales) ont été dénombrées pour un nombre d'espèces moyen par point d'écoute de 18,9 (écart-type = 4,76) et une abondance relative moyenne de 18,4 couples par point d'écoute (écart-type = 5,43) (confer annexe 4). 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. Les écarts types sont ici relativement élevés. Ils marquent une répartition quantitative et qualitative non homogène de l'avifaune selon la localisation du point d'écoute, s'expliquant essentiellement par la présence de relevés positionnés dans des milieux particuliers. Par exemple, le point 4 situé en lisière de boisement présente un nombre d'espèces relativement élevé (28 espèces) par rapport aux autres points. À contrario, certains points comme le numéro 1, sont localisés dans des milieux peu favorables à l'avifaune, en conséquence le nombre d'espèces recensés y est très faible (12 pour ce point). Cette différence de richesse spécifique entre les points engendre un écart type relativement fort.

22% des relevés comptent moins de 15 espèces, 67 % des relevés comptent de 15 à 20 espèces et 11 % plus de 20 espèces (confer figure n°1 page suivante). Ces résultats indiquent qu'une grande partie de la ZIP est relativement favorable à l'avifaune (anciens boisements, lisières, prairies fauchées).

En 2010-2011, 49 espèces avait été contactées lors des IPA. L'écart entre les deux années est dû au nombre d'IPA et de jours de terrain plus important en 2010-2011. Toutefois, la plupart des espèces observées en 2010-2011 ont été revus en 2017 grâce aux recherches hors IPA. Seules six espèces contactées au niveau des IPA en 2010-2011 n'ont pas été retrouvé comme nicheur en 2017. Il s'agit de la Linotte mélodieuse, de la Mésange nonette, du Pouillot fitis, du Pouillot ibérique, du Roitelet huppé et du Verdier d'Europe. En revanche les inventaires signalaient déjà une grande hétérogénéité entre les IPA.



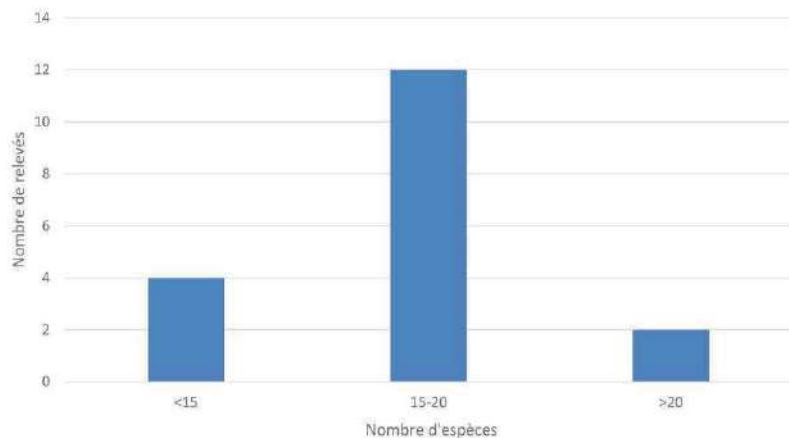


Figure 1 : Répartition de la richesse spécifique en fonction des points d'écoute en 2017

Au niveau des points d'écoute réalisés en 2017, la courbe de la richesse spécifique cumulée indique que plus de 50% des espèces sont détectées au 5<sup>e</sup> relevé IPA, 80 % au 8<sup>e</sup> relevé, et 100 % au 18<sup>e</sup> (confer figure page suivante). 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 0,5 indique qu'il faudrait réaliser 2 relevés supplémentaires pour espérer contacter une nouvelle espèce. La stratégie d'échantillonnage peut paraître inadaptée à la surface et à la typologie des habitats présents sur la ZIP. Cependant la plupart des espèces observées à une seule reprise sont souvent difficiles à contacter avec le protocole IPA (rapaces, pics, Canard colvert, etc.). Si l'on fait abstraction de ces dernières, on trouve un rapport  $a/n$  de 0,27, ce qui est plus acceptable.

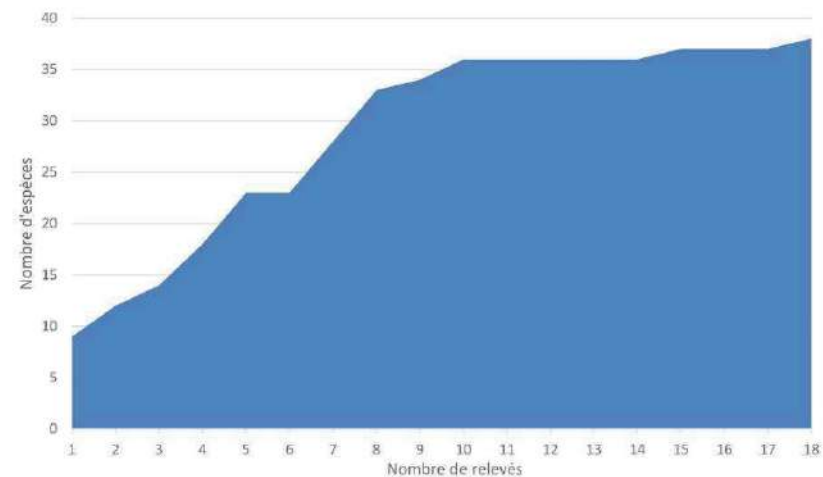


Figure 2 : Évolution du nombre d'espèces d'oiseaux recensées en fonction de l'effort d'échantillonnage en 2017

#### 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 34 : Qualification des espèces nicheuses en fonction de leurs fréquences relatives en 2017

<10%	10 à 25 %	25,1 à 50%	>50%
Accenteur mouchet	Alouette lulu	Buse variable	Coucou gris
Bondrée apivore	Bergeronnette grise	Corneille noire	Fauvette à tête noire
Canard colvert	Bouvreuil pivoiné	Geai des chênes	Grive musicienne
Fauvette grisette	Bruant jaune	Grimpereau des jardins	Merle noir
Gobemouche gris	Étourneau sansonnet	Grive draine	Pic épeiche
Hypolaïs polyglotte	Fauvette des jardins	Loriot d'Europe	Pigeon ramier
Pic noir	Mésange à longue queue	Mésange bleue	Pinson des arbres
Pic vert	Tarier pâtre	Mésange charbonnière	Pouillot véloce
Pipit des arbres		Roitelet triple-bandeau	Rougegorge familier
		Sittelle torchepot	Troglodyte mignon
		Tourterelle des bois	

Le peuplement d'oiseaux du site est composé de 55% d'espèces « fréquentes » à « très fréquentes » et de 45% d'espèces « peu fréquentes » à « rares ».

Le nombre d'espèces « rares » et « peu fréquentes » sur le site est relativement faible du fait de l'homogénéité du site, principalement recouvert de boisements. On y retrouve ainsi les espèces des milieux ouverts et buissonnants comme l'Alouette lulu, la Fauvette grisette ou encore le Tarier pâtre. Quelques espèces forestières rares sont aussi moins bien représentées comme le Bouvreuil pivoine ou le Pic noir.

Parmi les espèces « fréquentes » à « très fréquentes », on retrouve principalement des espèces ubiquistes comme le Pigeon ramier ou la Fauvette à tête noire ; Mais aussi de milieux forestiers comme le Geai des chênes ou la Sittelle torchepot. La plupart des espèces « fréquentes » à « très fréquentes » du site présente des populations importantes et un statut de conservation favorable sur le territoire national. Dans ce groupe, seule Tourterelle des bois, représentant 33% des observations est considérée comme patrimoniale (espèce vulnérable en France).

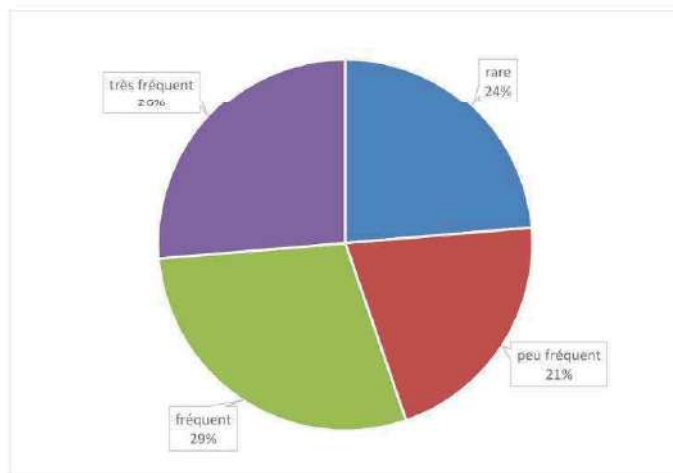


Figure 3 : Fréquences relatives mesurées dans la ZIP en 2017

#### Diversité de l'avifaune

Nous avons utilisé l'indice (H') de SHANNON et WEAVER qui rend compte du niveau de la diversité du peuplement ramené aux fréquences relatives des 38 espèces nicheuses que nous avons contactées

au cours des IPA en 2017 ( $H' = \frac{\sum P_i \log P_i}{\log 2}$ ) (SHANNON & WEAVER, 1949). Plus l'indice H' est élevé plus le peuplement est diversifié. Avec un H' d'environ 4,57 le site de Saint Mathieu présente un peuplement d'oiseaux relativement diversifié pour un milieu principalement boisé. En 2011, l'indice H' était de 4,83 soit une valeur assez similaire indiquant que la diversité du peuplement n'a pas évolué significativement sur le site.

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. Les valeurs de J' sont assez élevées en 2017 puisqu'on obtient une valeur de 0,87 montrant que le peuplement est relativement équilibré au prorata des milieux que les espèces occupent. En 2011, l'indice J' était de 0,84, l'indice d'équirépartition est donc resté quasiment inchangé entre les deux études. 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, 1979).

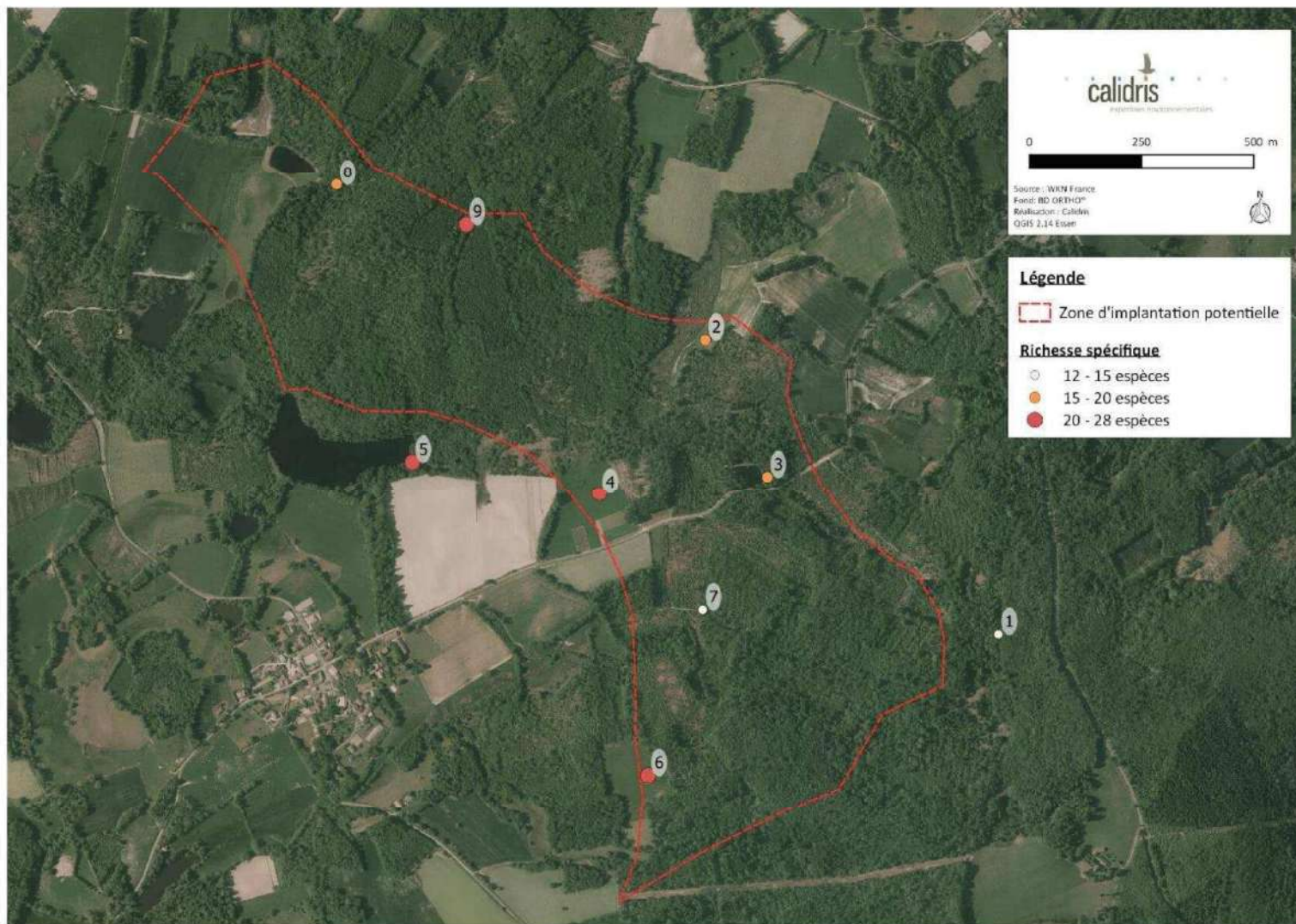
#### Répartition de l'avifaune nicheuse sur la ZIP

La zone d'étude, principalement boisée, présente cependant quelques habitats ouverts (prairies fauchées, cultures, étangs) permettant l'installation d'un cortège plus diversifié. En effet, sur les lisières, les richesses spécifiques sont globalement plus importantes étant donné qu'on y retrouve aussi bien des espèces de milieux ouverts comme le Tarier pâtre que des espèces de milieux plus forestiers comme le Pic épeiche. Ces lisières sont notamment intéressantes pour le Bruant jaune ou l'Alouette lulu, espèces d'intérêt patrimonial.

La zone forestière présente au nord du site, plus ancienne semble plus intéressante pour l'avifaune. En effet, on y retrouve une diversité ainsi qu'une abondance relative plus importante qu'au sud. Ces habitats présentent un cortège avifaunistique riche d'espèces ubiquistes (Pinson des arbres, Fauvette à tête noire, Pic vert...) à exigeantes (Pic noir). A l'inverse, la partie sud, est caractérisée par un stade boisé est encore jeune et relativement fermé, moins favorable à l'avifaune (carte 2). La richesse spécifique y est en effet moindre et le nombre de couples recensés sur cette zone est faible en comparaison des autres relevés. En 2011, la répartition de l'avifaune était identique avec une zone nord nettement plus riche que la zone sud.

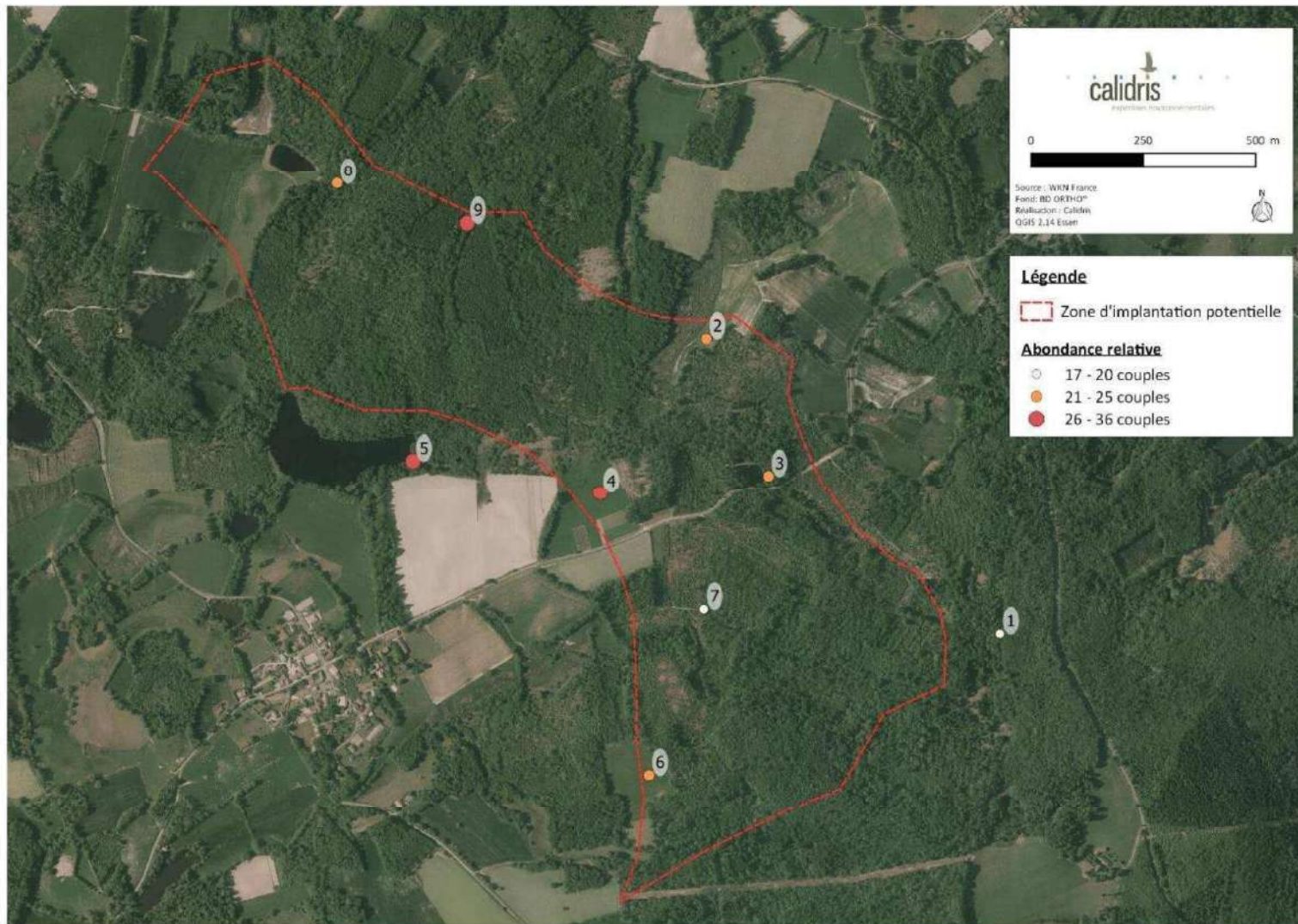
Globalement, il apparaît que la richesse spécifique et l'abondance relative par point IPA sont relativement liées (confer carte suivantes). En effet, une forte richesse spécifique est synonyme d'un nombre élevé de couples reproducteurs (abondance relative).





Carte 31 : Richesse spécifique au sein de la ZIP





Carte 32 : Abondance relative du nombre de couples au sein de la ZIP



### 3.1.2. Recherche d'autres espèces nicheuses

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

Ces recherches ont permis de découvrir la présence de huit espèces nicheuses supplémentaires (dont une est considérée comme patrimoniale) : Bruant zizi, **Hirondelle de fenêtre**, Hirondelle rustique, Mésange huppée, Pie bavarde, Pouillot de Bonelli, Pouillot siffleur et Rougequeue à front blanc. Celles-ci ont été prises en compte dans le tableau récapitulant les espèces nicheuses présentes sur la zone d'étude (confer annexe 3). En 2010-2011, le Busard Saint-Martin avait également été observé lors des recherches d'autres espèces nicheuses. Il ne semble plus présent dans le secteur ou de manière très ponctuelle.

### 3.1.3. 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). Plus des 3/4 (88 %) des espèces observées ont un statut de nidification possible, 2 % ont un statut de nidification certain et 0 % ont un statut de nidification probable (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'autre comportement au cours du protocole IPA.

Certaines espèces (10 %) ne sont pas nicheurs sur le site ou dans les alentours.

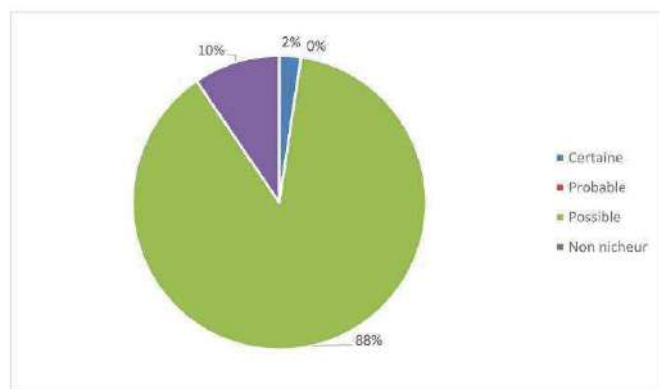


Figure 4 : Statut de nidification des espèces présentes dans la ZIP

Tableau 35 : Code atlas des espèces présentes dans la ZIP en période de nidification

Nom vernaculaire	Code atlas maximum	Nidification	Nom vernaculaire	Code atlas maximum	Nidification
Accenteur mouchet	03	Possible	Loriot d'Europe	03	Possible
Alouette lulu	03	Possible	Merle noir	03	Possible
Bergeronnette grise	03	Possible	Mésange à longue queue	03	Possible
Bouvreuil pivoine	03	Possible	Mésange bleue	03	Possible
Bruant jaune	02	Possible	Mésange charbonnière	03	Possible
Bruant zizi	02	Possible	Mésange huppée	02	Possible
Bondrée apivore	01	Non nicheur	Pic épeiche	03	Possible
Buse variable	03	Possible	Pic noir	02	Possible
Canard colvert	01	Non nicheur	Pic vert	01	Non nicheur
Cornelle noire	03	Possible	Pie bavarde	01	Non nicheur
Coucou gris	03	Possible	Pigeon ramier	03	Possible
Étourneau sansonnet	03	Possible	Pinson des arbres	03	Possible
Fauvette à tête noire	03	Possible	Pipit des arbres	03	Possible
Fauvette grisette	03	Possible	Pouillot de Bonelli	02	Possible
Fauvette des jardins	03	Possible	Pouillot siffleur	02	Possible
Geai des chênes	03	Possible	Pouillot véloce	12	Certaine
Grimpereau des jardins	03	Possible	Roitelet triple-bandeau	03	Possible
Grive draine	03	Possible	Rougegorge familier	03	Possible
Grive musicienne	03	Possible	Rougequeue à front blanc	03	Possible
Gobemouche gris	03	Possible	Sitelle torchepot	03	Possible
Héron cendré	Ind. Erratique	Non nicheur	Tarier pâtre	03	Possible
Hirondelle de fenêtre	03	Possible	Tourterelle des bois	02	Possible
Hirondelle rustique	02	Possible	Troglodyte mignon	03	Possible
Hypolaïs polyglotte	02	Possible			

### 3.1.4. Écoutes nocturnes

Les écoutes nocturnes ont permis de confirmer la présence de deux espèces de rapaces nocturnes (non patrimoniales) sur la ZIP : la Chouette hulotte et l'Effraie des clochers. Cette dernière niche probablement dans les hameaux alentour et utilise la ZIP comme zone de chasse. La Chouette hulotte quant à elle, niche probablement sur la ZIP, au niveau des zones boisées. En effet, plusieurs mâles chanteurs ont été entendus sur le site.

Concernant l'Œdicnème criard, aucun individu n'a été contacté lors des prospections nocturnes. Le site est en effet peu favorable à la reproduction de l'espèce.

En 2011, l'Engoulevent d'Europe avait été entendu sur le site. Il n'a pas été recontacté en 2017, les habitats ne sont sans doute plus favorables à l'espèce.

### 3.1.5. Étude de 2011

D'après les études réalisées en 2011 sur la même zone d'implantation, plusieurs espèces non contactées en 2017 ont été ajoutées à la liste d'espèces nicheuses (tableau suivant). Les espèces considérées comme patrimoniales sont surlignées.

Nom commun	Nom scientifique	Directive oiseaux (Annexe I)	Protection nationale	Liste rouge France	Liste rouge Limousin
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>		OUI	VU	VU
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	OUI	OUI	LC	LC
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>		Chassable	LC	DD
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>		OUI	NT	LC
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>		OUI	VU	LC
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>		OUI	LC	LC
Pouillot ibérique	<i>Phylloscopus ibericus</i>		OUI	EN	
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>		OUI	NT	VU
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>		OUI	NT	VU
Rossignol Philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>		OUI	LC	LC
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>		OUI	LC	LC
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decacto</i>		Chassable	LC	LC
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>		OUI	VU	LC

## 3.2. Avifaune migratrice

### 3.2.1. Migration postnuptiale

Le suivi de la migration postnuptiale en 2016, réparti en cinq prospections, a permis de dénombrer 2 656 individus appartenant à 34 espèces (dont trois sont patrimoniales). Le tableau des pages suivantes présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce. Les espèces patrimoniales sont en gras.

Lors du suivi de la migration postnuptiale réalisé pendant l'automne 2010 seuls 267 individus avaient été observés. La différence de résultats est donc très importante puisque l'année 2017 a permis de contacter 10 fois plus d'oiseaux. Le flux migratoire n'a cependant pas évolué de manière fondamentale, la différence entre les résultats étant essentiellement liés en 2017 au recensement des oiseaux en halte migratoire et à un passage plus important de Pigeon ramier et de Grives musiciennes.

Tableau 36 : Résultat du suivi de la migration postnuptiale (automne 2016)

Dates	13/09	06/10	27/10	04/11	09/11	Total	Statut des espèces
Durée	6H	6H	6H	6H	6H		
Alouette des champs		139	25	5		169	Migration active / Halte migratoire
<b>Alouette lulu</b>	1	7	55	20	2	85	Migration active / Halte migratoire
Bécassine des marais		1				1	Halte migratoire
Bergeronnette des ruisseaux		1				1	Migration active
Bergeronnette grise		23	4	1	2	30	Migration active / Halte migratoire
Bergeronnette printanière	18					18	Halte migratoire
Bruant des roseaux			7	5	2	14	Halte migratoire
Bruant jaune		2				2	Migration active
Buse variable		4				4	Migration active
Chardonneret élégant			4	3		7	Migration active / Halte migratoire
<b>Cigogne noire</b>		1				1	Migration active
Épervier d'Europe		5				5	Migration active
Étourneau sansonnet		25	9	29		63	Migration active / Halte migratoire
Faucon crécerelle		2				2	Migration active
Faucon hobereau	1					1	Migration active
Grand Cormoran		1	2			3	Migration active
Grive draine				6		6	Halte migratoire



Dates	13/09	06/10	27/10	04/11	09/11	Total	Statut des espèces
Durée	6H	6H	6H	6H	6H		
Grive mauvis		4	14	1		19	Migration active
Grive musicienne		549	2			551	Migration active
<b>Grue cendrée</b>		96	14			110	Migration active
Héron cendré	2	6	2	1		11	Halte migratoire / erratisme
Hirondelle de fenêtre	21	2				23	Migration active
Hirondelle rustique	26	44				70	Migration active
Linotte mélodieuse			4	7	11	22	Migration active
Merle noir		4	3			7	Halte migratoire
Pigeon ramier		38	1005	9		1052	Migration active / Halte migratoire
Pinson des arbres		30	34	4		68	Migration active / Halte migratoire
Pipit des arbres	1					1	Migration active
Pipit farioise		230	16	12		258	Migration active / Halte migratoire
Pipit spioncelle			1			1	Migration active
Pouillot véloce		3				3	Halte migratoire
Rougegorge familier		15	3			18	Halte migratoire
Turdus merula			11	8		19	Migration active
Verdier d'Europe				11		11	Halte migratoire
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>1232</b>	<b>1215</b>	<b>122</b>	<b>17</b>	<b>2656</b>	

Tableau 37 : Résultats des observations de la migration à Saint-Mathieu durant l'automne 2010

Date	22/09	12/10	27/10	2/11	5/11	10/11	Total
Durée des observations	7h	2h	7h	2h	2h	7h	27h
Alouette champs				40	9	17	66
Alouette lulu				11	3		14
Grand Cormoran			3				3
Hirondelle rustique	12		104				116
Pigeon ramier			18				18
Pinson arbres	1	3	20	19	4	1	48
Traquet motteux		2					2
<b>Total journée</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>145</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>267</b>

Le passage migratoire postnuptial est relativement faible sur ce site en 2016. La richesse spécifique avec 34 espèces contactées est moyennement élevée par rapport à l'effort de prospection. L'effectif de 2 656 individus peut sembler très élevé mais est à relativiser puisque des espèces communes comme le Pinson des arbres peuvent migrer par dizaines de milliers. La moyenne du nombre de migrateurs dénombrés par passage est de 531 individus.

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

D'un point de vue phénologique, les résultats démontrent un passage d'une intensité variable durant le suivi. Un minimum de 17 individus le 09/11/2016 contre un maximum de 1232 le 06/10/2016. La phénologie était à peu près similaire en 2010 puisque c'est au mois d'octobre également que le plus grand nombre de migrateur avait été recensé. Ces résultats sont à relativiser, les journées de novembre présentent des effectifs faibles alors que ces dates correspondent à la phénologie migratoire de la Grue cendrée. En effet, il y a une part d'aléatoire lors du suivi migration et les journées de novembre n'ont pas permis de contacter de Grues cendrées alors qu'il y a probablement eu du passage sur les 10 premiers jours de novembre.



Figure 5 : Phénologie de la migration postnuptiale en 2016

Deux espèces (Pigeon ramier et Grive musicienne) comptabilisent 1603 individus, soit 60 % de la totalité des migrateurs répartis entre 5% des espèces. La quasi-totalité des Pigeons (1 005) a été

observée en migration active le 27/10/2016. Mentionnons également le passage assez remarquable de 549 Grives musciennes en migration active le 06/10/2016. Avec 25 espèces, les passereaux représentent 64% des espèces migratrices. Il s'agit essentiellement d'espèces avec un statut commun en migration comme l'Hirondelle rustique ou l'Étourneau sansonnet. Les effectifs sont faibles pour ces espèces dont les effectifs migratoires peuvent aisément concerner des milliers d'individus. Quelques espèces de passereaux détectées sont moins communes en migration comme le Pipit spioncelle avec seulement un individu.

Quatre espèces de rapaces ont été contactées en migration postnuptiale sur le site. Cette richesse spécifique en rapace est faible et l'effectif de 12 individus toutes espèces confondues est minime. Aucun rapace n'avait été contacté en 2010 confirmant que le site n'est pas favorable à ce groupe d'espèces.

Les espèces restantes appartiennent à des groupes divers comme les Ciconiidés, Gruidés ou Limicoles. Seuls les Grues cendrées présentent un effectif supérieur à un individu parmi ces espèces.

Enfin, une espèce patrimoniale a été observée pendant le suivi migratoire mais il ne s'agit pas d'un migrateur mais d'un sédentaire ou erratique, c'est pourquoi il n'apparaît pas dans le tableau des pages précédentes. Ainsi, le Pic noir a été observé sur le site.

### 3.2.2. Migration pré-nuptiale

Le suivi de la migration pré-nuptiale en 2017, réparti en quatre prospections, a permis de dénombrer 1124 individus appartenant à 12 espèces dont une est patrimoniale. Le tableau des suivantes présente les résultats avec les effectifs propres à chaque espèce (l'espèce patrimoniale est en gras).

Lors du suivi de la migration pré-nuptiale réalisé pendant l'automne 2010 seuls 193 individus avaient été observés. La différence de résultats est donc très importante puisque l'année 2017 a permis de contacter six fois plus d'oiseaux. Le flux migratoire n'a cependant pas évolué de manière fondamentale, la différence entre les résultats étant essentiellement liés en 2017 au recensement des oiseaux en halte migratoire et à un passage plus important de Pigeon ramier et de Grues cendrées.

Tableau 38 : Résultat du suivi de la migration pré-nuptiale (printemps 2017)

Dates	16/02	22/02	03/03	07/04	Total	Statut des espèces
Durée des observations	5H	5H	4H	4H30		
Alouette des champs		4			4	Halte migratoire
Bergeronnette grise	1	4			5	Halte migratoire
Bruant des roseaux		9			9	Halte migratoire
Bruant zizi	2				2	Halte migratoire
Étourneau sansonnet	1				1	Halte migratoire
Grand Cormoran	1	1			2	Halte migratoire
Grive litorne	3	4			7	Migration active / Halte migratoire
Grue cendrée		192			192	Migration active
Linotte mélodieuse			28	4	32	Migration active
Pigeon ramier	110	428	16	23	577	Migration active / Halte migratoire
Pinson des arbres	47	100	114	17	278	Migration active / Halte migratoire
Pipit farlouse	15				15	Migration active / Halte migratoire
<b>Total</b>	<b>180</b>	<b>742</b>	<b>158</b>	<b>44</b>	<b>1124</b>	

Tableau 39 : Résultats des observations de la migration à Saint-Mathieu durant le printemps 2011

Date	24/02	25/02	02/03	03/03	31/03	01/04	Total
Durée des observations	7h	2h	6h	3h	3h	5h	26h
Bergeronnette printanière						6	6
<b>Circaète Jean-le-Blanc</b>					1		1
Grand Cormoran					17	36	53
Pipit farlouse	1					5	6
Pinson des arbres			96				96
Pinson du nord			1				1
Tarin des aulnes			21				21
Vanneau huppé		9					9
<b>Total journée</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>118</b>		<b>18</b>	<b>47</b>	<b>193</b>



Le passage migratoire prénuptial est relativement faible sur ce site en 2017. La richesse spécifique avec 12 espèces contactées est faible par rapport à l'effort de prospection. L'effectif de 1 124 individus peut sembler élevé mais est à relativiser puisque des espèces communes comme le Pigeon ramier peuvent migrer par dizaines de milliers. La moyenne du nombre de migrateurs dénombrés par passage est de 281 individus.

De la même manière que pour la migration postnuptiale, il n'existe pas de voie migratoire particulière sur le site, les espèces migrent sur un large front puisqu'elles ne rencontrent aucun relief suffisamment haut et phénomène susceptible de les canaliser. Ainsi, un individu peut potentiellement passer en migration active à n'importe quel endroit du site. Aucune illustration cartographique d'un quelconque flux migratoire n'est donc envisageable.

D'un point de vue phénologique, les résultats démontrent un passage d'une intensité variable durant le suivi. Un minimum de quatre individus le 07/04/2017 contre un maximum de 742 le 22/02/2017. La phénologie était à peu près similaire en 2010 puisque c'est au début du mois de mars que le plus grand nombre de migrateur avait été recensé.

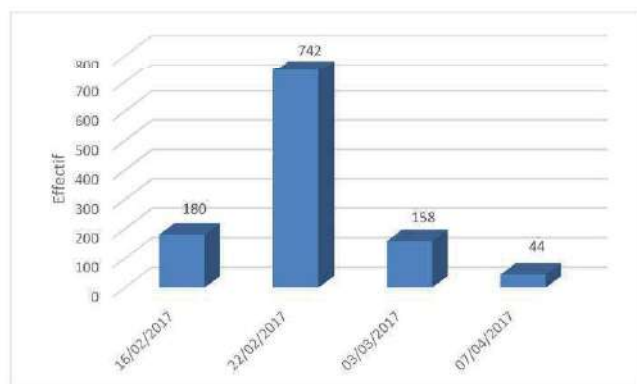


Figure 6 : Phénologie de la migration prénuptiale en 2017

Trois espèces (Pigeon ramier, Pinson des arbres et Grue cendrée) comptabilisent 1047 individus, soit 93 % de la totalité des migrateurs répartis entre 25% des espèces. La majorité des Pigeons (58%) et la totalité des Grues cendrées ont été observée en migration active le 22/02/2017. Pour les autres espèces il s'agit principalement de passereaux. Ce sont essentiellement des espèces avec un statut

commun en migration comme le Pipit farlouse ou l'Étourneau sansonnet. Les effectifs sont faibles pour ces espèces dont les effectifs migratoires peuvent aisément concerner des milliers d'individus.

Aucune espèce de rapace n'a été contacté durant le suivi en 2017 alors qu'un Circaète Jean-le-Blanc avait été contacté en 2010.

### 3.3. Avifaune hivernante

Au cours de la journée consacrée à la recherche d'oiseaux en période hivernale sur le site de Saint-Mathieu, ce sont 130 puis 113 oiseaux qui ont été comptabilisés appartenant à 29 espèces. Une seule espèce patrimoniale a été notée : le Pic noir.

On y retrouve des espèces communes et typiques des milieux forestiers. Quelques espèces des milieux ouverts sont également recensées.

Tableau 40 : Résultats du suivi des hivernants

Nom vernaculaire	15/12/2016	23/01/2017
Accenteur mouchet	3	1
Bécasse des bois	1	0
Buse variable	1	6
Chardonneret élégant	0	6
Cornelle noire	3	0
Étourneau sansonnet	12	1
Faucon crécerelle	0	2
Geai des chênes	2	4
Grimpereau des jardins	1	2
Grive draine	1	0
Grive litorne	22	0
Grive musicienne	4	0
Grive mauvis	15	0
Héron cendré	1	1
Merle noir	4	7
Mésange à longue queue	0	10
Mésange bleue	5	14
Mésange charbonnière	9	8
Mésange noire	0	1
<b>Pic noir</b>	1	1
Pic vert	1	2
Pigeon ramier	15	21

Nom vernaculaire	15/12/2016	23/01/2017
Pinson des arbres	17	9
Pinson du nord	1	0
Pipit farlouse	2	8
Roitelet triple-bandeau	0	1
Rougegorge familier	3	6
Sitelle torchepot	1	2
Troglodyte mignon	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>130</b>	<b>113</b>

Un total de 29 espèces a été contacté sur le site de Saint-Mathieu, à l'issue des deux journées de prospection. Ce nombre est assez classique pour un site forestier. Les effectifs recensés sont plutôt faibles, certaines espèces (les fringillidés par exemple) pouvant se regrouper en plusieurs dizaines ou centaines d'individus lors de la période hivernale et peut s'expliquer par l'homogénéité des milieux présents sur le site. En effet, la ZIP est occupée par environ 90 % de forêt.

Les espèces sont majoritairement communes à très communes en hivernage en France.

Aucun grand rassemblement d'oiseaux n'a été observé (Vanneau huppé, Pluvier doré, Pipit farlouse, Pigeon ramier...). Les espèces les plus observées sont le Pigeon ramier, le Pinson des arbres, les mésanges et les grives. Là encore, les effectifs observés restent très limités. Les autres espèces présentent des effectifs anecdotiques.

La répartition des oiseaux sur le site est assez diffuse en raison de l'homogénéité des habitats. Aucun secteur en particulier ne retient particulièrement les oiseaux.

#### 3.4. Patrimonialités des espèces

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 du Limousin (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 « en danger critique », « en danger » et « vulnérable »).

La période d'observation des espèces sur le site a également été prise en compte, car une espèce peut être par menacée en période de nidification et commune en hivernage. C'est le cas entre autres du Pipit farlouse. Dans ce cas de figure, si l'espèce n'a été observée qu'en hiver ou en migration, nous ne l'avons pas considérée comme étant d'intérêt patrimonial.

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 90 présentes sur le site, 19 peuvent être considérées comme patrimoniales (confer tableau page suivante et annexe 2 et 3). Une monographie sera dédiée à chacune de ces espèces dans les pages suivantes.

*Note : Certaines espèces n'ont été observées qu'en 2010-2011. Ainsi, elles ne feront pas l'objet d'une fiche espèce, car ce sont des espèces contactées de façon anecdotique. Elles représentent un enjeu faible sur le site.*



Tableau 41 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site

Nom commun	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			Protection nationale	LR Limousin			Année d'observation		Période d'observation sur le site			Code EBCC
		Nicheur	Hivernant	De passage		Nicheur	De passage	Hivernant	2010 / 2011	2016 / 2017	Migration	Hivernage	Nidification	
Alouette lulu	OUI	LC	NAc		OUI	VU	NA	NA	X	X	55		2	3
Bondrée apivore	OUI	LC		LC	OUI	LC	LC			X			1 ind.	
Bouvreuil pivoine		VU	NAd		OUI	LC	NA	NA	X	X			3	3
Bruant jaune		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	X	X	2		3	2
Busard Saint-Martin	OUI	LC	NAc	NAd	OUI	CR	NA	CR	X				1 ind.	
Chardonneret élégant		VU	NAd	NAd	OUI	VU	NA	NA	X	X	4	6	1 (2011)	
Cigogne noire	OUI	EN	NAc	VU	OUI	CR	EN			X	1			
Circaète Jean-le-Blanc	OUI	LC		NAd	OUI	EN	DD		X		1			
Engoulevent d'Europe	OUI	LC		NAc	OUI	LC	NA		X				1 ind. (2011)	
Grande Aigrette	OUI	NT	LC		OUI		NA	VU	X		1			1
Grue cendrée	OUI	CR	NT	NAc	OUI		LC	NA		X	192			
Hirondelle de fenêtre		NT		DD	OUI	VU	NA			X	21		2 ind.	3
Linotte mélodieuse		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	X	X	28		1 (2011)	
Pic noir	OUI	LC			OUI	LC			X	X	1	1	1	2
Pouillot fitis		NT		DD	OUI	VU	NA		X				2	
Pouillot ibérique		EN		NAb	OUI				X				1 ind.	
Roitelet huppé		NT	NAd	NAd	OUI	VU	NA	NA	X	X	1		7 (2011)	
Tourterelle des bois		VU		NAc	Chassable	VU	NA		X	X			7	2
Verdier d'Europe		VU	NAd	NAd	OUI	LC	NA	NA	X	X	11		1 (2011)	

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

\* Effectif maximal observé durant la période. Pour les nicheurs les effectifs correspondent au nombre de couples (sauf contrindication).



Alouette lulu *Lulula arborea*

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC  
 Liste rouge France nicheur : LC  
 Liste rouge Limousin : VU  
 Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)  
 Espèce protégée en France

### Répartition



Source : [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)

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

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

#### État de la population française :

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

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

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

### Biologie et écologie

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

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

### Statut régional

En Limousin, l'Alouette lulu est commune sur une grande partie de la région. Elle présente cependant une répartition hétérogène, avec des densités très variables, liées à la présence ou non de milieux favorables à la nidification de l'espèce. Entre 2002 et 2011, le programme STOC-EPS montre un déclin modéré des effectifs (-29%) à l'échelle du Limousin (SEFOI, 2013).

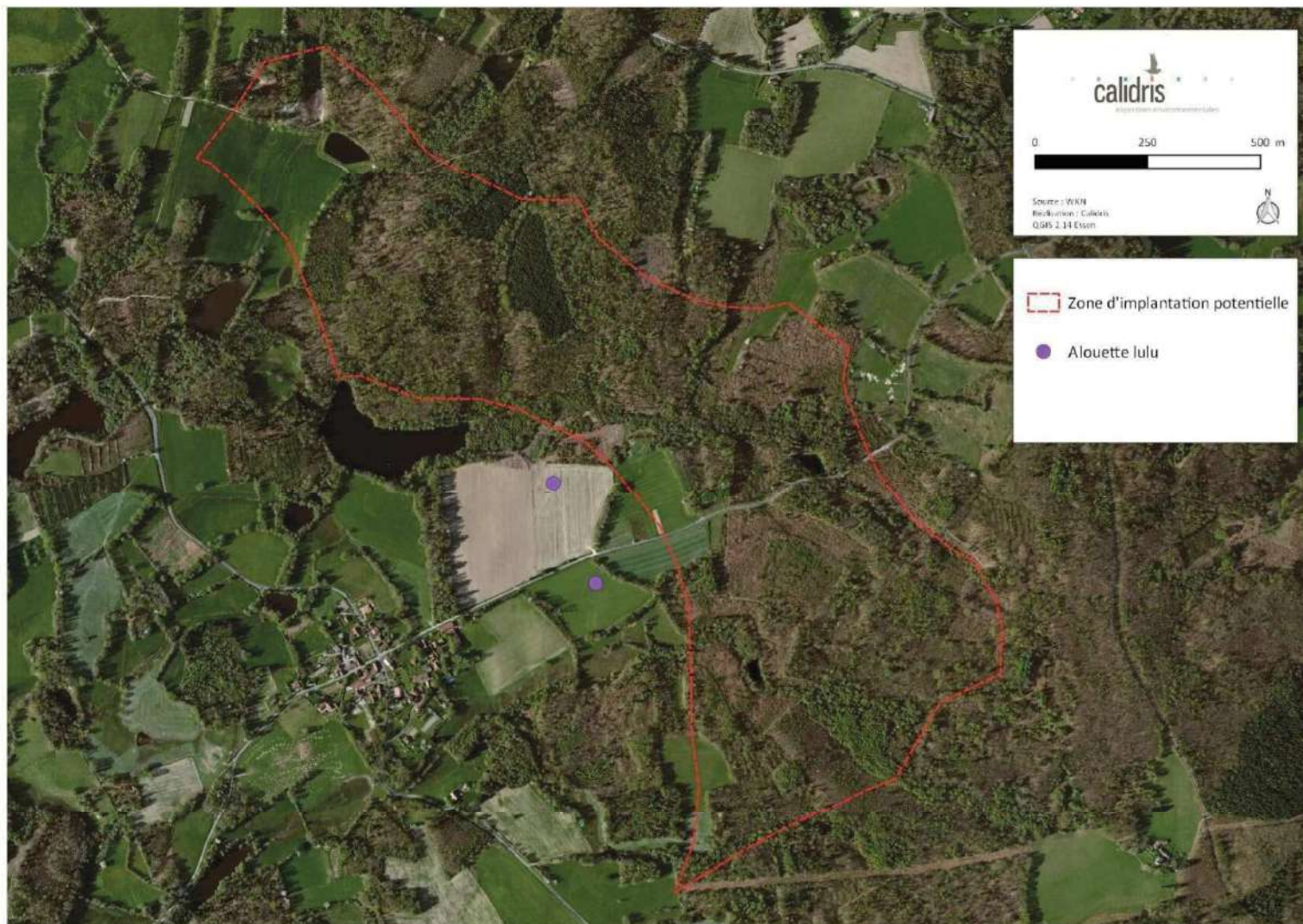
### Répartition sur le site

Un maximum de 85 individus a été contacté du 13/09/2016 au 09/11/2016. La plupart des individus contactés était en halte migratoire ou il est même possible qu'il s'agisse de regroupements d'individus nichant sur la ZIP. Ainsi, il est probable que des individus aient été comptabilisés plusieurs fois d'une prospection à l'autre. C'est pour cette raison que l'on parle d'un maximum de 85 individus. Le site est très favorable à l'espèce.

En période de nidification, deux mâles chanteurs ont été contactés en périphérie directe du site dans des prairies. Un couple avait déjà été observé au même endroit lors du suivi de 2011 au nord de la ZIP.

Code atlas : 03 - Possible





Carte 33 : Localisation des couples d'Alouette lulu en période de nidification



## Bondrée apivore *Pernis apivorus*

© A. Van der Yeught

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC  
Liste rouge France nicheur : LC  
Liste rouge Limousin : LC  
Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)  
Espèce protégée en France

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

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

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

### État de la population française :

Population nicheuse : 19 300-25 000 couples (2000-2012), stable (1989-2012) (ISSA & MULLER, 2015)

### Biologie et écologie

Migratrice, la Bondrée arrive en France vers le mois de mai jusqu'au mois de juin, ce qui est tardif comparé aux autres espèces migratrices (YEATMAN-BERTHELOT & JARRY, 1995). Elle rejoint ses quartiers d'hiver en Afrique tropicale dès la fin du mois d'août. Elle se nourrit

essentiellement d'insectes et plus précisément d'hyménoptères.

La Bondrée apivore est monogame, les couples sont fidèles pour la vie. Le territoire défendu est de 10 km<sup>2</sup> autour du nid. Ce dernier est généralement un ancien nid de rapaces ou de corvidés.

### Statut régional

La Bondrée apivore est bien représentée en Limousin. En effet, les densités sont évaluées entre un à deux couples pour 25km<sup>2</sup>. Mais dans certaines mailles, les densités peuvent aller jusqu'à quatre couples pour 25km<sup>2</sup>. Ainsi, l'effectif nicheur en Limousin est estimé à 800 couples (SEPOI, 2013).

### Répartition sur le site

Sur le site, la Bondrée apivore a été observée à deux reprises lors de la prospection « insectes » du 04 juillet 2017. L'espèce niche probablement à proximité de la ZIP. Néanmoins, elle n'a jamais été observée au printemps ni en 2017, ni en 2010-2011. La présence de l'espèce est donc limitée dans le temps et en nombre d'individus et sa nidification dans la ZIP est exclue d'après nos observations.





Carte 34 : Localisation des observations de Bondrée apivore en fin de période de nidification



## Bouvreuil pivoine *Pyrrhula pyrrhula*

© S. Duboz

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

Statut de protection : Nationale

Liste rouge France nicheur : VU

Liste rouge Limousin : LC

### Répartition



Source : [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)

L'aire de répartition du Bouvreuil pivoine s'étend sur quasiment toute la France métropolitaine avec une absence de données pour les Bouches-du-Rhône, le Gers, le Lot et la région parisienne.

### État de la population française :

Population nicheuse : 100 000 – 200 000 (2009-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

Population hivernante : inconnu

### Biologie et écologie

Le Bouvreuil pivoine est un passereau qui se reproduit dans les forêts mixtes, jeunes plantations, marais boisés et divers milieux bocagers frais.

Dans la moitié nord du pays, le Bouvreuil pivoine est assez largement réparti. Par contre, dans la moitié sud, il est généralement cantonné dans les zones de massifs montagneux.

La population française est évaluée entre 100 000 et 200 000 couples sur la période 2009-2012. En dépit de ces effectifs non négligeables, le Bouvreuil pivoine est en déclin constant en Europe depuis les années 1980, déclin

atteignant – 45%. En France, le déclin est jugé fort depuis les années 1990, et s'accompagne également d'une diminution de 15% de l'aire de reproduction (ISSA & MULLER, 2015). Ces éléments justifient le classement de l'espèce dans la catégorie « Vulnérable » de la Liste Rouge des oiseaux nicheurs de France (UICN FRANCE, MNHN, LPO, ONCFS *et al.*, 2016).

### Statut régional

Dans le Limousin, le Bouvreuil pivoine est présent à peu près partout mais dans des effectifs assez faibles. On la rencontre néanmoins davantage dans les forêts d'altitude où 50% des données régionales sont faites au-dessus de 500m. La discrétion de l'espèce ne peut expliquer à elle seule le faible nombre de donnée pour une région aussi boisée. En effet, en comparant les cartes de répartition des années 1004-1001 et 2005-2010 (CROU, 2012), on remarque un recul de l'espèce dans les parties nord-ouest et sud-ouest du Limousin.

### Répartition sur le site

Sur le site d'étude, jusqu'à trois Bouvreuils pivoines ont été contactés lors des journées d'observation. C'est l'une des rares espèces patrimoniales qui ait été contactée au niveau de la partie sud du boisement. En 2011, seuls deux Bouvreuils avaient été contactés, mais il est intéressant de constater que les secteurs de présence de l'espèce sont restés identiques à six ans d'intervalle. Le milieu est donc resté favorable à l'espèce, voir c'est amélioré permettant peut-être une abondance de l'espèce légèrement supérieure.

Code atlas : 03 - Possible





Carte 35 : Localisation des observations de Bouvreuil pivoine en période de nidification



## Bruant jaune *Emberiza citrulus*

© G. Bagnat

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC  
Liste rouge France nicheur : VU  
Liste rouge Limousin : LC  
Espèce protégée en France

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

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

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

#### État de la population française :

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 & MULLEN, 2015).

### Biologie et écologie

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

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

### Statut régional

En Limousin le Bruant jaune est présent dans la quasi-totalité des mailles, avec néanmoins une densité qui décroît dans le sud de la région. En effet, l'espèce présente des densités maximales dans la Creuse et est quasiment absente dans le sud-ouest de la Corrèze (SEPOL, 2013). L'évolution des effectifs en Limousin rejoint les résultats nationaux des suivis STOC-EPS, avec une diminution parfois alarmante des effectifs dans certaines zones, notamment au sud de la région et dans la Creuse (SEPOL, 2013).

### Répartition sur le site

Sur le site d'étude, trois mâles chanteurs ont été contactés au niveau des zones en friches et des lisières buissonnantes de la ZIP. L'espèce est susceptible de se reproduire en périphérie du boisement dans les milieux plus ouverts. L'abondance de l'espèce sur le site semble être resté stable depuis 2011 puisque deux couples avaient été observés. L'un au centre a été retrouvé en 2017, l'autre au nord n'a pas été revu en 2017. En revanche deux couples supplémentaires qui n'avaient pas été vu en 2011 ont été trouvés en 2017. Le statut de l'espèce est donc globalement stable sur le site.

Code atlas : 02 - Possible





Carte 36 : Localisation des couples de Bruants jaune en période de nidification



## Cigogne noire *Ciconia nigra*

© A. Van der Yeaghe

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC  
 Liste rouge France nicheur : EN  
 Liste rouge France de passage : VU  
 Liste rouge Champagne-Ardenne : R  
 Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)  
 Espèce protégée en France

### Répartition



Source : lnpn.mnhn.fr

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

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

entre 6 600 et 9 700 couples, avec un statut de conservation jugé « défavorable ».

### État de la population française :

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

### Biologie, écologie

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

Cette espèce se nourrit essentiellement de proies aquatiques et en premier lieu de poissons, puis d'amphibiens. En période de nourrissages, les adultes se déplacent sur un territoire de 800 km<sup>2</sup> pour rechercher leur nourriture.

### Statut régional

Dans le Limousin, la Cigogne noire est une espèce nicheuse que depuis 2007. La nidification de l'espèce reste rare. La cigogne noire est une migratrice peu commune mais régulière dans le Limousin.

### Répartition sur le site

Un individu a été observé en migration active le 06/10/2016 au-dessus de la ZIP à une hauteur d'environ 100 mètres. L'espèce n'avait pas été contacté lors de la campagne d'inventaire de 2010-2011.



## Grue cendrée *Grus grus*

© B. Delprat

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC  
 Liste rouge France de passage : NA  
 Statut européen : Directive oiseaux (Ann. I)  
 Statut de protection : Nationale

### Répartition



Source : lnpn.mnhn.fr

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

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

### État de la population française :

Population nicheuse en Europe : 74 000 – 110 000 (2004).  
 Population nicheuse en France : 10 couples.  
 Population hivernante : 20 000-28 000 (1998-2002)

### Biologie, écologie

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

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

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



Saint-Mathieu



Saint-Mathieu



### Statut régional

Le Limousin est englobé dans sa totalité dans le couloir de migration ouest-européenne. L'espèce est essentiellement migratrice, mais depuis 2009 un début d'hivernage est constaté dans le nord-ouest de la Creuse (SEPOI, 2013).

### Répartition sur le site

En postnuptial, seulement 110 Grues ont été observées en migration postnuptiale et 192 en migration pré-nuptiale. Les hauteurs de vols ont varié entre 40 mètres et 200 mètres. Aucune Grue n'a été observée en halte migratoire sur le site. L'observation des vols de grues en migration peut s'avérer assez aléatoire et dépend souvent de la date, des conditions météorologiques sur le site de l'observation, mais également sur les sites d'où partent les grues (Allemagne, Lac du Der en Champagne-Ardenne, etc.), de l'arrivée des vagues de froid sur l'Europe, etc. De plus, la migration active nocturne n'est pas rare. Finalement, les effectifs observés sur le site ne constituent qu'un échantillon plus ou moins important du passage réel transitant par le site d'étude étant donné sa localisation géographique par rapport à l'axe migratoire. L'espèce n'avait pas été contacté en automne 2010.



Hirondelle de fenêtre *Delichon urbicum*

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC  
Liste rouge France : NT  
Liste rouge Limousin : VU  
Espèce protégée en France

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

L'aire de reproduction très homogène de l'Hirondelle de fenêtre couvre l'ensemble du pays. Des cas de reproduction certaines sont notés au-dessus de 2000m. ses effectifs nicheurs sont uniformément répartis, sans gradient spatial de densité apparent à l'échelle nationale (ISSA & MULLER, 2015).

### État de population :

Population française en nidification : 600 000 – 1 200 000 couples (2009-2012) en déclin modéré (1989-2012)

### Biologie, écologie

Bien que ses habitats originels soient les falaises maritimes ou montagneuse, cette espèce grégaire et anthropophile construit principalement ses nids sur des installations humaines diverses et variées. On la retrouve

ainsi dans des certains monuments (châteaux, églises, etc.), sous des ponts ou encore dans des bâtiments agricoles (hangars, granges) en milieu rural.

Les nids sont la plupart du temps construits au niveau des corniches de toitures ou de fenêtres, à l'extérieur des bâtiments. Cependant, dans les campagnes, il arrive que l'espèce s'installe à l'intérieur du bâti, notamment dans les granges.

L'Hirondelle de fenêtre est une insectivore opportuniste dont les proies varient en fonction de la saison mais restent des insectes volants de type hémiptères, diptères voire éphémères et trichoptères au-dessus de l'eau (ISSA & MULLER, 2015).

Cette espèce migratrice rejoint ses quartiers d'hiver fin septembre-début octobre et est de retour en France dès le début du mois de mars.

Les principales menaces pour cette espèce est la raréfaction des insectes, due notamment à l'utilisation de pesticides. De plus, les conditions parfois difficiles rencontrées sur leurs quartiers d'hiver renforcent la tendance à la régression des populations.

### Statut régional

En Limousin, les colonies connues sont installées uniquement contre des façades de maisons ou sous des corniches. Aucune observation n'a été faite sur des sites naturels. Le programme STOC-EPS réalisé entre 2002 et 2011 montre un déclin modéré des populations à l'échelle régionale (-39%). Cette tendance est similaire à l'échelle nationale (-40%) (SEPOI, 2013).

### Répartition sur le site

Plusieurs individus ont été observés en 2017 au niveau du hameau de Fonsoumagne, à l'est de la ZIP. La présence d'habitations et de granges est favorable à la reproduction de l'espèce.

Code atlas : 03 - Possible



Carte 37 : Localisation des observations d’Hirondelle de fenêtre en période de nidification





Pic noir *Dryocopus martius* (Linnaeus, 1758)

© L. Mraz

#### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : LC

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

Statut de protection : Nationale

#### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

Le Pic noir est quasiment présent dans toute la France excepté en Corse, autour de Paris et dans le Tarn-et-Garonne. La population française montre une forte augmentation entre 1989 et 2012.

#### État de la population française :

Population nicheuse : 25 000 – 40 000 couples (2009 – 2012) (ISSA & MULLER, 2015)

Population hivernante : inconnu

#### Biologie et écologie

Anciennement cantonné dans les zones montagneuses, il a colonisé l'ensemble du territoire français lors des dernières décennies. Cet oiseau vit sur un très vaste territoire pouvant couvrir jusqu'à 800 ha (GEROUDET, 1998). Cette espèce est très tolérante pour le choix de son habitat, mais la présence de gros et vieux arbres lui est nécessaire pour creuser sa loge.

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

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

#### Statut régional

Le Pic noir est nicheur sur une grande partie de la région du Limousin. En effet, on le retrouve dans la majorité des massifs boisés, pourvu que ceux-ci soient assez vastes et qu'ils comportent suffisamment d'arbres favorables à sa nidification (principalement du Hêtre). Le Pic noir, autrefois considéré comme montagnard, présente désormais une plus vaste répartition. Dans le Limousin, l'espèce suit aussi cette tendance et bien que ses effectifs soient plus importants à l'est de la région, il devient de plus en plus commun dans la partie ouest du Limousin (SEPOI, 2013).

#### Répartition sur le site

Sur le site d'étude, le Pic noir a été contacté à deux reprises en période de reproduction dans la partie nord du boisement, caractérisée par un stade forestier plus avancé, particulièrement favorable à l'espèce.

L'espèce est présente toute l'année sur le site, en dehors de la période de reproduction elle a été contactée dans plusieurs secteurs forestiers de la ZIP.

En période de reproduction, l'espèce avait été contacté dans un nombre supérieur de secteur en 2010 et 2011 laissant supposer un nombre de couples plus important. La zone nord semble donc être le principal secteur pour cette espèce. Le reste de la forêt restant cependant potentiellement favorable pour la recherche de nourriture voire pour l'installation d'un nid.

Code atlas : 02 - Possible



Carte 38 : Localisation des observations de Pic noir en période de reproduction





## Tourterelle des bois *Streptopelia turtur*

© A. Van der Voeght

### Statuts de conservation

Liste rouge Europe : VU  
 Liste rouge France nicheur : VU  
 Liste rouge Limousin : VU  
 Espèce protégée en France

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

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

#### État de la population française :

Population nicheuse : 300 000 à 500 000 couples (2009-2012), déclin modéré (1989-2012) (ISSA & MULLER, 2015).

### Biologie, écologie

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

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

### Statut régional

En Limousin, la Tourterelle des bois a une répartition quasiment uniforme en plaine. Elle délaisse les zones urbaines et les grandes surfaces forestières, de plus, cette espèce devient rare en altitude et ne niche plus au-dessus de 900m. Tous ces facteurs pourraient expliquer qu'une partie du territoire de la Creuse et de la Corrèze semble dépourvue de sa présence. Dans la région, l'abondance de cette espèce suit une tendance négative depuis 1996, tendance confirmée par le programme STOC sur la période 2002-2011 (Sépot, 2013).

### Répartition sur le site

Sur le site d'étude l'espèce est bien représentée avec potentiellement 7 couples répartis sur la totalité des zones boisées du site. En 2010, dix chanteurs avaient été contactés, l'abondance de l'espèce semble donc en léger replis, mais l'espèce est coutumière de variation numérique inter annuelle. Globalement la répartition de l'espèce a peu changé, sauf au sud de la ZIP où elle ne semble plus présente alors qu'elle avait été contactée en 2011.

Code atlas : 02 – Possible



Carte 39 : Localisation de l'observation de Tourterelle des bois



### 3.5. Détermination des enjeux ornithologiques

Confer chapitre méthodologie de détermination des enjeux

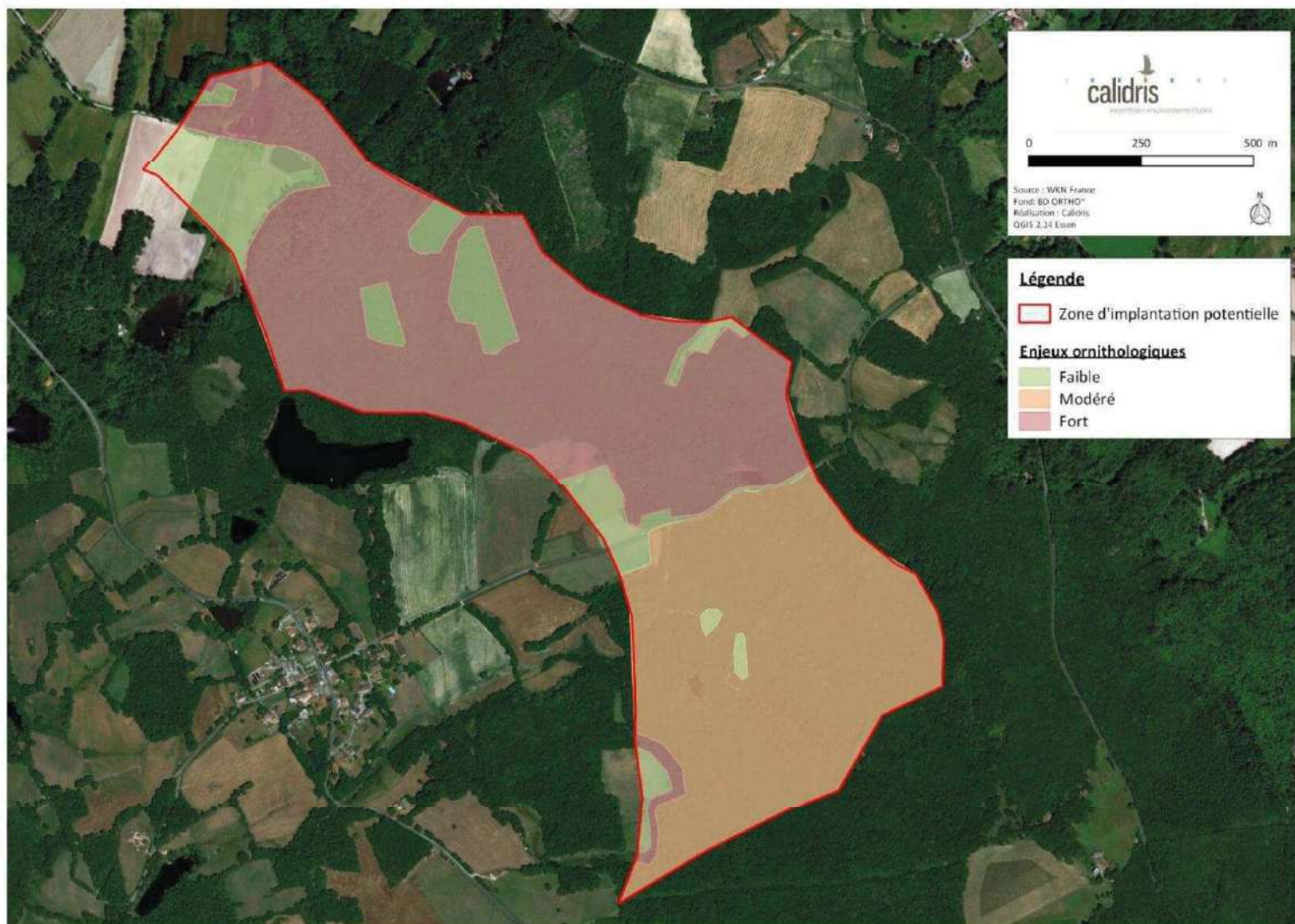
#### 3.5.1. Enjeux par espèces

Tableau 42 : Listes et statuts des espèces patrimoniales observées sur le site

Nom commun	Directive oiseaux (Annexe I)	LR France			LR Limousin			Importance des effectifs	Importance du site pour la conservation de l'espèce	Enjeux pour l'espèce
		Nicheur	Hivernant	De passage	Nicheur	De passage	Hivernant			
Alouette lulu	OUI	LC	NAd		VU	NA	NA	Faible à modéré	Modéré	Modéré
Bondrée apivore	OUI	LC		LC	LC	LC		Faible	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine		VU	NAd		LC	NA	NA	Faible	Modéré	Faible à modéré
Bruant jaune		VU	NAd	NAd	LC	NA	NA	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré
Busard Saint-Martin	OUI	LC	NAd	NAd	CR	NA	CR	Faible	Faible	Faible
Chardonneret élégant		VU	NAd	NAd	VU	NA	NA	Faible	Faible	Faible
Cigogne noire	OUI	EN	NAd	VU	CR	EN		Faible	Faible	Faible
Circaète Jean-le-Blanc	OUI	LC		NAd	EN	DD		Faible	Faible	Faible
Engoulevent d'Europe	OUI	LC		NAd	LC	NA		Faible	Faible	Faible
Grande Aigrette	OUI	NT	LC			NA	VU	Faible	Faible	Faible
Grue cendrée	OUI	CR	NT	NAd		LC	NA	Faible	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre		NT		DD	VU	NA		Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse		VU	NAd	NAd	LC	NA	NA	Faible	Faible	Faible
Pic noir	OUI	LC			LC			Faible	Faible	Faible
Pouillot fitis		NT		DD	VU	NA		Faible	Faible	Faible
Pouillot ibérique		EN		NAd				Faible	Faible	Faible
Roitelet huppé		NT	NAd	NAd	VU	NA	NA	Faible	Faible	Faible
Tourterelle des bois		VU		NAd	VU	NA		Faible à modéré	Modéré	Faible à modéré
Verdier d'Europe		VU	NAd	NAd	LC	NA	NA	Faible	Faible	Faible

**Légende :** CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable / NE : Non étudié / DD : données insuffisantes

#### 3.5.2. Enjeux par secteurs



Carte 40 : Localisation des enjeux en période de nidification



## 4. Chiroptères

### 4.1. Potentialités de gîtes

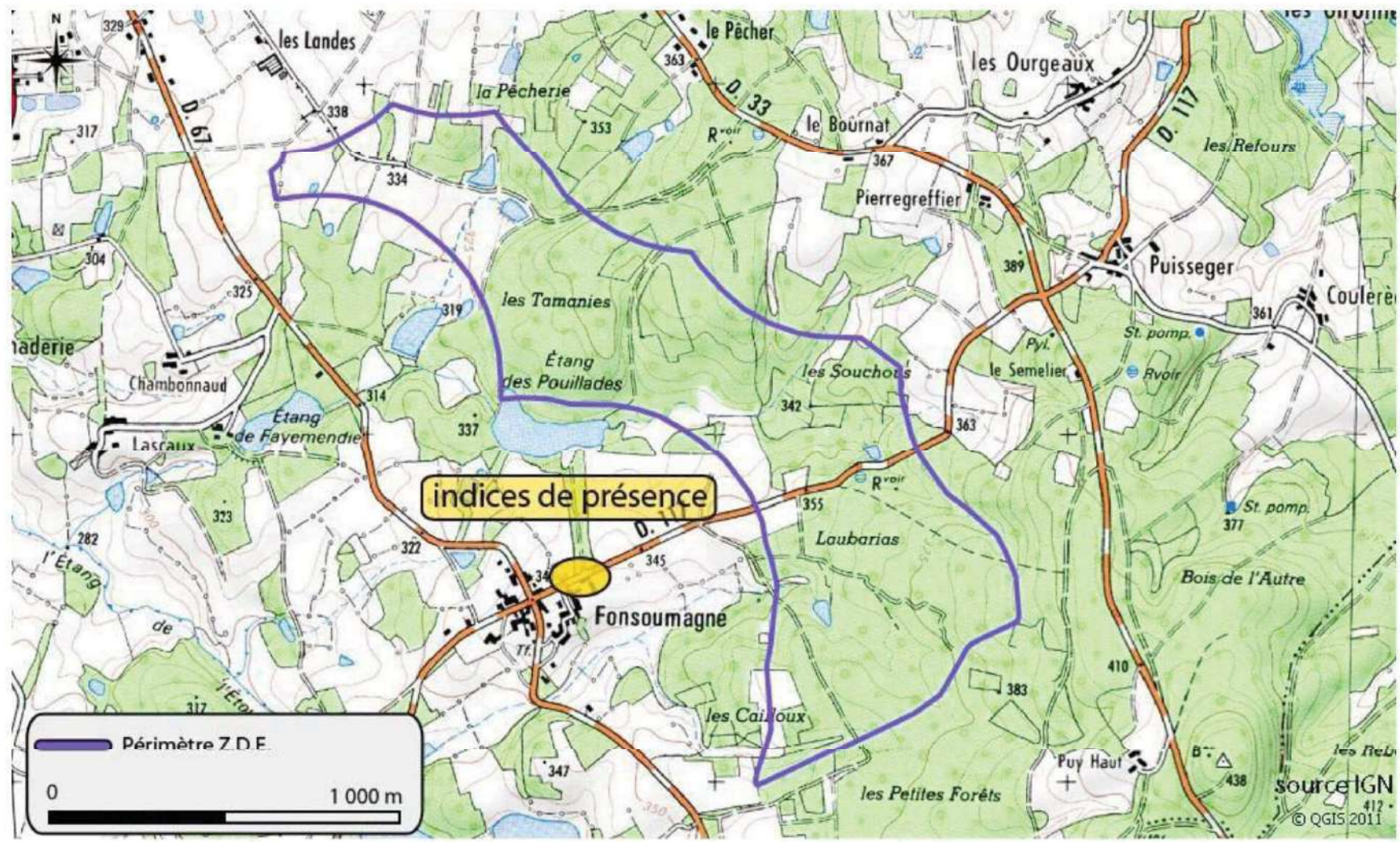
Les prospections effectuées en 2010 et 2017 concernant la recherche de gîtes n'ont pas permis de trouver des gîtes avérés de chauves-souris. Cependant des arbres à cavités, pouvant devenir des gîtes potentielles pour les chiroptères ont été observés sur toute la ZIP, que ce soit dans les boisements ou au niveau des haies. C'est pourquoi la potentialité de ces deux habitats, haie et boisement, a été évaluée comme étant modérée sur toute la ZIP et sur l'aire d'étude immédiate (1 km).

La ZIP et l'aire d'étude immédiate (1 km autour de la ZIP) sont globalement adaptées à l'accueil de colonies en raison de la présence d'arbres matures.



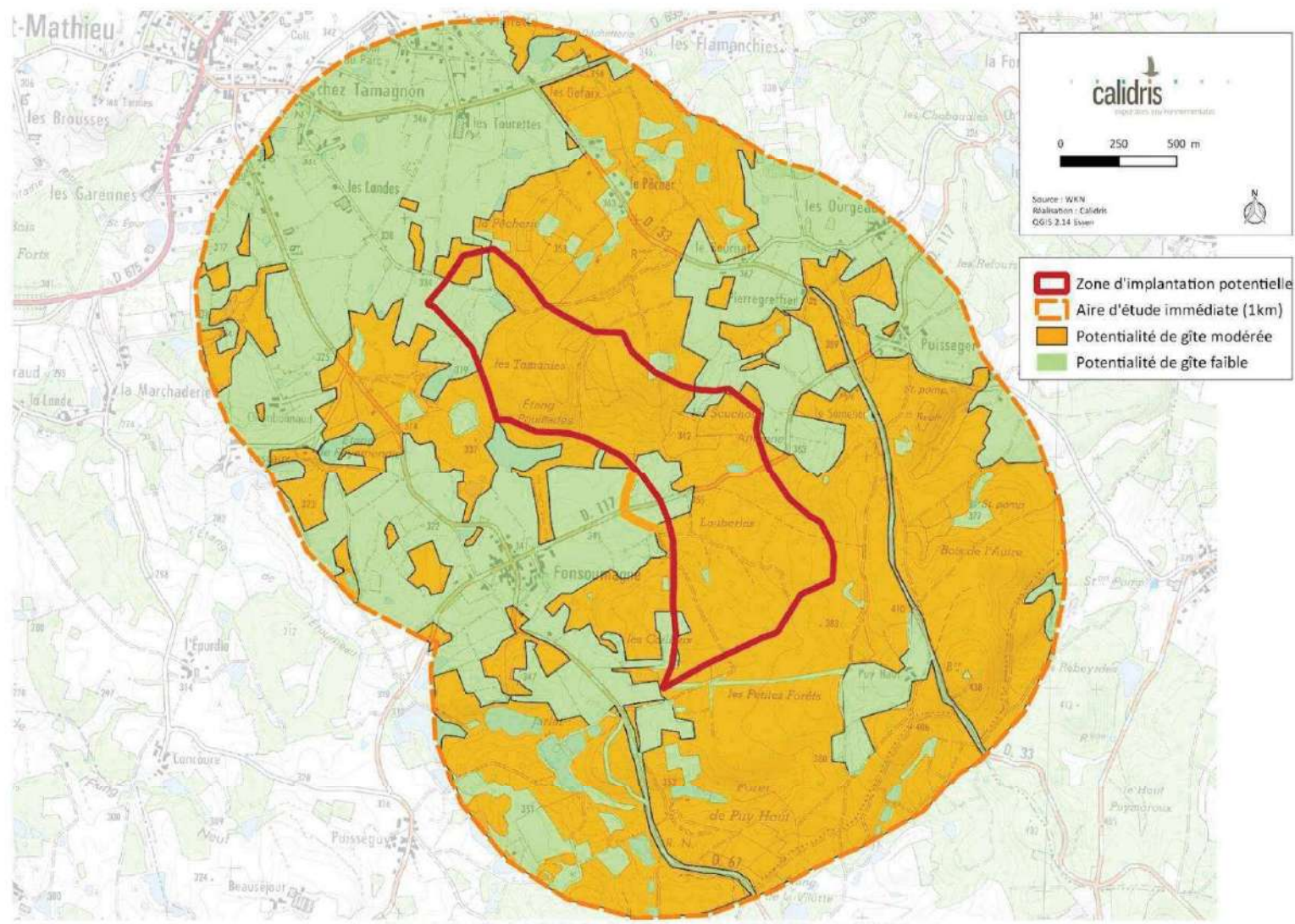
Exemple d'arbre à cavité observé sur la ZIP

De plus, les villages et hameaux présents, dans les environs de la ZIP, comportent des bâtiments *a priori* favorables aux chiroptères (greniers ou combles accessibles, présence de volets et linteaux en bois pouvant être colonisés, disjointements ou fissures dans les murs, toitures favorables à l'installation de certaines espèces). Un gîte potentiel a été observé par la présence de crottes trouvées dans un bâtiment en sortie est de Fonsoumagne au mois d'août 2010. Il s'agissait visiblement d'un site peu fréquenté, utilisé en transit ou comme reposoir au cours de la nuit. Les crottes étaient de petites tailles et se trouvaient dans les combles des bâtiments.



Carte 41 : Localisation des indices de présence (prospection de 2010)





Carte 42 : Potentialités de gîtes sur la ZIP de Saint Mathieu

#### 4.2. Résultats des écoutes en altitude et activité migratoire

Les espèces migratrices sont capables d'effectuer des déplacements atteignant 1500 km au printemps et à l'automne (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Cependant, il est peu aisé de déceler cette activité de manière certaine. En effet, il est impossible de différencier les signaux d'un individu en transit local de ceux d'un individu en transit migratoire. L'activité migratoire est donc évaluée en fonction de la biologie de l'espèce contactée et de la phénologie de ses contacts enregistrés : si une espèce fait une apparition temporaire sur le site ou si elle connaît un pic d'enregistrement en période de migration, alors la migration sera suspectée.

Pour mesurer au mieux ces éventuels épisodes migratoires des écoutes en altitude ont été mises en place durant la période la plus à risque concernant les risques de collisions. Ainsi 197 nuits d'enregistrements ont été effectuées du 29 mars au 12 octobre 2017. Durant cette période, 1 025 contacts de chauves-souris ont été enregistrés sur le microphone situé à 80 m et 6 450 contacts ont été enregistrés sur le microphone situé à 4 mètres du sol.

Au moins 15 espèces ont été contactées : la Pipistrelle commune (51,48 % de part d'activité), la Pipistrelle de Kuhl (12,41%), la Barbastelle d'Europe (10,68%), la Noctule de Leisler (8,43%), la Sérotine commune (2,27%), l'Oreillard gris (1,24%), la Grande noctule (1,16%), la Pipistrelle de Nathusius (1,14%), l'Oreillard roux (0,40%), le Murin de Daubenton (0,39%), la Noctule commune (0,35%), le Grand Murin (0,17%), le Petit Rhinolophe (0,15%), le Murin de Natterer (0,07%) et le Grand Rhinolophe (0,03%). Il est à noter que le groupe des oreillards et celui des murins ont une part d'activité respectivement de 7,34% et 2,09%.

Tableau 43 : Nombre de contacts par espèce pour les écoutes en altitude

Espèce	Micro BAS	Micro HAUT	Total	Part d'activité (%)
Pipistrelle commune	3330	518	3848	51,48
Pipistrelle de Kuhl	870	58	928	12,41
Barbastelle d'Europe	698	100	798	10,68
Noctule Leisler	415	215	630	8,43
Oreillard sp	539	10	549	7,34
Sérotine commune	161	9	170	2,27
Murins sp	150	6	156	2,09
Oreillard gris	93		93	1,24

Espèce	Micro BAS	Micro HAUT	Total	Part d'activité (%)
Grande Noctule	43	44	87	1,16
Pipistrelle de Nathusius	38	47	85	1,14
Oreillard roux	30		30	0,40
Murin de Daubenton	29		29	0,39
Noctule commune	17	9	26	0,35
Noctule commune /Grande	7	8	15	0,20
Grand Murin	13		13	0,17
Petit rhinolophe	11		11	0,15
Murin de Natterer	4	1	5	0,07
Grand Rhinolophe	2		2	0,03
<b>Total</b>	<b>6450</b>	<b>1025</b>	<b>7475</b>	<b>100</b>

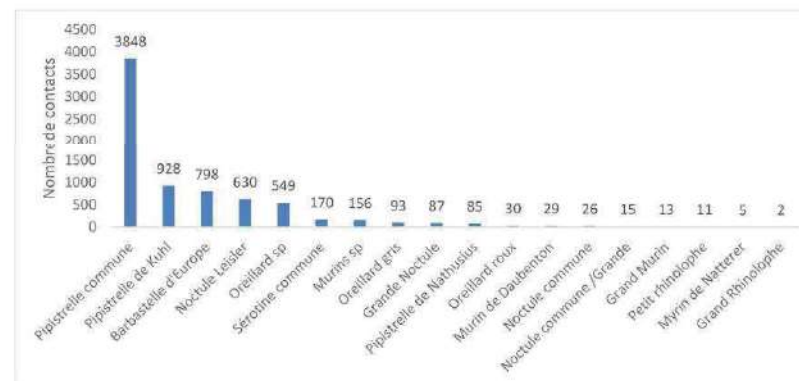


Figure 7 : Nombre de contacts par espèce pour les écoutes en altitude

L'analyse des séquences enregistrées a permis de mettre en évidence de nombreuses séquences de captures de proies. Cette activité frénétique correspond à une activité intense de chasse de quelques chauves-souris (1 à 2 individus maximum sur chaque séquence) liée à la présence probable (et aléatoire) d'un nuage d'insectes à proximité du point d'écoute en altitude.



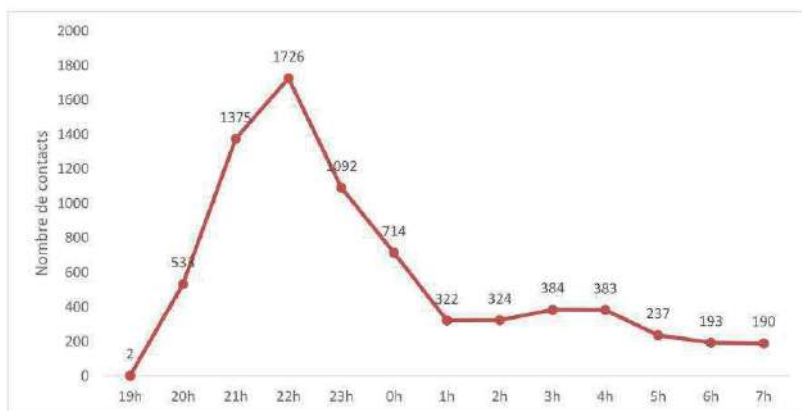


Figure 8 : Évolution de l'activité horaire, toutes espèces et micros confondus

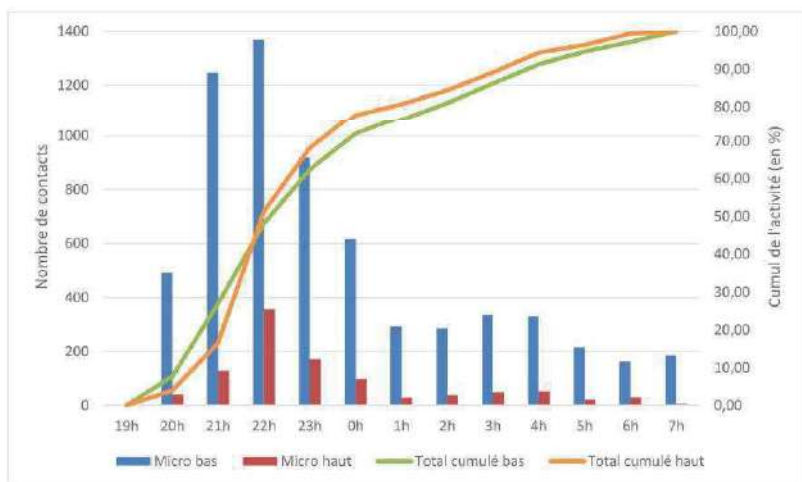


Figure 9 : Évolution de l'activité horaire par micro, toutes espèces confondues

Concernant l'évolution de l'activité par tranche horaire, un pic d'activité est observé aux alentours de 22-23 heures. Ce pic d'activité est observé chez la majorité des espèces contactées durant l'étude, hormis la Barbastelle d'Europe, la Grande Noctule, l'Oreillard roux et le Grand Rhinolophe qui enregistrent un pic aux alentours de 2-3 heures du matin. De plus, certaines espèces sont

d'avantage présentes en début de soirée (20-21h). C'est le cas de l'Oreillard gris, du Murin de Daubenton et du Petit Rhinolophe. Dans sa globalité l'activité chiroptérologique diminue progressivement jusqu'à l'aube.

Concernant les espèces considérées comme migratrice (Noctule commune, Noctule de Leisler, Grande Noctule et Pipistrelle de Nathusius) aucune activité migratoire n'a pu être mise en évidence. En effet, ces espèces sont surtout présentes en juin et juillet. D'ailleurs, la Noctule commune n'a jamais été contactée plus de deux fois au cours de la même nuit et l'activité maximale pour la Noctule de Leisler est de 19 contacts (nuit du 26/06/2017). Pour la Grande Noctule et Pipistrelle de Nathusius, aucun contact n'a été enregistré durant les mois d'août, septembre et octobre.

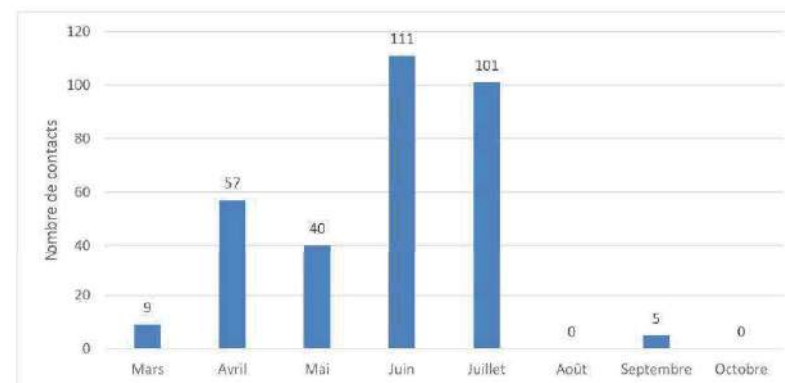


Figure 10 : Nombre de contacts en altitude pour les espèces migratrices par mois

#### 4.2.1. Résultats des écoutes en altitude : micro à 80m

Le microphone en altitude a enregistré un minimum de dix espèces correspondant à 1 025 contacts. Ces espèces et leurs contacts par mois sont listés dans le tableau suivant :

Tableau 44 : Nombre de contacts par espèce enregistrés en altitude

Espèces	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Total général	Part de l'activité (%)
Pipistrelle commune		124	31	22	10		331		518	50,5%
Noctule de Leisler	3	5	19	93	95				215	21,0%
Barbastelle d'Europe			1				99		100	9,8%
Pipistrelle de Kuhl	3		4	7	11		33		58	5,7%

Espèces	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Total général	Part de l'activité (%)
Pipistrelle de Nathusius		42	1		4				47	4,6%
Grande Noctule	5	6	18	13	2				44	4,3%
Oreillard sp.							10		10	1,0%
Sérotine commune		2	1		3		3		9	0,9%
Noctule commune	1	1	2				5		9	0,9%
Grande Noctule / Noctule commune		3		5					8	0,8%
Murin sp.		1	3				2		6	0,6%
Murin de Natterer							1		1	0,1%
<b>Total général</b>	<b>12</b>	<b>185</b>	<b>79</b>	<b>140</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>484</b>	<b>0</b>	<b>1025</b>	

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus couramment enregistrée en altitude représentant 50,5% des contacts. La Noctule de Leisler est la seconde espèce la plus contactée avec 21% de part d'activité. La Barbastelle d'Europe a aussi été régulièrement enregistrées avec 9,8% des contacts. Ces trois espèces représentent à elles seules plus de 81% de l'activité en altitude.

Au total 160 nuit ont été enregistré sur toute la période d'échantillonnage. Seulement trois jours d'enregistrement ont été réalisés en mars et 11 jours en octobre. Nous utiliserons donc le nombre de contact moyen par mois pour réduire ce biais.

Le mois de septembre est celui où l'activité des chiroptères est la plus forte avec 43% des contacts total réalisé en altitude sur la période d'écoute. Ce mois correspond à la période de transit automnal.

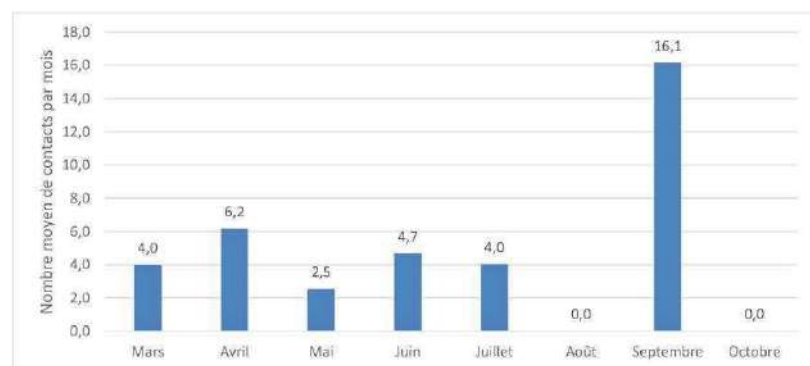


Figure 11 : Évolution de l'activité moyenne par mois en altitude

Au niveau horaire, l'activité se déroule entre 20h et une 1h puisque 81% de l'activité a lieu sur cette plage horaire, les 19% restant se répartissant entre 2 et 7 h du matin.

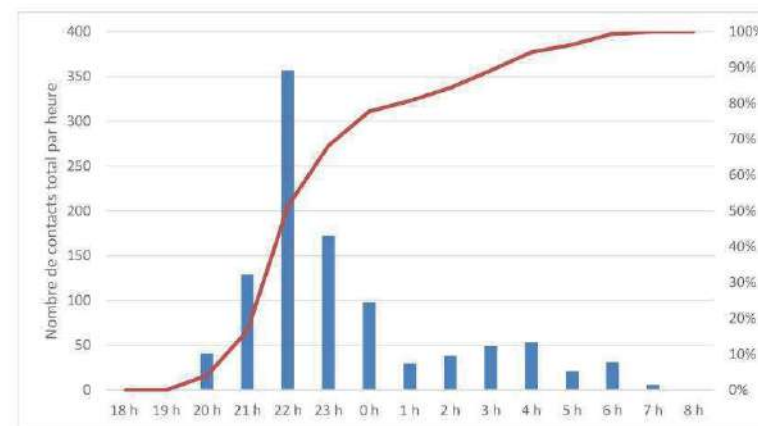


Figure 12 : Activité horaire des chiroptères en altitude

#### 4.2.2. Résultats des écoutes au sol : micro à 4 m

Le microphone au sol a enregistré un minimum de 15 espèces correspondant à 6 450 contacts. Ces espèces et leurs contacts par mois sont listés dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Nombre de contacts par espèce enregistrés au sol

Espèces	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Total général	Part de l'activité (%)
Pipistrelle commune	7	126	114	195	254	94	2173	367	3330	51,6%
Pipistrelle de Kuhl	21	225	119	47	86	59	204	109	870	13,5%
Barbastelle d'Europe	2	11	5	14	34	6	579	47	698	10,8%
Oreillard sp.		6	72	28	73	18	261	81	539	8,4%
Noctule de Leisler	7	50	11	78	169	11	48	41	415	6,4%
Sérotine commune	1	32	2	64	31	26	1	4	161	2,5%
Murin sp.	3	39	11	6	13	13	58	7	150	2,3%
Oreillard gris	8	79	6						93	1,4%
Grande Noctule	5	14	21		3				43	0,7%
Pipistrelle de Nathusius	2	4	6	14	12				38	0,6%
Oreillard roux				3			27		30	0,5%
Murin de Daubenton		4			1		16	8	29	0,4%
Noctule commune	6	5	2		2		2		17	0,3%



Espèces	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Total général	Part de l'activité (%)
Grand Murin		2				4	6	1	13	0,2%
Petit Rhinolophe						3	3	5	11	0,2%
Grande Noctule / Noctule commune		2		5					7	0,1%
Murin de Natterer							4		4	0,1%
Grand Rhinolophe							2		2	0,0%
<b>Total général</b>	<b>62</b>	<b>599</b>	<b>369</b>	<b>454</b>	<b>678</b>	<b>234</b>	<b>3384</b>	<b>670</b>	<b>6450</b>	

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus couramment enregistrée au sol représentant 51,6 % des contacts. La Pipistrelle de Kuhl est la seconde espèce la plus contactée avec 13,5 % de part d'activité. La Barbastelle d'Europe a aussi été régulièrement enregistrée avec 10,8 % des contacts. Ces trois espèces représentent environ de 76 % de l'activité au sol.

Au total 160 nuit ont été enregistré sur toute la période d'échantillonnage. Seulement trois jours d'enregistrement ont été réalisés en mars et 11 jours en octobre. Nous utiliserons donc le nombre de contact moyen par mois pour réduire ce biais.

Les mois de septembre et octobre présentent l'activité la plus forte pour les écoutes au sol. On remarque une nette augmentation de l'activité au mois de septembre qui représente 42% des contacts totaux réalisés au sol sur la période d'écoute.

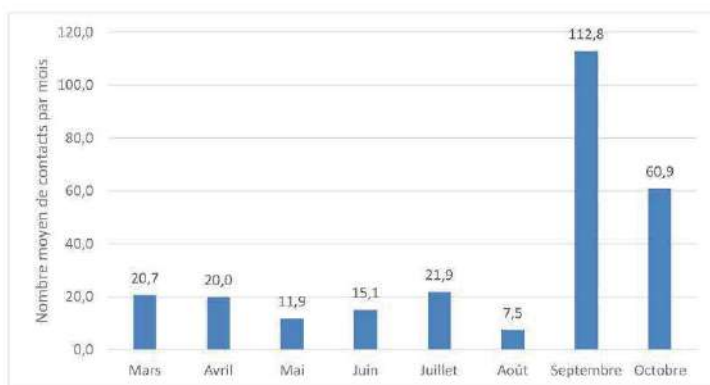


Figure 13 : Évolution de l'activité moyenne par mois au sol

Au niveau horaire, l'activité se déroule entre le coucher du soleil et 2h du matin puisque 81 % de l'activité a lieu sur cette plage horaire, les 19% restant se répartissant entre 3 et 7 h du matin.

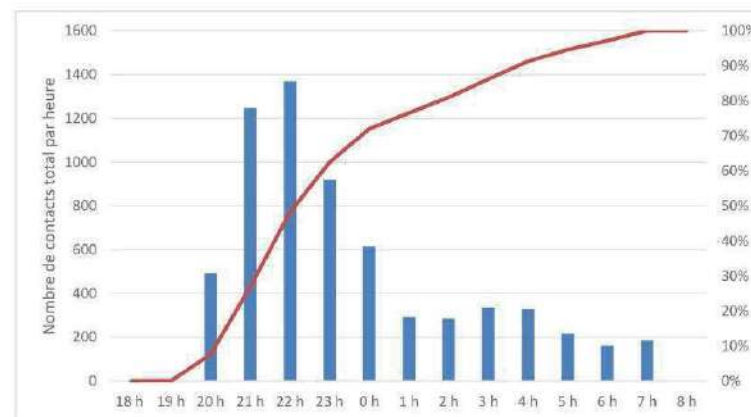


Figure 14 : Activité horaire des chiroptères au sol

#### 4.2.3. Lien avec la vitesse du vent et la température

Remarque : seules les écoutes en altitude (micro de 80 m) ont été utilisées dans cette partie. Les données de vent ont été récoltées sur le mât à 75 m d'altitude.

Activité 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.

Sur le site de Saint-Mathieu, 91 % de l'activité des chiroptères se déroule lorsque le vent à une vitesse inférieure ou égale à 7 m/s.

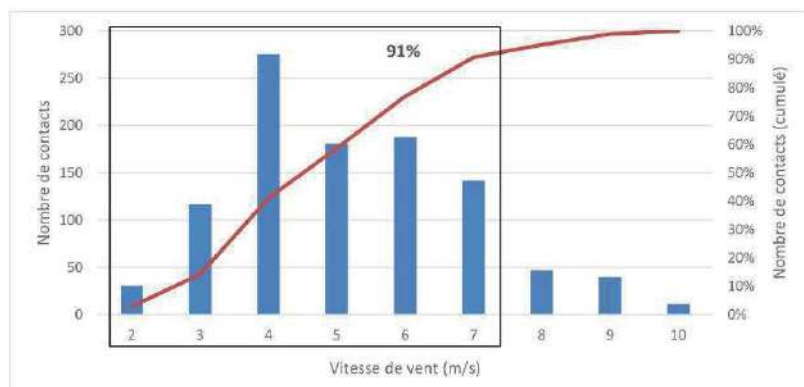


Figure 15 : Activité chiroptérologique en fonction de la vitesse du vent (m/s)

#### Activité en fonction de la température

L'activité des chiroptères est grandement influencée par le niveau des températures. Les températures très basses et très élevées inhibent l'activité de transit et de chasse des chauves-souris. En effet, les chiroptères sont des animaux homéothermes, c'est-à-dire qu'ils régulent en permanence la température de leur corps en fonction de la température extérieure. Ainsi, lors de températures faibles, l'énergie thermique dissipée est trop élevée pour que l'animal puisse maintenir sa température corporelle constante (contraste trop important entre la température extérieure et la température corporelle de l'animal). De surcroît, l'activité des insectes chute avec la baisse de la température, réduisant considérablement les ressources trophiques disponibles pour les chauves-souris. Inversement, en cas de températures trop élevées, les chauves-souris rencontrent de grandes difficultés à évacuer la chaleur produite par l'effort de leur vol.

**Sur le site de Saint-Mathieu, 90 % de l'activité des chiroptères se déroule lorsque les températures sont supérieures ou égales à 11°C.**

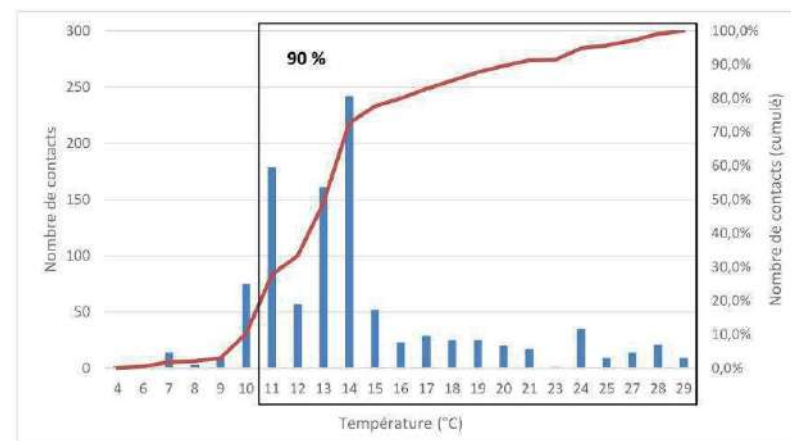


Figure 16 : Activité chiroptérologique en fonction de la température (°C)

#### 4.2.4. Synthèse des écoutes en altitude

En conclusion, les écoutes en hauteur ont permis de mettre en évidence la faible activité des chiroptères en altitude sur le site d'étude. Malgré la présence d'espèces migratrices, aucun épisode migratoire n'a été observé.

Les écoutes au sol ont permis de contacter plus d'espèces en particulier des murins, oreillard et rhinolophe. Ces espèces, de par leur habitude de vol sont peu contacté en altitude. La Pipistrelle commune est l'espèce la plus contacté sur les deux micros. Le pic d'activité se situe, dans les deux cas, en période de transit automnal et durant les neuf et dix premières heures de la nuit (80% des contacts entre le coucher du soleil et 1h-2h du matin).



### 4.3. Résultats des points d'écoute passive (SM2) et détermination des fonctionnalités des milieux

#### 4.3.1. Richesse spécifique et abondance sur la zone d'étude

Les investigations ont permis de recenser 17 espèces de chiroptères : le Murin de Daubenton (*Myotis daubentonii*), la Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*), la Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), la Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*), la Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), le Grand Rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), la Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*), le Petit Rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*), le Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*), le Grand/Petit Murin (*Myotis myotis/blythii*), la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*), l'Oreillard roux (*Plecotus auritus*), le Murin d'Alcathoe (*Myotis alcathoe*), le Murin de Bechstein (*Myotis bechsteini*), la Noctule commune (*Nyctalus noctula*), le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*), le Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et la Grande Noctule (*Nyctalus lasiopterus*).

Quelques contacts de murins et d'oreillard n'ayant pas pu être attribué à une espèce en particulier en raison de la très grande proximité des caractéristiques des cris pour les espèces de ces deux groupes, il est possible qu'une ou deux espèces supplémentaires soit présentes. Ces contacts ont été rassemblés sous les noms de Murin sp., Grand/Petit Murin et Oreillards sp. dans le tableau suivant.

Cette diversité est relativement importante au regard des 25 espèces de chiroptères présentes en région en Limousin [données issues du Plan de Restauration Régional Chiroptères – Limousin (G.M.H.L, 2008)].

Les prospections de 2010 avaient permis d'identifier 11 espèces de chiroptères, contre 17 en 2017. Cette différence est due à l'utilisation, en 2017, d'un protocole et de matériel d'analyse plus précis.

Tableau 45 : Nombre non-pondéré de contacts par espèce ou groupe d'espèces et par saison en 2017

Espèces	Printemps	Été	Automne	Toutes saisons	Part de l'activité (%)
	(2 nuits)	(2 nuits)	(2 nuits)		
Murin de Daubenton	191	4904	117	5212	42,6
Pipistrelle commune	618	2819	1378	4815	39,3
Barbastelle d'Europe	106	270	635	1011	8,3
Pipistrelle de Nathusius	1	47	446	494	4,0
Pipistrelle de Kuhl	203	105	170	478	3,9
Grand Rhinolophe	0	3	53	56	0,46

Espèces	Printemps	Été	Automne	Toutes saisons	Part de l'activité (%)
	(2 nuits)	(2 nuits)	(2 nuits)		
Sérotine commune	2	21	8	31	0,25
Petit Rhinolophe	10	15	5	30	0,24
Murin sp.	19	8	0	27	0,22
Murin à oreilles échancrées	0	0	20	20	0,16
Grand Murin/Petit Murin	0	0	17	17	0,14
Noctule de Leisler	0	15	1	16	0,13
Oreillard roux	0	0	15	15	0,12
Murin d'Alcathoe	0	8	0	8	0,07
Murin de Bechstein	0	0	4	4	0,03
Noctule Commune	0	0	4	4	0,03
Minioptère de Schreibers	0	0	2	2	0,02
Murin de Natterer	0	0	2	2	0,02
Oreillard sp.	0	2	0	2	0,02
Grande Noctule	1	0	0	1	0,01
<b>Total</b>	<b>1151</b>	<b>8217</b>	<b>2877</b>	<b>12245</b>	<b>100</b>

Les graphiques ci-dessous présentent la répartition de l'activité par espèce, 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 contact supérieur à 1 000, et d'autre part, celles avec un nombre de contact inférieur à 1 000.

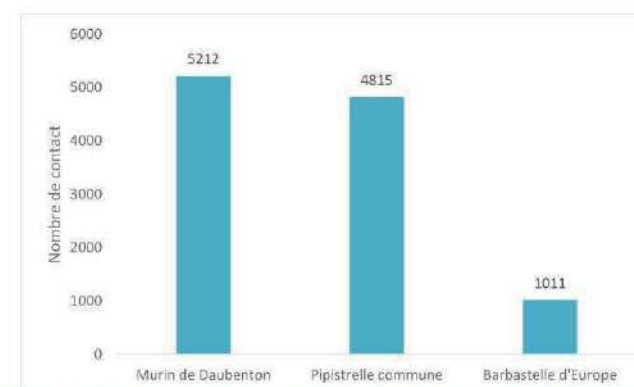


Figure 17 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues (nombre > 1000 contacts)

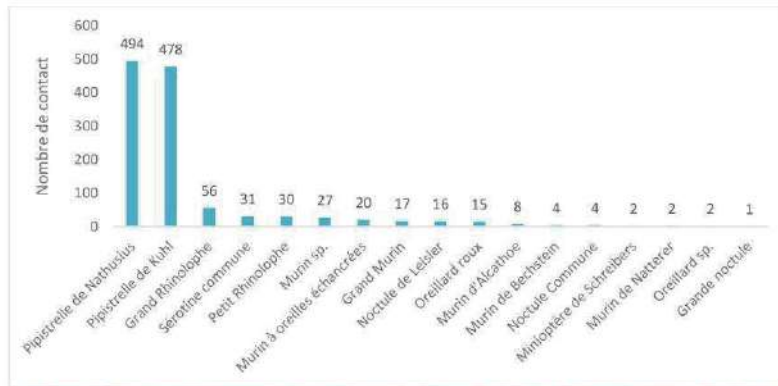


Figure 18 : Nombre de contacts des espèces sur l'ensemble du site, toutes saisons confondues  
(nombre < 1000 contacts)

L'activité chiroptérologique du site est dominée par le Murin de Daubenton et la Pipistrelle commune. Ces taxons représentent, respectivement, 12,6 % et 39,3 % des contacts enregistrés. L'activité forte du Murin de Daubenton est principalement due à la présence de plusieurs plans d'eau dans la ZIP. L'activité de la Pipistrelle commune est, quant à elle, moyenne. La Barbastelle d'Europe à une activité forte sur le site et représente 8,3 % de l'activité globale. Les Pipistrelles de Nathusius et de Kuhl ont enregistré un nombre de contact semblable et représentent 4 % et 3,9 % de l'activité globale. Cependant, en prenant en compte la caractérisation du niveau d'activité des chiroptères selon le référentiel du protocole point fixe de Vigie-Chiro (MNHN), l'activité de la Pipistrelle de Nathusius est forte et celle de la Pipistrelle de Kuhl est faible. Les habitats composants la ZIP sont favorables à la présence de la Pipistrelle de Nathusius. En effet cette dernière se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (VIERHAUS, 2004). La part d'activité des autres taxons est très inférieure à 1 % et témoigne de leur fréquentation occasionnelle.

#### 4.3.2. Patrimonialité des espèces

Toutes les espèces de chiroptères présentes en France sont protégées au titre de l'article L411-1 du Code de l'environnement et par arrêté ministériel du 23 avril 2007 (JORF du 10/05/2007), fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur le territoire national et les modalités de leur protection. Les sites de reproduction et les aires de repos sont également protégés dans le cadre

de cet arrêté. Dès lors qu'une espèce bénéficie d'une protection intégrale, elle constitue un enjeu réglementaire fort dans le sens où elle ne peut être détruite, capturée, transportée et que toute atteinte à ses milieux de vie ne doit pas remettre en cause le bon déroulement du cycle biologique de l'espèce.

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

- ‡ le statut de conservation européen (annexe II de la directive « Habitats ») ;
- ‡ le statut de conservation national (liste rouge des mammifères menacés en France).

Une hiérarchisation de l'enjeu patrimonial des espèces peut ainsi être établie :

- ✓ **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 – espèce en danger ou vulnérable au sens de l'UICN. Ces espèces ont souvent des exigences écologiques très importantes.
- ✓ **Modéré** : espèce inscrite à l'annexe II de la directive « Habitats » - espèce parfois largement répartie, mais peu fréquente et peu abondante au niveau local et national – espèce pouvant figurer comme quasi-menacée au sens de l'UICN. Ces espèces sont parfois cantonnées dans des milieux restreints.
- ✓ **Faible** : espèce très fréquente et abondante dans une importante diversité de milieux. Les populations de ces espèces ne connaissent pas de grosses régressions



Tableau 46 : Statut de conservation des espèces présentes sur la ZIP

Espèces		Directive "Habitats"	Protection nationale	Liste rouge France	Patrimonialité
Barbastelle d'Europe	<i>Barbastella barbastellus</i>	An II & IV	Art. 2	LC	Modérée
Grand Murin	<i>Myotis myotis</i>	An II & IV	Art. 2	LC	Modérée
Petit murin	<i>Myotis blythii</i>	An II & IV	Art. 2	NT	Modérée
Grand Rhinolophe	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	An II & IV	Art. 2	LC	Modérée
Grande Noctule	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	An IV	Art. 2	VU	Forte
Minioptère de Schreibers	<i>Miniopterus schreibersii</i>	An II & IV	Art. 2	VU	Forte
Murin à oreilles échancrées	<i>Myotis emarginatus</i>	An II & IV	Art. 2	LC	Modérée
Murin d'Alcathoe	<i>Myotis alcathoe</i>	An IV	Art. 2	LC	Faible
Murin de Bechstein	<i>Myotis bechsteinii</i>	An II & IV	Art. 2	NT	Modérée
Murin de Daubenton	<i>Myotis daubentonii</i>	An IV	Art. 2	LC	Faible
Murin de Natterer	<i>Myotis nattereri</i>	An IV	Art. 2	LC	Faible
Noctule Commune	<i>Nyctalus noctula</i>	An IV	Art. 2	VU	Forte
Noctule de Leisler	<i>Nyctalus leisleri</i>	An IV	Art. 2	NT	Modérée
Oreillard roux	<i>Plecotus auritus</i>	An IV	Art. 2	LC	Faible
Petit Rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	An II & IV	Art. 2	LC	Modérée
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	An IV	Art. 2	NT	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	An IV	Art. 2	LC	Faible
Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus nathusii</i>	An IV	Art. 2	NT	Modérée
Sérotine commune	<i>Eptesicus serotinus</i>	An IV	Art. 2	NT	Modérée

**Légende :** Protection nationale : Art.2 : article 2 – protection intégrale des individus et protection des sites de reproduction et des aires de repos  
 Directive « Habitats » : An. II : annexe II, An. IV : annexe VI  
 Liste rouge France : VU : vulnérable ; NT : quasi menacé ; DD : données insuffisantes ; LC : préoccupation mineure ; NA : non applicable.

Parmi les espèces inventoriées sur le site, trois possèdent une **forte** patrimonialité, par leur classement vulnérable (VU) sur la liste rouge nationale. Il s'agit de la Grande Noctule, du Minioptère de Schreibers et de la Noctule commune.

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

Les cinq autres espèces ont une patrimonialité **faible**.

#### 4.3.3. Quantification et saisonnalité de l'activité des chiroptères

À la clôture des investigations de terrain, 12 245 contacts de chiroptères ont été enregistrés au total soit 1 151 au printemps pour deux nuits de prospections, 8 217 en été pour deux nuits et 2 877 en automne pour deux nuits également.

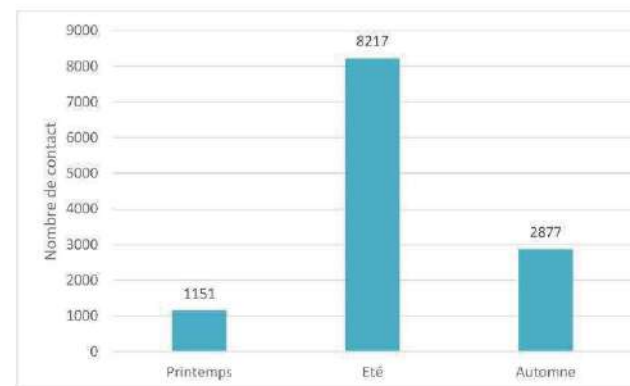


Figure 19 : Activité globale (points d'écoutes cumulés) par saison

Comme durant la prospection de 2010, le pic d'activité saisonnier a été observé en été 2017, durant la période d'élevage des jeunes, avec 8 217 contacts enregistrés. Les périodes de transit voient leur activité diminuer de 3 à 7 fois, respectivement pour le transit automnal (2 877 contacts) et le transit printanier (1 151 contacts). Ces résultats montrent une possible utilisation du site d'étude par les chauves-souris, comme zone de chasse pour la période d'élevage des jeunes.

#### 4.3.4. Répartition de l'activité des chiroptères

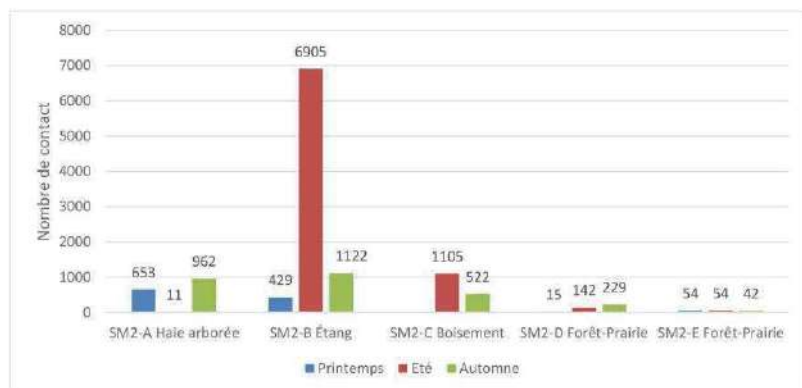


Figure 20 : Nombre de contacts obtenu par point d'écoute SM2 et par saison

Une fréquentation importante est observée au niveau de l'habitat « étang » (SM2 B), où un pic d'activité de près de 7 000 contacts a été enregistré durant la période estivale. Ce résultat pourrait indiquer que les chiroptères utilisent cet habitat comme zone de chasse durant la période d'élevage des jeunes. En effet les points d'eau comportent des ressources trophiques importantes pour les chauves-souris qui peuvent y trouver facilement leurs proies. L'habitat « boisement » (SM2 C) est lui aussi plus fréquenté durant la période estivale que durant les deux périodes de transit. Par conséquent, la potentialité d'une colonie à proximité du site d'étude n'est pas à négliger.

L'habitat « haie » a été, quant à lui, plus fréquenté durant les périodes de transit printanier et automnal que durant la période estivale d'élevage des jeunes. Ce résultat montre que le réseau de haies particulièrement bien connecté, du site de Saint-Mathieu, possède des caractéristiques de zones favorables à la chasse et de transit et est utilisé comme telles lors des périodes de migrations.

Le milieu ayant enregistré le moins d'activité est l'habitat « interface forêt-prairie ». Les chiroptères ont probablement dû délaisser ce milieu par manque de ressource trophique, en comparaison aux points d'eau abondants à proximité. Le résultat est d'autant plus bas que les prairies échantillonnées ont été labourées ou fauchées durant les prospections 2017, diminuant plus encore la ressource trophique.

Les résultats de 2017 coïncident avec ceux de 2010 concernant la forte attractivité des haies et des étangs et la faible attractivité des milieux ouverts. Cependant les enregistrements au niveau des boisements ont enregistré une plus grande fréquentation en 2017 qu'en 2010. Cette différence peut être due à l'affinement du protocole et aux conditions météorologiques variables.

#### 4.3.5. Activité par habitat : Étang, SM2 B

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

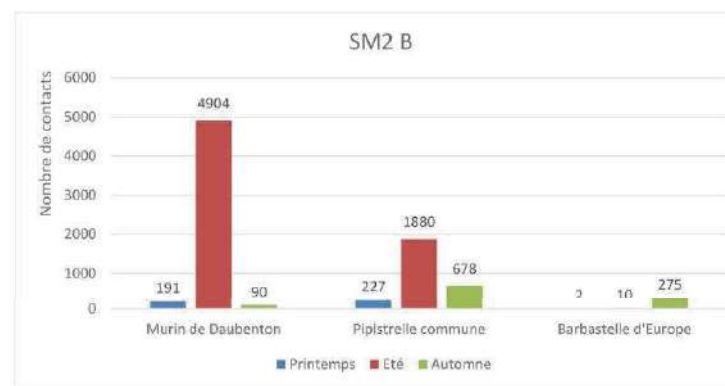


Figure 21: Nombre de contacts par espèce (nb contacts > 100) au niveau du point SM2 B

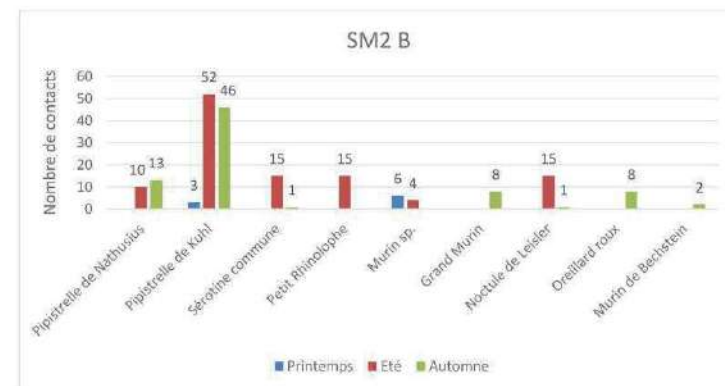


Figure 22 : Nombre de contacts par espèce (nb contacts < 100) au niveau du point SM2 B



#### Richesse spécifique et fréquentation relative pour le point **SM2 B**

La richesse spécifique au niveau des étangs est faible avec 11 espèces identifiées. C'est l'une des moins élevée au regard des autres habitats échantillonnés.

Le Murin de Daubenton est l'espèce la plus abondante sur ce point. Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la ripisylve, il n'est donc pas étonnant de la retrouver en grand nombre au niveau de cet habitat. Son activité est cependant très forte au niveau des enregistrements. Une colonie potentielle à proximité de la ZIP n'est pas à négliger, d'autant plus que l'activité du Murin de Daubenton est la plus forte en période estivale d'élevage des jeunes. La deuxième espèce la plus présente sur ce point d'écoute est la Pipistrelle commune, avec une activité modérée. Cette espèce ubiquiste est, elle aussi, plus fréquente en été. La Barbastelle d'Europe est la troisième espèce la plus présente au niveau de l'habitat « étang », où son activité est modérée. Les résultats montrent une fréquentation du milieu plus important durant le transit automnal que durant les deux autres périodes. Les Pipistrelles de Kuhl et Nathusius sont présentes sur le point d'écoute avec une activité faible.

Il est à noter aussi la présence de quatre espèces appartenant à l'annexe II de la directive « Habitat » : la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Grand Murin et le Murin de Bechstein.

#### Fonctionnalité de l'habitat « Étang »

Les étangs échantillonnés sont une zone de chasse et de transit avérée pour les chiroptères. Plusieurs espèces utilisent cet habitat, principalement durant la période d'élevage des jeunes, mais aussi lors du transit automnal (e.g. la Barbastelle d'Europe).

De par sa forte activité chiroptérologique et la présence d'au moins cinq espèces patrimoniales, **l'intérêt de cet habitat pour la conservation des chiroptères locaux est fort.**

#### 4.3.6. *Activité par habitat : Haie arborée, SM2 A*

#### Évaluation semi-quantitative de l'activité enregistrée au sol, au point **SM2 A**

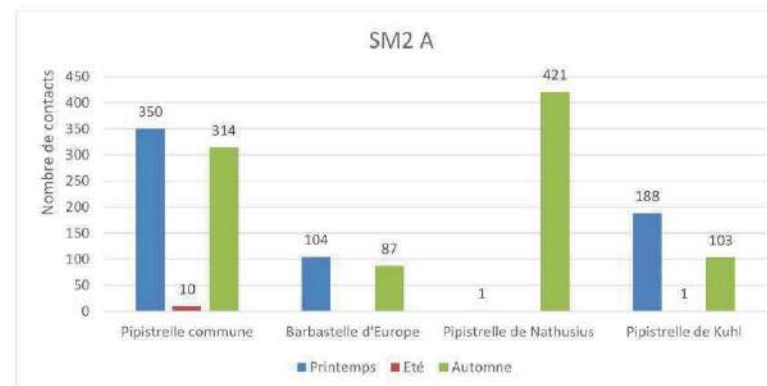


Figure 23 : Nombre de contacts par espèce (nombre > 100) au niveau du point SM2 A

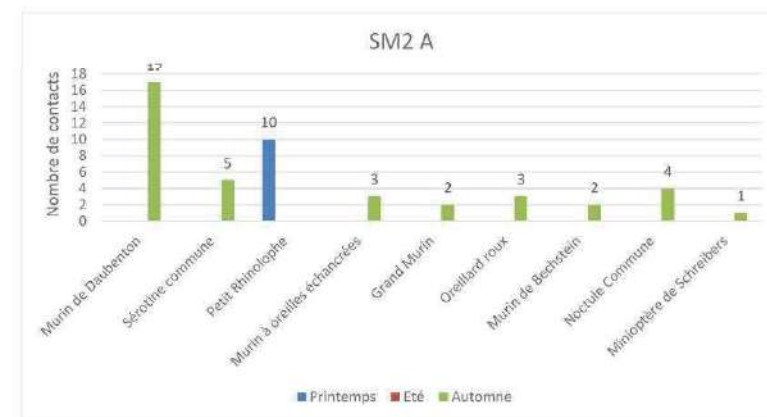


Figure 24 : Nombre de contacts par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 A

#### Richesse spécifique et fréquentation relative, au point **SM2 A**

La richesse spécifique au niveau du point SM2 B est moyenne avec 13 espèces identifiées.

L'espèce ayant l'activité la plus forte est la Pipistrelle de Nathusius, alors qu'elle n'a été enregistrée qu'en période de transit automnal. Cette espèce migratrice est particulièrement sensible à la présence d'éoliennes. La Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe ont une activité modérée au niveau de cet habitat, avec une présence plus importante durant les deux périodes de transit. Ce résultat se voit aussi pour la Pipistrelle de Kuhl qui montre une activité plus importante durant les périodes de transit printanier et automnal.

Les autres espèces ont été peu contactées et semblent être présente qu'occasionnellement sur ce point d'écoute. Il est cependant important de remarquer que l'activité globale des espèces est plus importante durant les périodes de transit.

Pour cet habitat, 6 espèces sont inscrites dans l'annexe II de la directive « Habitat » : la Barbastelle d'Europe, le Petit Rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Grand Murin, le Murin de Bechstein et le Minioptère de Schreibers. Ce dernier est inscrit sur la liste rouge comme étant vulnérable à l'échelle nationale. A noter également, la présence de la Noctule commune au niveau de cet habitat qui n'est pas d'intérêt communautaire, mais qui possède, comme le Minioptère, un statut de conservation « Vulnérable » à l'échelle nationale.

#### Fonctionnalité de l'habitat « Haie arborée »

Les enregistrements montrent une forte fréquentation de l'habitat « Haie arborée » durant les périodes de transit printanier et automnal, pour la majorité des espèces. Cet habitat comporte toutes les caractéristiques d'une zone favorable pour le transit (i.e. bonne connexion du réseau bocager) et est utilisé comme tel durant les périodes de transit printanier et automnal par les chiroptères.

La forte activité de la Pipistrelle de Nathusius, espèce migratrice quasi menacée en France ; ainsi que la présence de 6 espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitat », dont 1 vulnérable à l'échelle nationale (i.e. le Minioptère de Schreibers) font que **l'intérêt de l'habitat « haie arborée » est fort, pour la conservation des chiroptères locaux.**

#### 4.3.7. Activité par habitat : boisement, SM2 C

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

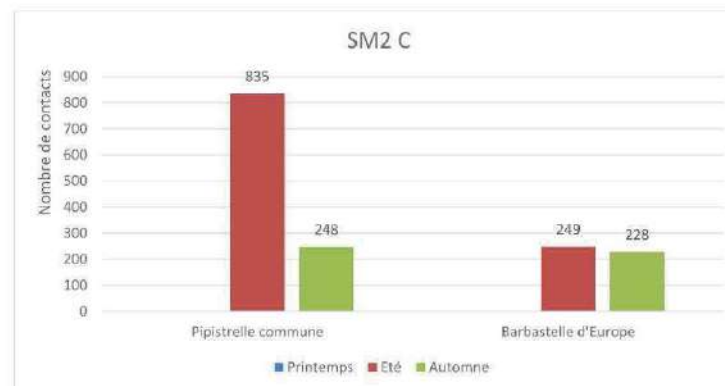


Figure 25: Nombre de contacts moyen par espèce (nombre > 100) au niveau du point SM2 C

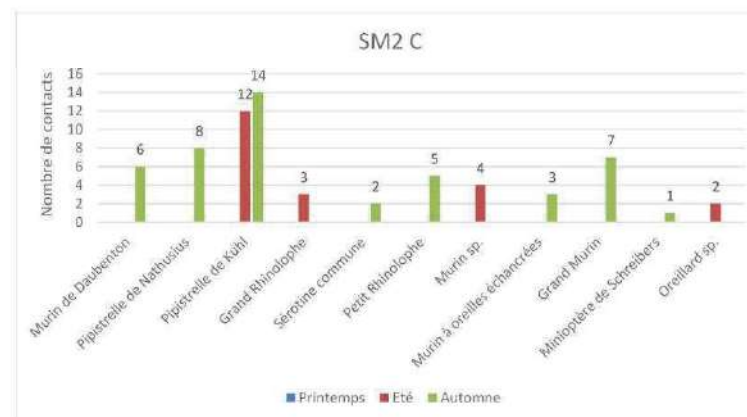


Figure 26: Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 C

#### Richesse spécifique et fréquentation relative, au point SM2 C

La richesse spécifique est faible au niveau du point SM2 C avec 11 espèces identifiées. L'espèce la plus présente est la Pipistrelle commune, qui a une activité modérée au niveau de cet habitat. Son



activité enregistre un pic durant la période estivale d'élevage des jeunes. La deuxième espèce la plus présente est la Barbastelle d'Europe. Cette espèce sédentaire et forestière enregistre une activité forte au niveau de cet habitat, avec un pic d'activité similaire lors de la période estivale d'élevage des jeunes et la période de transit automnal.

L'absence d'individu contacté durant la période de transit printanier peut être due à l'emplacement du point d'écoute durant cette période. En effet, en raison d'une altercation avec un riverain, le point SM2 C a dû être déplacé de la partie du boisement située au nord de la D117 vers la partie boisée située au sud de la D117. Cependant le boisement au sud comporte des arbres beaucoup plus jeunes que ceux de la partie nord. La potentialité de gîte y étant plus faible, les chiroptères ont peut-être délaissé cette partie sud du boisement. Une autre raison à cette absence d'activité chiroptérologique peut être les basses températures enregistrées durant les prospections nocturnes printanières.

Au niveau de cet habitat, 6 espèces inscrites à l'annexe II de la directive « Habitat » ont été contactées : la Barbastelle d'Europe, le Grand rhinolophe, le Petit rhinolophe, le Murin à oreilles échancrées, le Grand murin et le Minioptère de Schreibers. Cette dernière espèce est aussi considérée comme vulnérable dans la liste rouge française.

#### Fonctionnalité de l'habitat « boisement »

Les boisements constituent l'habitat majoritaire du site d'étude. L'activité chiroptérologique est faible pour la majorité des espèces, excepté pour la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune. Les résultats laissent à supposer que la Pipistrelle commune utilise le milieu comme zone de chasse, il est cependant difficile de déterminer l'utilisation du milieu par la Barbastelle d'Europe et les autres espèces contactées.

De par la forte activité de la Barbastelle d'Europe, l'activité modérée de la Pipistrelle commune et la présence de 6 espèces inscrites dans l'annexe II de la directive « Habitat » (dont 1 vulnérable à l'échelle nationale), **l'intérêt de l'habitat « boisement », pour la conservation des chiroptères locaux, est modéré.**

#### 4.3.8. Activité par habitat : interface forêt-prairie, SM2 D et SM2 E

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

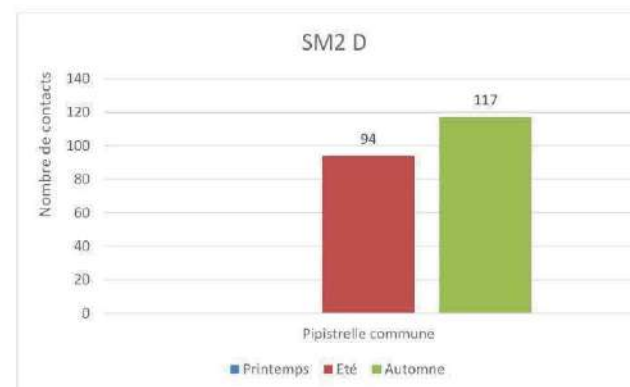


Figure 27: Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 D

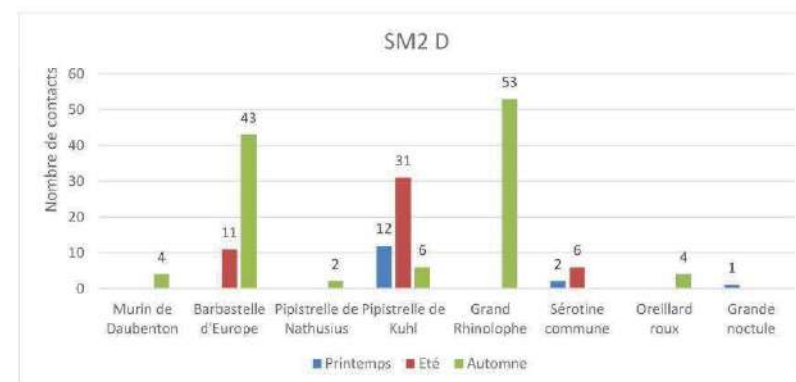


Figure 28: Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 D

#### Richesse spécifique et fréquentation relative, au point SM2 D

La richesse spécifique au niveau du point SM2 D est faible, avec 9 espèces identifiées. L'activité chiroptérologique est faible à très faible pour toutes les espèces contactées. L'espèce la plus présente est la Pipistrelle commune. Son activité enregistre un pic durant la période de transit automnal tout comme pour la Barbastelle d'Europe et le Grand rhinolophe. La Pipistrelle de Kuhl

est présente durant toutes les périodes de l'année, mais un pic d'activité est observé durant la période estivale d'élevage des jeunes (31 contacts).

Deux grandes espèces migratrices sont présentes sur ce point : la Grande noctule et la Pipistrelle de Nathusius. Deux espèces inscrites dans l'annexe II de la directive habitat ont été contactées sur ce point d'écoute : la Barbastelle d'Europe et le grand rhinolophe.

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

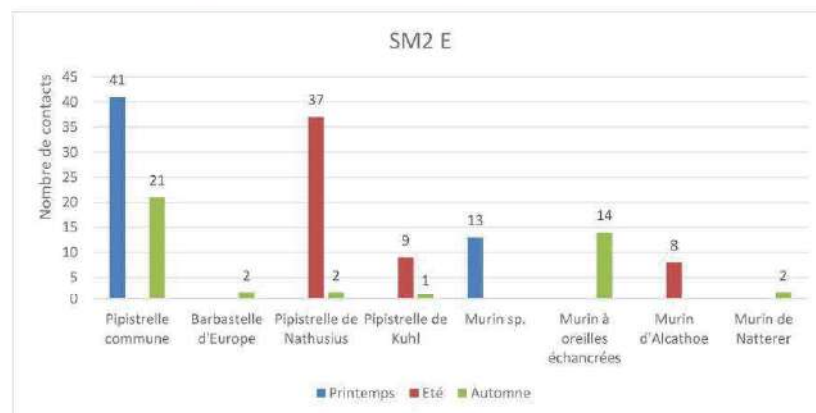


Figure 29: Nombre de contacts moyen par espèce (nombre < 100) au niveau du point SM2 E

Richesse spécifique et fréquentation relative, au point SM2 E

La richesse spécifique est faible au niveau du point SM2 E avec 7 espèces identifiées. Comme pour le point d'écoute SM2 D, l'activité chiroptérologique est faible à très faible pour toutes les espèces contactées. L'espèce la plus présente est la Pipistrelle commune, son activité est plus importante durant les périodes de transit printanier (41 contacts) et automnal (21 contacts) que lors de la période estivale (absence de contact). La deuxième espèce la plus présente est la Pipistrelle de Nathusius, son pic d'activité a été enregistré en période estivale d'élevage des jeunes (37 contacts), mais cette activité reste globalement faible en comparaison avec le reste du site d'étude.

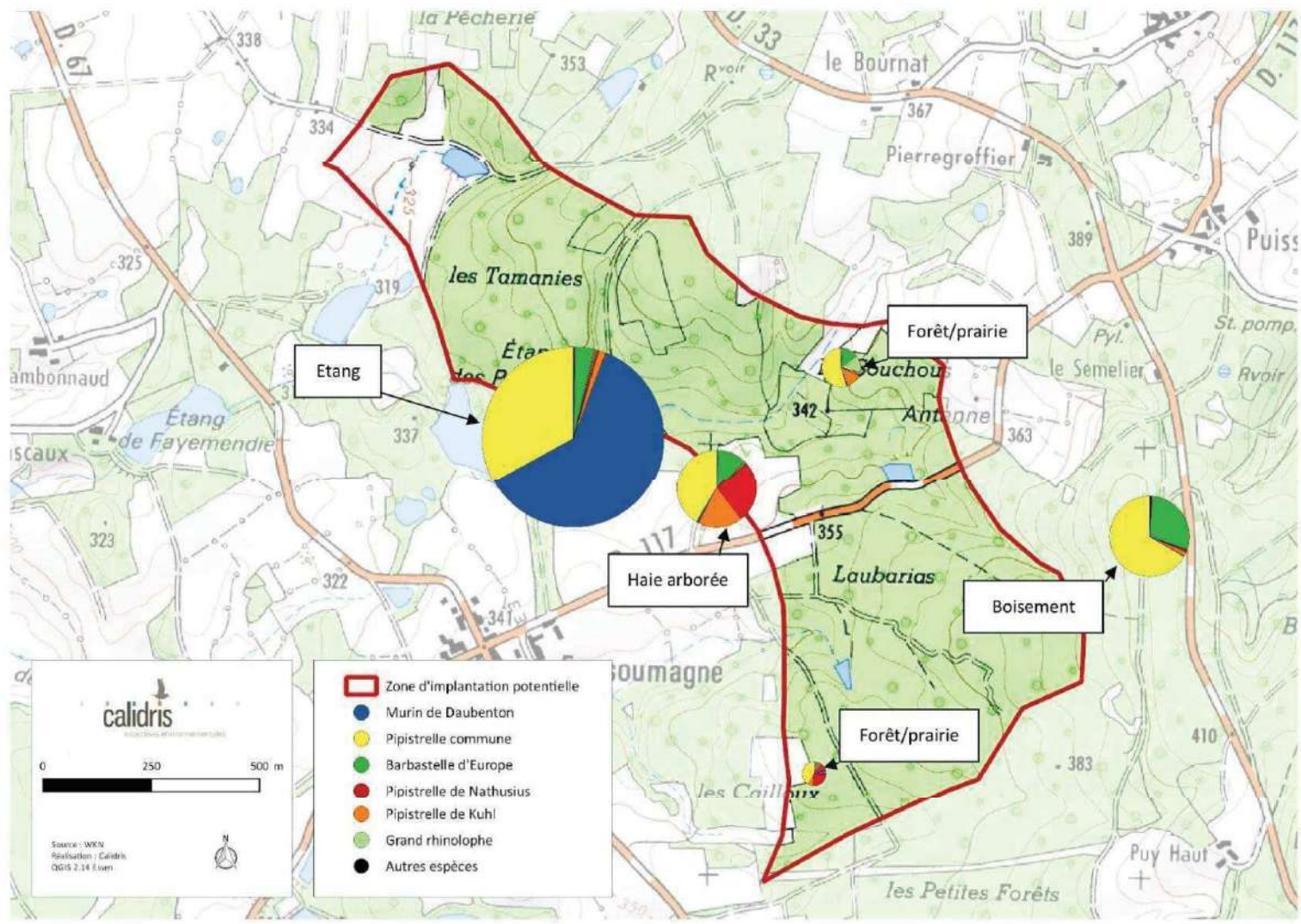
Deux espèces sont inscrites à l'annexe II de la directive « Habitat » : la Barbastelle d'Europe et le Murin à oreilles échancrées.

Fonctionnalité de l'habitat « interface forêt-prairie »

La faible activité chiroptérologique enregistrée dans l'habitat « interface forêt-prairie » ne permet pas de définir précisément l'utilisation de ce milieu par les chauves-souris. Les chiroptères ont probablement dû délaisser ce milieu par manque de ressource trophique, au profit des points d'eau abondants à proximité. L'activité sur ce point est d'autant plus basse que les prairies échantillonnées ont été labourées ou fauchées durant les prospections 2017, diminuant plus encore les possibilités de trouver des proies durant la chasse.

L'intérêt de l'habitat « interface forêt-prairie », pour la conservation des chiroptères locaux, est **faible**.





Carte 43 : Répartition et activité des espèces de chiroptère en fonction des habitats sur la ZIP de Saint Mathieu

#### 4.4. Résultats des points d'écoute active (EMt)

Au total, deux nuits d'écoute active ont été réalisées pour la période de transit printanier, deux nuits pour la période de reproduction et deux nuits lors du transit automnal. Chaque point d'écoute ayant une durée de 20 minutes, le nombre de contacts enregistrés, après correction de détectabilité propre à chaque espèce, est multiplié par trois pour obtenir une activité par heure. Il est à préciser que les aspects semi-quantitatifs de ces écoutes ne peuvent être agrégés à ceux issus des écoutes avec SM2, du fait de modes opératoires différents.

Rappel des habitats prospectés :

**EMt 1** : Étang, **EMt 2** : Forêt-Prairie, **EMt 3** : Prairie,  
**EMt 4** : Haie, **EMt 5** : Forêt-Prairie et **EMt 6** : Boisement

Tableau 47 : Données des écoutes actives pondérées par le coefficient de détectabilité

	Nuit du 25 au 26 avril 2017_Printemps 1					
	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-6	TOTAL
Barbastelle d'Europe	0	0	0	6	0	6
Murin de Daubenton	0	0	6	0	0	6
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	15	0	15
Pipistrelle de Nathusius	0	0	6	0	0	6
Pipistrelle commune	0	0	0	3	0	3
	Nuit du 17 au 18 mai 2017_Printemps 2					
	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-6	TOTAL
Pipistrelle de Kuhl	0	0	0	15	39	54
Pipistrelle de Nathusius	0	0	0	3	3	6
Pipistrelle commune	12	0	0	3	6	21
Murin sp.	0	0	6	6	0	12
	Nuit du 15 au 16 juin 2017_Été 1					
	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-6	TOTAL
Barbastelle d'Europe	6	0	0	0	0	6
Sérotine commune	0	3	3	0	0	6
Pipistrelle de Kuhl	24	0	0	48	42	114
Pipistrelle de Nathusius	0	0	3	9	0	12
Pipistrelle commune	138	3	3	30	60	234
Oreillard sp.	0	6	0	0	0	6

	Nuit du 03 au 04 juillet 2017_Été 2					
	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-6	TOTAL
Barbastelle d'Europe	0	18	0	0	0	18
Sérotine commune	0	3	0	0	6	9
Pipistrelle de Kuhl	6	6	0	3	78	93
Pipistrelle de Nathusius	6	12	0	0	0	18
Pipistrelle commune	228	42	81	204	78	633
Murin sp.	0	6	0	0	0	6
Oreillard sp.	0	6	0	0	0	6
	Nuit du 30 au 31 août 2016_Automne 1					
	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-5	TOTAL
Barbastelle d'Europe	0	66	18	0	27	111
Murin de Daubenton	36	0	0	0	0	36
Grand Murin	0	0	0	6	0	6
Pipistrelle de Kuhl	18	0	0	6	0	24
Pipistrelle de Nathusius	6	0	0	0	0	6
Pipistrelle commune	93	21	3	48	6	171
Grand Rhinocophe	0	0	0	9	0	9
	Nuit du 05 au 06 octobre 2016_Automne 2					
	EMT-1	EMT-2	EMT-3	EMT-4	EMT-5	TOTAL
Barbastelle d'Europe	6	0	0	12	0	18
Murin de Daubenton	18	0	0	0	0	18
Pipistrelle commune	72	15	0	18	0	105

Au total 1794 contacts ont été enregistrés lors des écoutes actives. Aucune nouvelle espèce n'a été identifiée par rapport aux écoutes avec les SM2. Au vu du nombre hétérogène des points d'écoute et de leurs déplacements en fonction des saisons (dus à une altercation avec un riverain), les contacts ont été pondérés en moyenne par nuit et arrondis au supérieur, afin de procéder à une analyse plus cohérente des résultats. Ainsi l'activité pondérée a été, en moyenne par nuit d'écoute, de 13 contacts moyens durant le transit printanier, de 116 contacts moyens lors de la période de reproduction et de 50 contacts moyens durant le transit automnal.

Comme pour les enregistrements d'écoute passive (SM2), le pic d'activité des enregistrements d'écoute active (Emt) s'est fait au niveau des étangs (EMt1). Les habitats « haie » et « boisements » ont enregistré une assez bonne activité et l'habitat « interface forêt-prairie » a été peu fréquenté.



Ces derniers résultats confirment ceux développés pour les enregistrements d'écoute passive (SM2).

Le milieu prairial a peu attiré les chiroptères. Un pic d'activité a été enregistré durant la période estivale. Les chauves-souris enregistrées étaient probablement en chasse.

La saisonnalité est assez bien différenciée. L'habitat « étang » et l'habitat « boisement » ont vu leur fréquentation augmenter durant la période estivale d'élevage des jeunes. Ces résultats se rapprochent de ceux observés pour les écoutes passives (SM2). L'habitat « haie » a connu lui aussi un pic d'activité durant la période estivale, mais ce résultat ne recoupe pas ceux des SM2 pour le même habitat. En effet l'habitat « haie » échantillonné par les SM2 ont enregistré un pic d'activité principalement lors des périodes de transit (printanier et automnal).

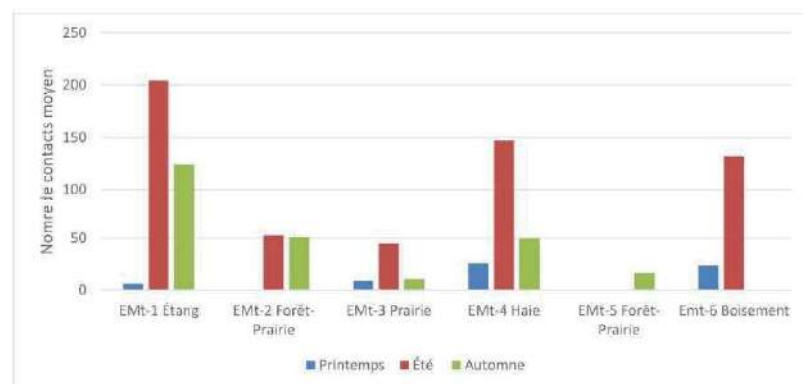


Figure 30 : Nombre de contacts moyen par point d'écoute active, toutes espèces confondues

La Pipistrelle commune est l'espèce la plus fréquente et la plus abondante toutes saisons confondues, avec 65,1 % de l'activité globale. Le Pipistrelle de Kuhl est la deuxième espèce la plus fréquente en ce qui concerne les points d'écoute active, avec 16,7% de l'activité globale. Avec 8,9% de part d'activité, la Barbastelle d'Europe a une activité similaire aux enregistrements SM2. Contrairement à la très forte activité du Murin de Daubenton enregistrée par les SM2, les EMT ont enregistré une activité plus faible avec 3,3% de part d'activité. Enfin, la Pipistrelle de Nathusius a été contacté en très faible effectif (2,7% des contacts), mais régulièrement et à chaque passage sauf en octobre alors qu'elle représente une part d'activité deux fois plus importante au niveau des SM2.



Barbastelle d'Europe *Barbastellus barbastellus*

© Calidris

#### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexes II & IV

Monde : NT

Europe : NT

France : LC

#### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

#### État de la population française :

La Barbastelle est présente dans pratiquement toute la France. Les populations situées dans le nord sont faibles et très fragiles avec une quasi-disparition en Belgique et au Luxembourg. Néanmoins, l'évaluation N2000 (2007-2013) montre une tendance à l'accroissement de la population dans tous les domaines biogéographiques, hormis le méditerranéen.

#### Biologie et écologie

La Barbastelle est une espèce forestière qui trouve son gîte naturel sous des écorces décollées ou dans des arbres creux. Les constructions anthropiques offrent quant à elles des fissures accueillantes. Elle chasse le long des lisières arborées (haies, ourlets forestiers) et en forêts le long des chemins, sous les houppiers ou au-dessus de la canopée. L'espèce, sédentaire, occupe toute l'année le même domaine vital (STEINHAUSER *et al.*, 2002) et présente

en général un rayon d'action inférieur à 5 km (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

#### Menaces

D'après le dernier bilan du Plan National d'Action Chiroptères (2009-2013), l'éolien peut lui être impactant (0,2 % des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France) (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; TAPIERO, 2015).

Sa spécificité alimentaire rend la Barbastelle très dépendante du milieu forestier et vulnérable aux modifications de son habitat. Les pratiques sylvicoles intensives (plantation de résineux, élimination d'arbres dépérissant) lui portent fortement préjudice. De plus l'usage des insecticides et la pollution lumineuse ont des répercussions notables sur la disponibilité en proies (MESCHÉDE & HELLER, 2003).

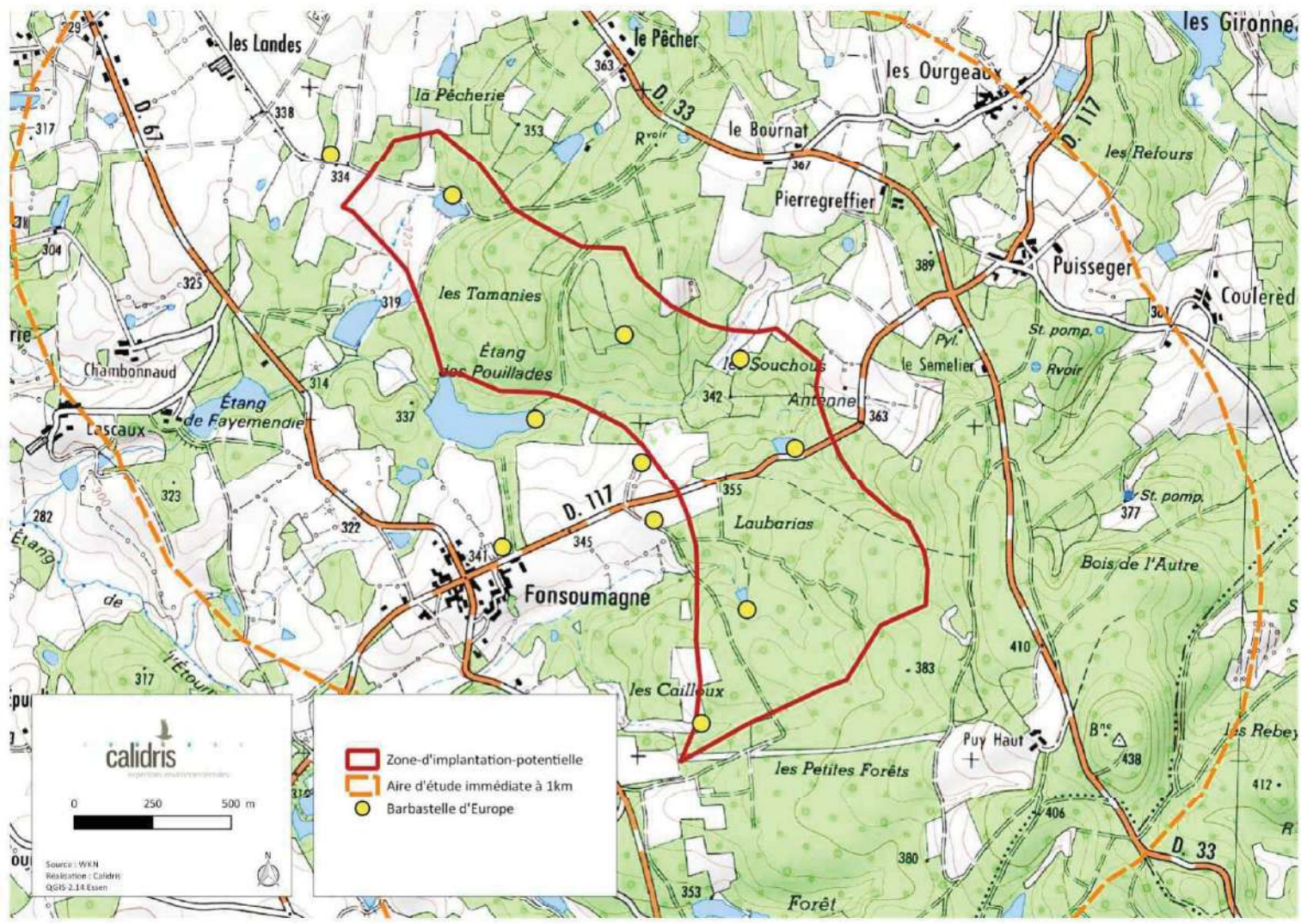
#### Répartition sur le site

La Barbastelle d'Europe est très présente sur le site où une forte activité est observée au niveau du boisement. Des résultats similaires ont été observés en 2010. Son activité est également forte au niveau des habitats « Haie » et « Étang » et modérée pour l'interface forêt-prairie. Son activité sur le site ne permet pas de définir précisément son utilisation du site d'étude. Cependant sa sédentarité et sa forte activité laisse à penser qu'une colonie pourrait se trouver à proximité du site d'étude. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, les enjeux de conservation pour la Barbastelle d'Europe sur le site sont forts.

Tableau 49: Activités moyennes de la Barbastelle d'Europe le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Barbastelle d'Europe	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	30	0	24
SM2 B_Étang	1	3	80
SM2 C_Boisement	0	73	68
SM2 D_Forêt/Prairie	0	3	12
SM2 E_Forêt/Prairie	0	0	1





Carte 44 : Répartition de la Barbastelle d'Europe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Grand / Petit Murin *Myotis myotis / blythii*

© M. Vasseur - Calidris

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexes II & IV

Monde : LC

Europe : LC (Grand Murin) / NT (Petit Murin)

France : LC (Grand Murin) / NT (Petit Murin)

### Répartition



Source : [mnpn.mnhn.fr](http://mnpn.mnhn.fr)

### État 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 (domaine méditerranéen) (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).

En France, le Petit Murin est présent dans les départements du Sud (exceptée la Corse) jusqu'au Limousin à l'Ouest et la Franche-Comté à l'Est, et particulièrement en Languedoc-Roussillon et PACA (TAPIERO 2015). En 2014, les effectifs nationaux minimums étaient de 943 individus dans 15 gîtes hivernaux et 11 380 individus dans 25 gîtes estivaux (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).

L'espèce gîte essentiellement dans des cavités souterraines (grottes, ancienne mines, caves) mais peut aussi s'installer dans les greniers pour l'estivage.

Pour la chasse, le Petit murin affectionne les milieux ouverts tels que les prairies et les steppes. Le Petit murin vole à vitesse modérée près du sol, entre 30 et 70 cm, pour y repérer ses proies. Lorsqu'il en repère une, il se laisse tomber dessus, l'attrape et repart. Généralement, il évite les forêts, les zones agricoles et les vignobles (ARLETTAZ, 1999). Ce mode d'alimentation est dû à la nature des proies que le Petit murin affectionne : les grillons de brousse et autres arthropodes de la faune épigée (ARLETTAZ *et al.*, 1997 ; ARLETTAZ, 1999).

### Menaces

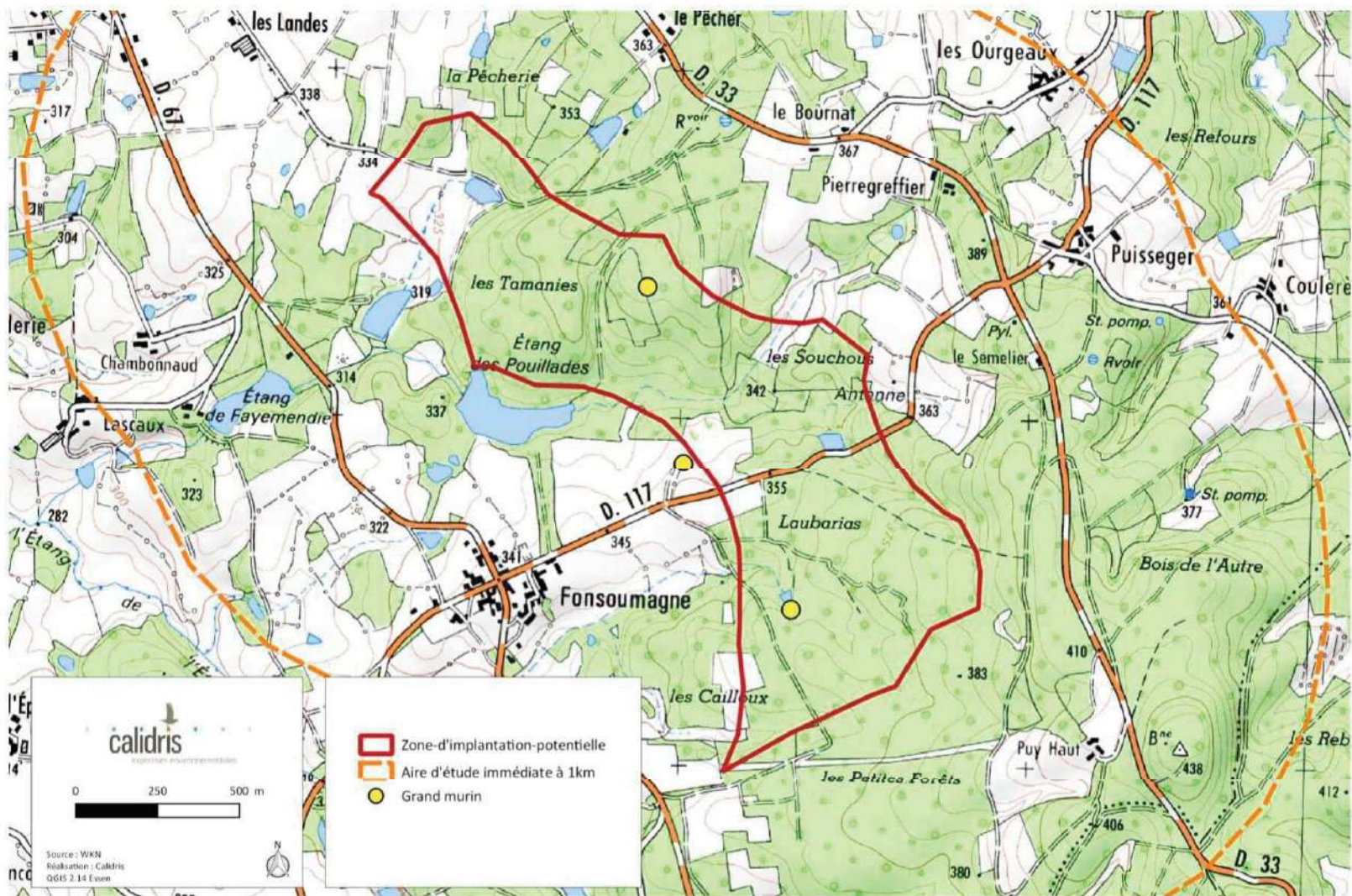
Du fait de leurs grands déplacements, les Grands murins peuvent être affectés par les éoliennes qui se dressent sur leurs chemins (EUROBATS, 2014). Néanmoins ils ne représentent que 0.2% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (RODRIGUES *et al.*, 2015). Les principales menaces du groupe Grand/Petit Murin sont l'utilisation non raisonnée d'insecticides et l'intensification de l'agriculture. La fragmentation de son habitat de chasse par les infrastructures est aussi un problème.

### Répartition sur le site

Au niveau de la zone d'étude, la fréquentation du Grand/Petit murin est épisodique, avec une très faible activité sur le site. Il est présent uniquement en période de transit automnal. Les habitats de la zone de projet ne semblent pas jouer de rôle majeur dans la conservation locale de cette espèce. Les résultats des prospections de 2010 montrent également une présence occasionnelle du groupe sur le site. Malgré sa patrimonialité modérée, les enjeux pour le groupe Grand/Petit murin sont faibles.

Tableau 50: Activités moyennes du Grand / Petit Murin sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grand / Petit Murin	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	0	0	1
SM2 B_Étang	0	0	2
SM2 C_Boisement	0	0	3



Carte 45 : Répartition du groupe Grand/Petit murin sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





Grand Rhinolophe *Rhinolophus ferrumequinum*

### Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV  
 Monde : LC  
 Europe : NT  
 France : NT

### Répartition



Source : [ipn.mnhn.fr](http://ipn.mnhn.fr)

### État 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 ; BORREAU & 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

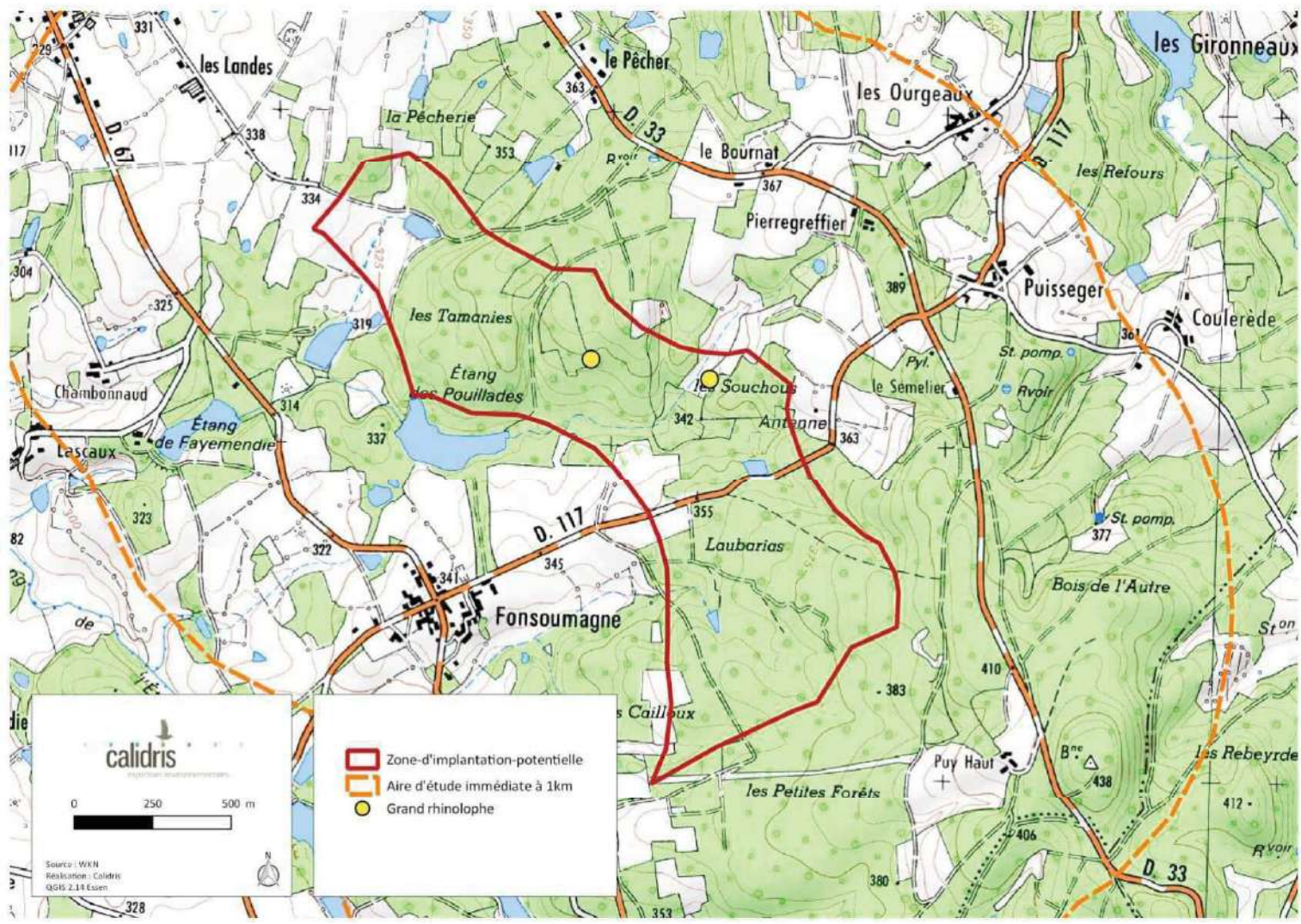
Ce sédentarisme le rend particulièrement sensible à la rupture de ses routes de déplacements qui permettent les échanges entre colonies ou de rejoindre ses terrains de chasse. L'intensification des pratiques agricoles est l'une des principales raisons du déclin de l'espèce mais il est aussi touché par 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 est présent dans deux habitats sur le site, le boisement et l'interface forêt-prairie où son activité est respectivement forte et très faible sur l'année. Son activité ne permet pas de définir précisément l'utilisation du site d'étude par l'espèce. L'espèce n'a pas été contactée durant les prospections de 2010. Au vu de sa patrimonialité et de son activité, les enjeux de conservation pour le Grand rhinolophe sur le site sont faibles.

Tableau S1 : Activités moyennes du Grand Rhinolophe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grand Rhinolophe	Printemps	Été	Automne
SM2_C_Boisement	0	1	0
SM2_D_Forêt/Prarie	0	0	11



Carte 46 : Répartition du Grand Rhinolophe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Grande Noctule *Nyctalus lasiopterus*

### Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Monde : VU

Europe : DD

France : DD

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

Cette espèce est la plus grande chauve-souris d'Europe. Les connaissances sur ce taxon ont nettement progressé ces dernières années. La majorité des contacts en France ont eu lieu dans les Landes, la Corse, l'Auvergne et l'Aveyron. Elle est absente de la quasi-totalité des départements et les quelques contacts enregistrés dans certaines régions sont à rapporter à des individus en migration. Le faible nombre de contacts ne permet pas d'avancer une tendance d'évolution (TAPIERO, 2015).

### Biologie et écologie

En Europe, la Grande Noctule est arboricole et gîte principalement dans des loges de pics, les caries ou les fissures des grands arbres.

Elle chasse en plein ciel, notamment au-dessus des grands lacs de barrage en limite Aveyron-Cantal ou de prairies (DESTRE, 2007). C'est la seule chauve-souris carnivore d'Europe, capable de consommer en vol des petits passereaux en migration (DONDINI & VERGARI, 2000 ; POJA LISSANU, 2007). Elle peut patrouiller d'immense secteur à la recherche d'une zone de chasse, elle s'éloigne le plus

souvent de 25 km, voire jusqu'à 95 km de son gîte (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). La Grande Noctule est considérée comme migratrice bien qu'aucune donnée ne le confirme (HUTTERER *et al.*, 2005).

### Menaces

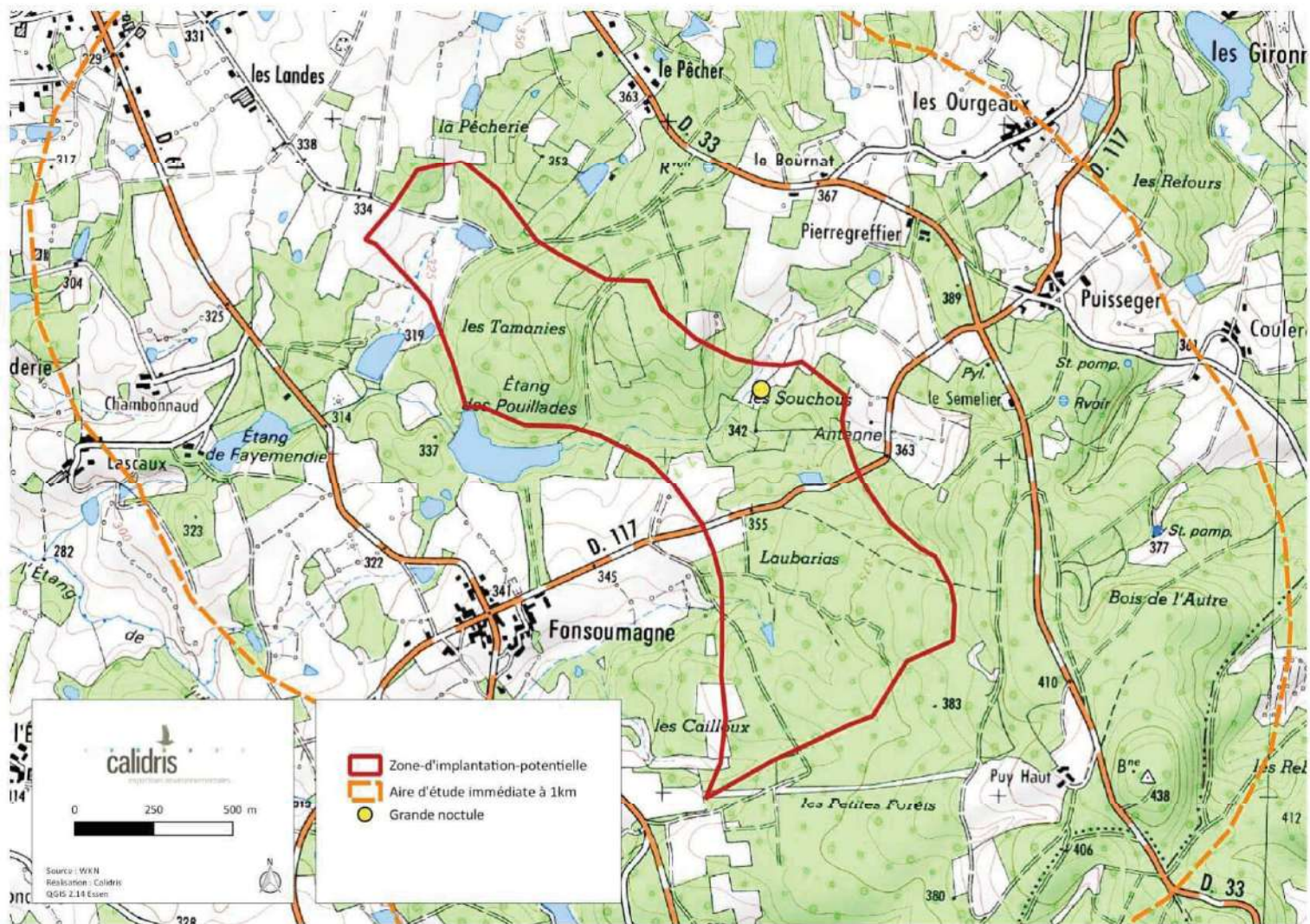
Ses comportements de vol et son caractère migrateur soupçonné font de la Grande Noctule une victime des infrastructures éoliennes. Elle ne représente que 0.6% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (RODRIGUES *et al.*, 2015) mais rapporté au faible nombre de contact avec l'espèce, l'impact reste important et ne doit pas être négligé. La sylviculture est une autre menace pour cette espèce arboricole.

### Répartition sur le site

La Grande Noctule a été contactée une seule fois au niveau de l'interface forêt-prairie. Sa très faible activité ne permet pas de définir précisément l'utilisation du site d'étude par l'espèce. L'espèce n'a pas été contactée durant les prospections de 2010. **Les enjeux de conservation pour la Grande noctule sur le site sont faibles.**

Tableau S2 : Activités moyennes du Grande Noctule sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Grande Noctule	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	0	0	0
SM2 B_Étang	0	0	0
SM2 C_Boisement	0	0	0
SM2 D_Forêt/Prairie	2	0	0
SM2 E_Forêt/Prairie	0	0	0



Carte 47 : Répartition de la Grande Noctule sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)



## Minioptère de Schreibers *Miniopterus schreibersii*

### Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV

Monde : NT

Europe : NT

France : VU

### Répartition



Source : [mnhn.fr](http://mnhn.fr)

### État de la population française :

Le Minioptère de Schreibers est assez largement présent sur la moitié sud de l'Europe. En France, la majeure partie de la population se répartie sur le pourtour méditerranéen où les plus importantes colonies de reproduction sont connues. L'espèce remonte jusqu'à la Franche-Comté, la Bourgogne et la Charente mais des individus isolés ont été observés plus au nord jusqu'en Bretagne et en Champagne-Ardenne. Cette espèce, plus sensible aux épizooties que les autres, présente une forte instabilité de ses effectifs, ce qui ne permet pas de définir une tendance d'évolution. Les effectifs nationaux 2014 sont de minimums 178 317 individus dans 145 gîtes d'hiver et 111 448 dans 59 gîtes d'été (VINCENT, 2014).

### Biologie et écologie

L'espèce est strictement cavernicole et utilise un important réseau de gîtes souterrains attestant du probable fonctionnement des populations en métapopulations (BOON, 2011).

Pour rejoindre son terrain de chasse, le Minioptère de Schreibers peut circuler en plein ciel, à quelques mètres de la végétation ou près du sol. Les haies, lisières et

couloirs forestiers lui servent de corridors mais il peut également traverser des milieux ouverts de grandes cultures ou de pâturages (VINCENT, 2007). Il peut exploiter une importante diversité de milieux pourvu que la ressource en lépidoptères (sources dominantes de son régime alimentaire (LUGON, 2006 ; VINCENT, 2007)) soit suffisante (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

Sans être strictement migratrice, cette espèce est capable d'effectuer de longs déplacements entre gîtes de reproduction et gîtes d'hivernage (jusqu'à 400 km). En période de reproduction, ces déplacements sont plus restreints mais des individus peuvent chasser régulièrement à plus de 30 km de leur gîte chaque nuit (VINCENT, 2007).

### Menaces

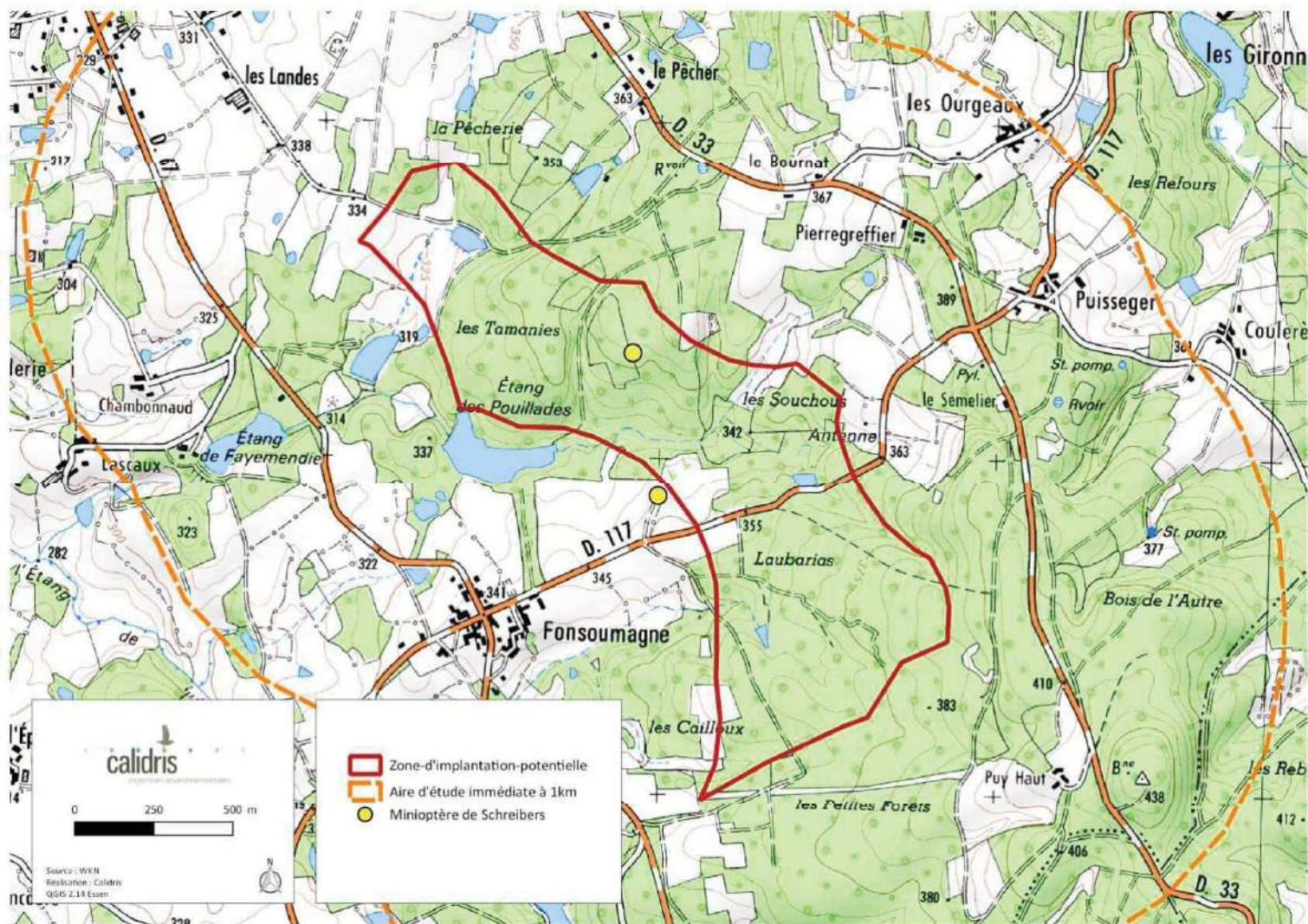
Les routes de vol du Minioptère de Schreibers sont bien définies (LUGON & ROUE, 2002) et la création ou modification des infrastructures peuvent être facteur de mortalité. L'espèce représente par exemple 0.4% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (RODRIGUES *et al.*, 2015). Ainsi la disparition de corridor entre les zones de production d'insectes (haies, bosquets, arbres isolés et mares) peut avoir une forte incidence sur l'espèce (NEMOZ & BRISORGUEL, 2008). Le Minioptère de Schreibers est aussi particulièrement sensible au dérangement dans ses gîtes de mis bas et d'hivernation et les épisodes d'épizootie tel que celui survenu en France en 2002 (50 % de la population décimée) sont une menace potentielle (TAPIERO, 2015).

### Répartition sur le site

La présence du Minioptère de Schreibers est occasionnelle sur le site d'étude. Il a été contacté deux fois durant la période de migration automnale, dans les habitats haie et boisement. L'espèce n'a pas été contactée en 2010. Bien que sa patrimonialité soit forte au regard de sa vulnérabilité à l'échelle nationale, sa faible activité donne un enjeu faible pour le Minioptère de Schreibers sur le site d'étude.

Tableau 53 : Activités moyennes du Minioptère de Schreibers sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Minioptère de Schreiber	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	0	0	1
SM2 C_Boisement	0	0	1



Carte 48 : Répartition du Minoptère de Schreibers sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*

© Calidris

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexes II & IV

Monde : LC

Europe : LC

France : LC

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

### État 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 (Auvergne, Centre). 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, 2009). L'espèce n'étant pas considérée comme migratrice, ces différences ne s'expliquent pas pour le moment. Au niveau national, la tendance générale de l'espèce est à la hausse (TAPIERO, 2015). En 2014, il a été dénombré 42 899 individus dans 744 gîtes d'hiver et 86 088 individus dans 331 gîtes d'été (VINCENT, 2014).

### 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, parcs et jardins; Il chasse généralement dans le feuillage dense des boisements 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 particuliers 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).

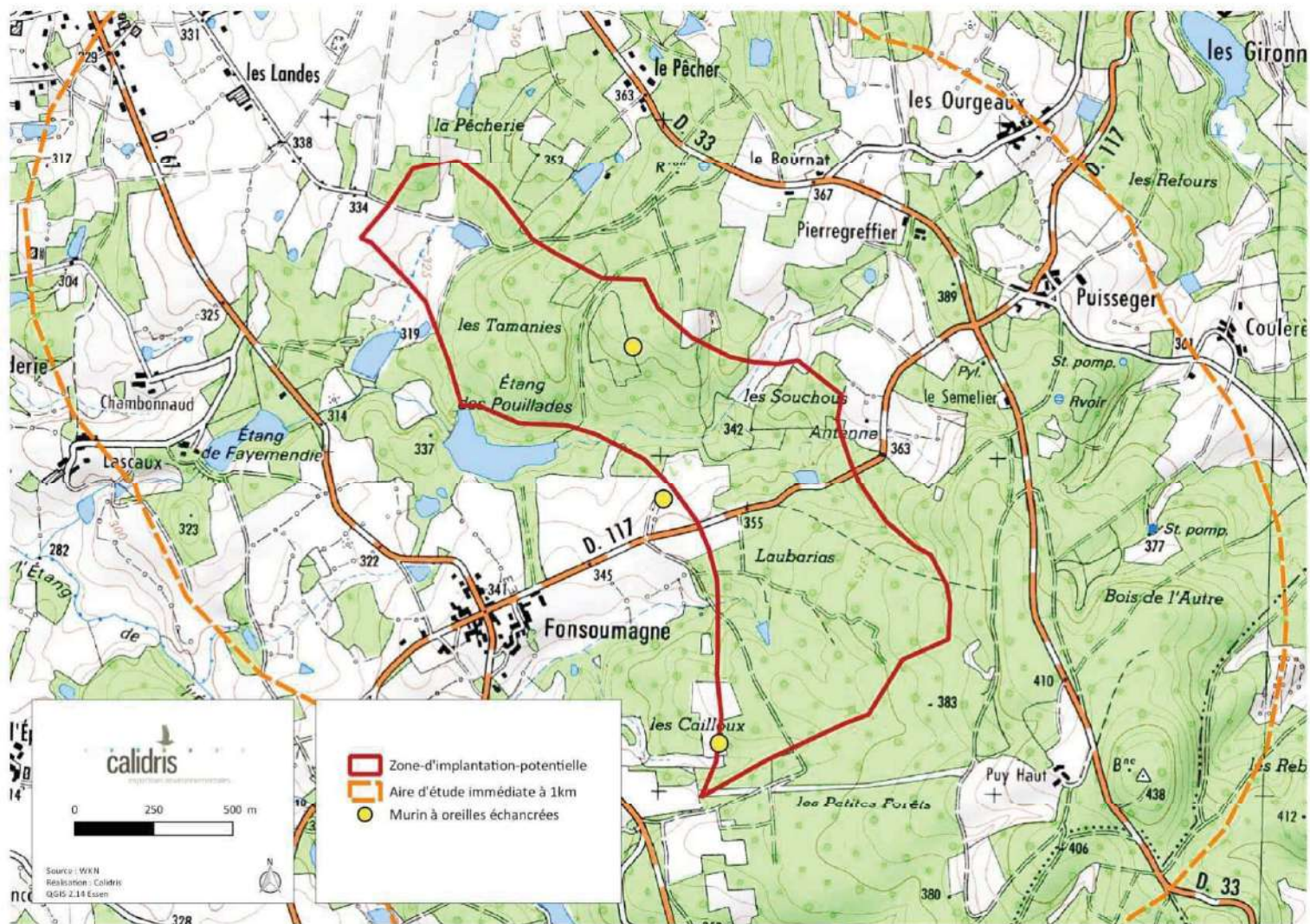
Sa principale menace est la démolition des bâtiments et d'après son régime alimentaire, il est possible qu'il soit sensible à l'intensification des pratiques agricoles et à l'usage des pesticides.

### Répartition sur le site

Sur le site d'étude, le Murin à oreilles échancrées a principalement été contacté au niveau de l'interface forêt-prairie. Sa présence est concentrée durant la période du transit automnal. L'espèce doit utiliser le site comme zone de transit. Le Murin à oreilles échancrées n'a pas été contactés durant les prospections de 2010. **Les enjeux de conservation pour le Murin à oreilles échancrées sur le site sont faibles.**

Tableau 54 : Activités moyennes du Murin à oreilles échancrées sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin à oreilles échancrées	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	0	0	1
SM2 C_Boisement	0	0	1
SM2 E_Forêt/Prairie	0	0	3



Carte 49 : Répartition du Murin à oreilles échancrées sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Murin d'Alcathoe *Myotis alcathoe*

### Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexe IV

Monde : DD

Europe : DD

France : LC

### Répartition



Source : Inpn.inpn.fr

### État de la population française :

Longtemps passé inaperçu au sein du complexe des « petits Murins à museau noir », le Murin d'Alcathoe n'a été formellement identifié comme espèce qu'en 2001, grâce à l'analyse génétique de séquences ADN. Des caractères morphologiques ainsi que des critères basés sur ses signaux d'écholocation permettent depuis peu de le différencier des autres *Myotis* européens. L'aire de répartition du Murin d'Alcathoe s'est très rapidement élargie suite à sa découverte en Hongrie et surtout en France, en 2002. D'autres observations en Slovaquie, en Suisse et en Espagne sont venues conforter l'extension de sa répartition à l'Europe centrale et occidentale. En France métropolitaine, l'espèce est observée dans 88 départements mais les tendances ou niveau de population ne peuvent pas encore être évalués (MAILLARD & MONTFORT, 2005 ; ARTHUR & LEMAIRE, 2015 ; TAPIERO, 2015).

### Biologie et écologie

L'hiver, le Murin d'Alcathoe est observé en cavités (MAILLARD & MONTFORT, 2005 ; CHOQUENS, 2006), tandis que ses gîtes de mise bas sont essentiellement arboricoles,

dans des cavités d'arbres et sous des décollements d'écorces (TULLON *et al.*, 2010).

Il semble fréquenter le plus souvent les milieux forestiers associés à une forte concentration de zones humides, même de petites dimensions (boisements de feuillus humides, ripisylves, vallées boisées, etc.). L'espèce apparaît également dans les massifs forestiers plus secs ou les bocages fermés quand les forêts humides se font rares. Ce Murin chasse généralement dans le feuillage des arbres et s'éloigne très peu de la végétation, même en déplacement. Il utilise les haies et lisières comme corridors (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

### Menaces

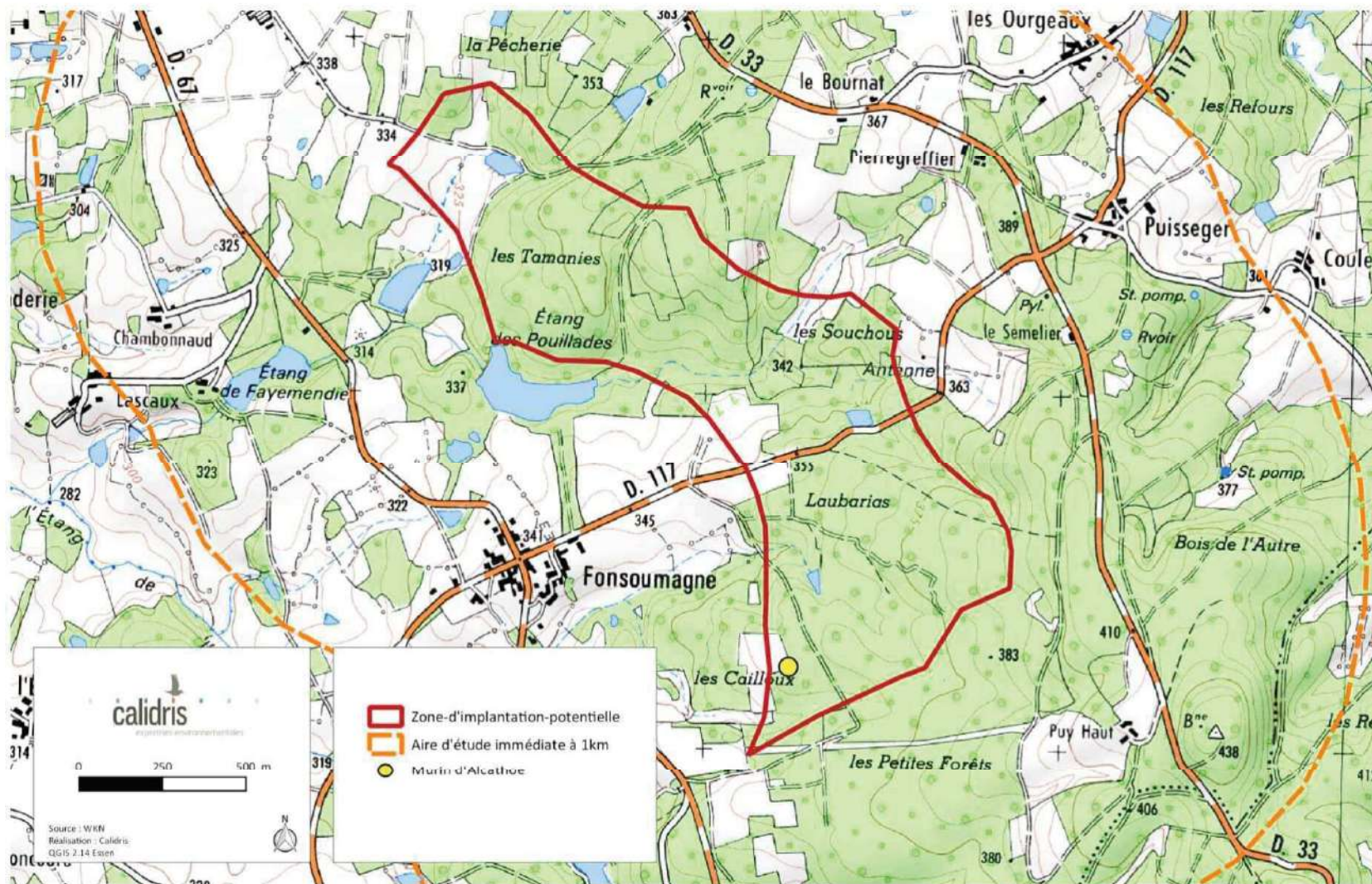
Que ce soit en chasse ou en déplacement, sa technique de vol l'expose très peu aux risques de collisions avec les obstacles. Le Murin d'Alcathoe est lié à des milieux humides et feuillus et est donc menacé par une gestion forestière non raisonnée.

### Répartition sur le site

Le Murin d'Alcathoe a été observé occasionnellement durant la période estivale d'élevage des jeunes, au niveau de l'habitat « interface forêt-prairie ». Sa faible activité sur le site ne permet pas de déterminer l'utilisation des habitats par l'espèce. L'espèce n'a pas été contactée durant les prospections de 2010. **Les enjeux pour le Murin d'Alcathoe sont très faibles sur le site d'étude.**

Tableau 55 : Activités moyennes du Murin d'Alcathoe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin d'Alcathoe	Printemps	Été	Automne
SM2_A_Haie arborée	0	0	0
SM2_B_Étang	0	0	0
SM2_C_Boisement	0	0	0
SM2_D_Forêt/Prairie	0	0	0
SM2_E_Forêt/Prairie	0	2	0



Carte 50 : Répartition du Murin d'Alcathoe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Murin de Bechstein *Myotis bechsteinii*

### Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV

Monde : NT

Europe : VU

France : NT

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

Le Murin de Bechstein est présent dans toutes les régions françaises à de faibles abondances. Les connaissances sur cette espèce sont très limitées car elle se fait très discrète. Malgré un sérieux effort de prospection ces dernières années, il est impossible de définir une tendance d'évolution (TAPIERO, 2015). Il a été dénombré en 2014, 1 484 individus au sein de 544 gîtes hivernaux et 3 177 au sein de 130 gîtes estivales au niveau national (VINCENT, 2014).

### Biologie et écologie

Les colonies d'hivernage s'établissent généralement dans des grottes ou des tunnels, tandis que celles de mise-bas préfèrent les cavités arboricoles telles que d'anciens nids de pics.

Le Murin de Bechstein fréquente préférentiellement les boisements de feuillus, chassant au niveau de la voûte des arbres et au niveau des trouées dans la canopée laissée par des chablis. Elle peut tout de même être observée chassant en milieu ouvert environnant du bois (BARATAUD

*et al.*, 2009). L'espèce est souvent associée aux vieilles forêts de feuillus qui présentent des massifs étendus et homogènes (ROUE & BARATAUD, 1999 ; BARATAUD *et al.*, 2009). Elle a un petit rayon d'action, ne s'éloignant que de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de son gîte (BARATAUD *et al.*, 2009).

### Menaces

L'espèce est très peu impactée par l'éolien, représentant seulement 0.1% des cadavres retrouvés sous éolienne en France entre 2003 et 2014 (RODRIGUES *et al.*, 2015).

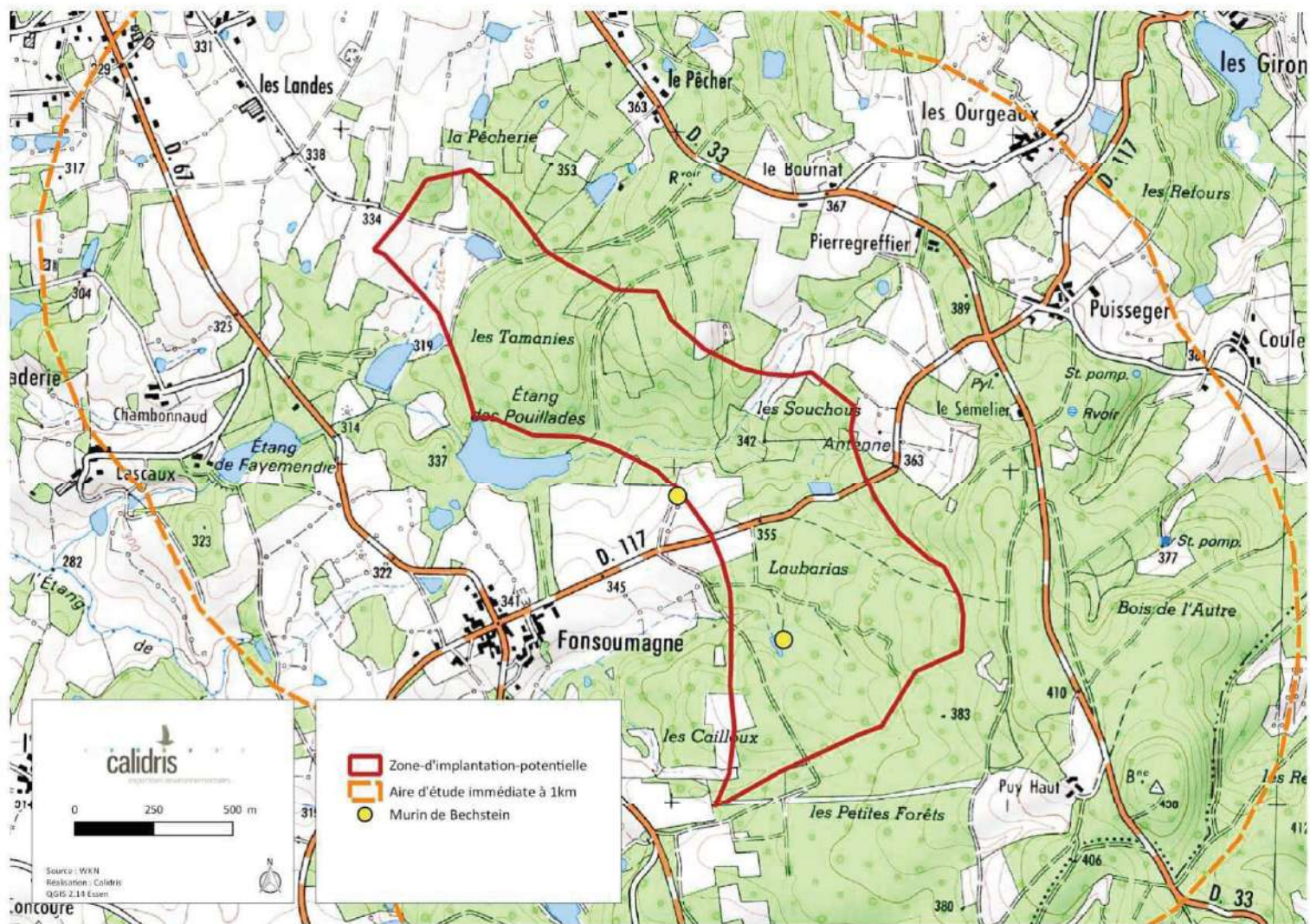
Ses fortes exigences écologiques en termes d'habitats impliquent une forte sensibilité de l'espèce, notamment par rapport aux modes de gestion sylvicole et à la fragmentation des boisements (BARATAUD *et al.*, 2009 ; GIRARD-CLAUDON, 2011 ; BAS & BAS, 2012 ; BOHNSTENGEL, 2017). Le préjudice peut être directe : destruction de gîte, voire même d'individus ou indirecte : perte ou détérioration des habitats de chasse et des proies.

### Répartition sur le site

Le Murin de Bechstein a été observé occasionnellement durant la période de transit automnal 2017, au niveau de l'habitat « haie » et « étang ». Durant les prospections de 2010, l'espèce a été contactée dans les mêmes habitats et sa fréquentation était également occasionnelle. Sa faible activité sur le site ne permet pas de déterminer l'utilisation des habitats par l'espèce. **Les enjeux pour le Murin de Bechstein sont faibles sur le site d'étude.**

Tableau 56 : Activités moyennes du Murin de Bechstein sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Bechstein	Printemps	Été	Automne
SM2_A_Haie arborée	0	0	1
SM2_B_Étang	0	0	1
SM2_C_Boisement	0	0	0
SM2_D_Forêt/Prairie	0	0	0
SM2_E_Forêt/Prairie	0	0	0



Carte 51 : Répartition du Murin de Bechstein sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Murin de Daubenton *Myotis daubentonii*

© Calidris

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV

Monde : LC

Europe : LC

France : LC

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

Le Murin de Daubenton est présent en Europe, en Asie jusqu'en Chine et au nord-est de l'Inde. 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, en particulier en Europe centrale. Sa distribution est assez homogène à l'échelle du continent - il est considéré comme commun sur toute la zone francophone - et il est l'une des rares espèces européennes à voir ses effectifs augmenter significativement (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 accessibles. Ces gîtes arboricoles sont les plus observés en période estivale (MESCHEDÉ & HELLER, 2003 ; DIETZ *et al.*, 2009) mais le Murin de Daubenton peut aussi être trouvé dans des disjointements en pierre ou sous des ponts (BODIN, 2011). Les gîtes d'hivernation sont

majoritairement des cavités souterraines, naturelles ou artificielles.

Cette espèce sédentaire chasse préférentiellement au-dessus de l'eau et au niveau de la ripisylve, toujours à faible hauteur. En transit, le Murin de Daubenton suit généralement les haies et les lisières de boisement, 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 significativement. Cela est certainement dû à l'eutrophisation des rivières qui entraîne une pullulation de ces proies (petite diptère (chironomide)) (DIETZ *et al.*, 2009). Mais l'espèce reste menacée par l'abattage des arbres et l'assèchement des zones humides qui impliquent une disparition des gîtes, des proies et des terrains de chasse.

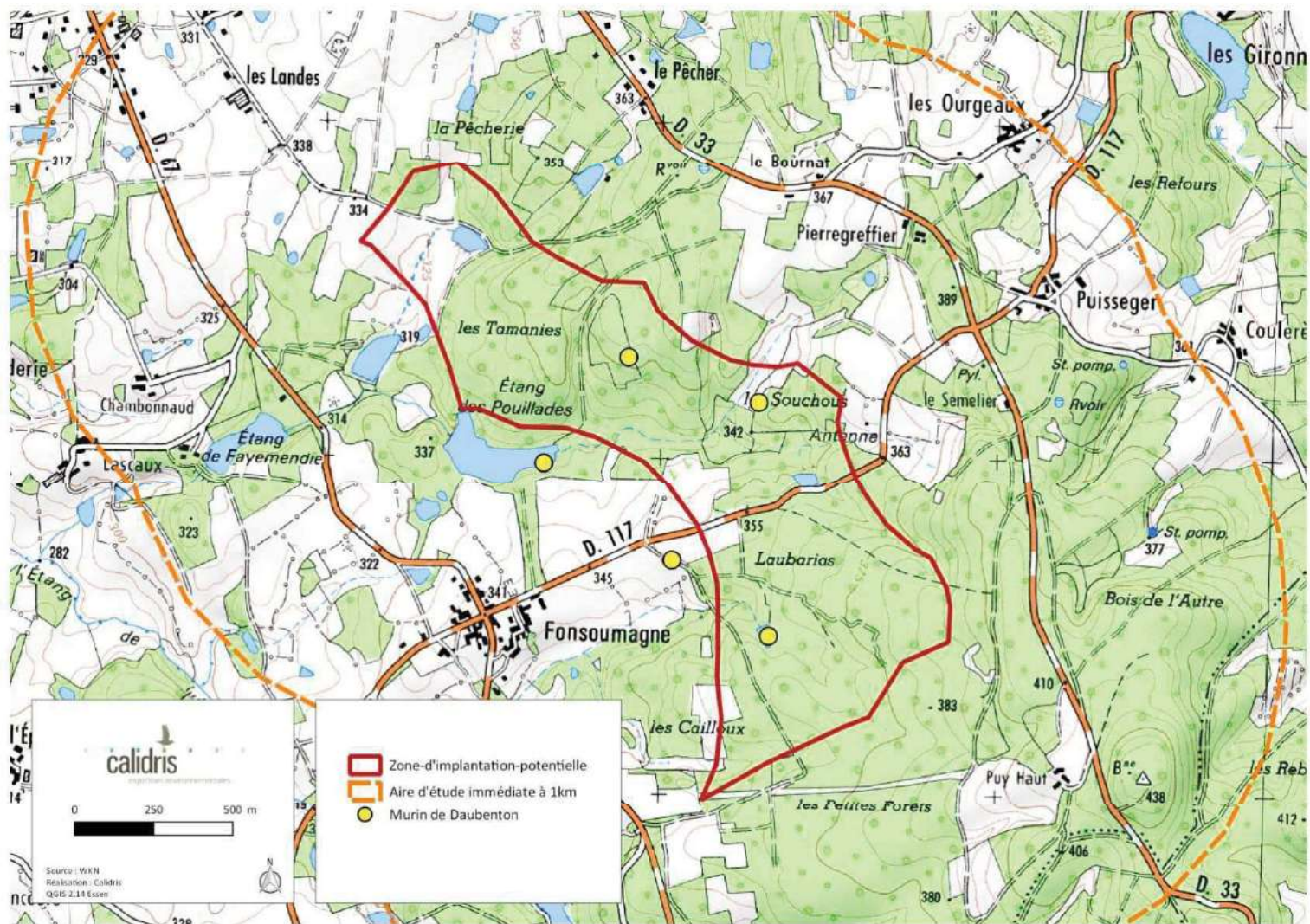
Suivant toujours des paysages arborés, il est très peu sensible aux risques de collisions avec les éoliennes (ARTHUR & LEMAIRE, 2015), tant qu'elles ne sont pas implantées en forêt.

### Répartition sur le site

L'activité du Murin de Daubenton sur la zone d'étude est forte au niveau de l'étang. Contrairement aux résultats de 2010 qui montrent une activité occasionnelle de l'espèce sur le site. Le Murin de Daubenton semble plus actif durant la période estivale, elle utilise le site comme zone de transit et de chasse. La présence de colonies à proximité est probable. Malgré sa forte activité au niveau de l'étang, en croisant sa patrimonialité et son activité sur le site, **les enjeux pour le Murin de Daubenton sont modérés.**

Tableau 57 : Activités moyennes du Murin de Daubenton sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Daubenton	Printemps	Été	Automne
SM2_A_Haie arborée	0	0	5
SM2_B_Étang	55	1466	26
SM2_C_Boisement	0	0	2
SM2_D_Forêt/Prarie	0	0	1



Carte 52 : Répartition du Murin de Daubenton sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Murin de Natterer *Myotis nattereri*

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV  
 Monde : LC  
 Europe : LC  
 France : LC

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

### État 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

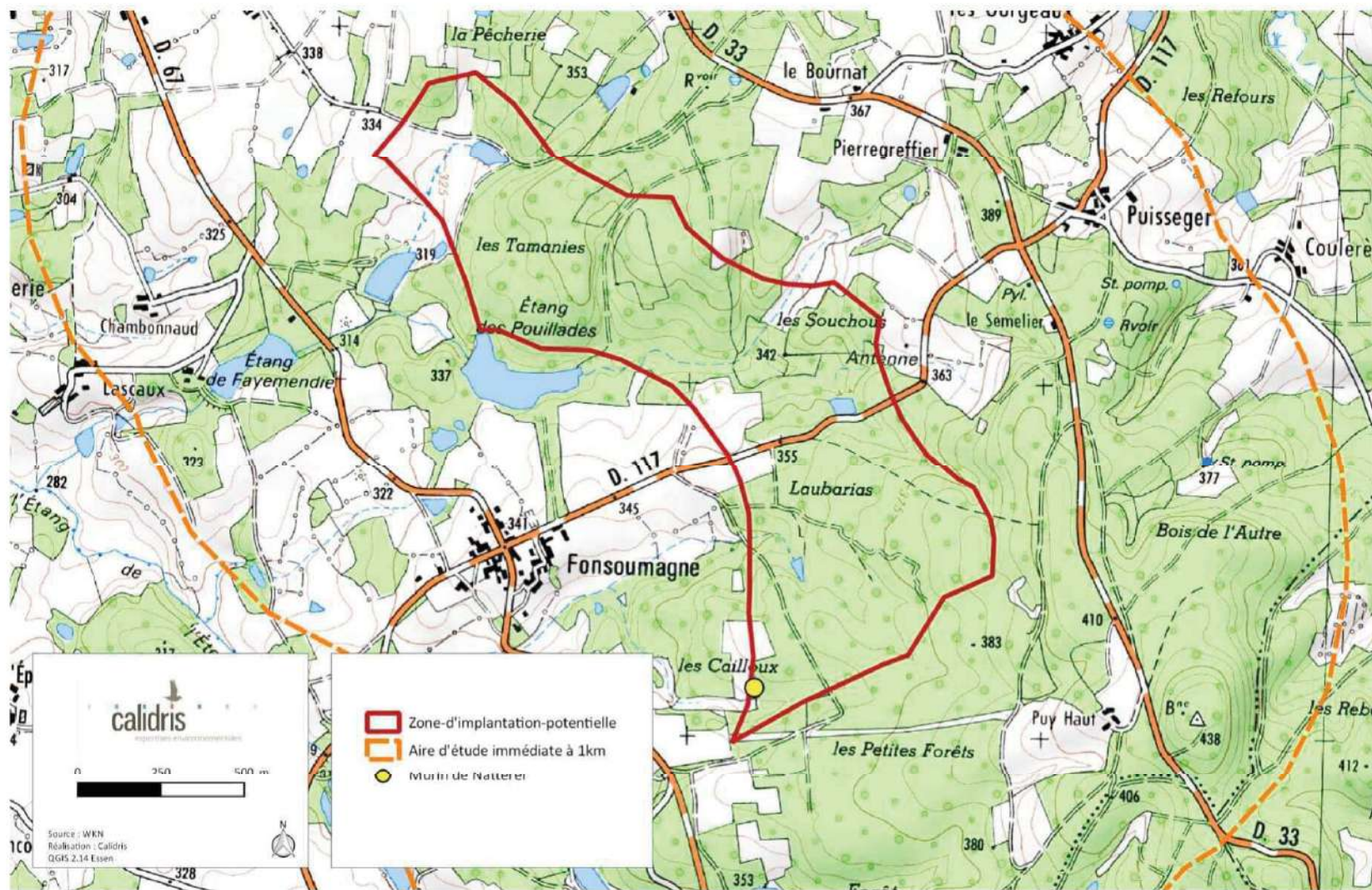
Comme toutes les espèces forestières, le Murin de Natterer montre une certaine sensibilité aux pratiques sylvicoles intensives. Sa technique de vol l'expose très peu aux risques de collisions avec les éoliennes.

### Répartition sur le site

Sur la zone d'étude, le Murin de Natterer est présent occasionnellement et principalement dans l'habitat « interface forêt-prairie ». Son activité est globalement très faible. L'espèce n'a pas été contactée durant les prospections de 2010. **Les enjeux de conservation sur le site pour le Murin de Natterer sont très faibles.**

Tableau 58 : Activités moyennes du Murin de Natterer sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Murin de Natterer	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	0	0	0
SM2 B_Étang	0	0	0
SM2 C_Boisement	0	0	0
SM2 D_Forêt/Prairie	0	0	0
SM2 E_Forêt/Prairie	0	0	1



Carte 53 : Répartition du Murin de Natterer sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Noctule commune *Nyctalus noctula*

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV  
 Monde : LC  
 Europe : LC  
 France : NT

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

La Noctule commune est répandue dans toute l'Europe occidentale. Au Nord, sa distribution s'arrête là où commence la forêt boréale ; au Sud, elle est présente mais en moins fortes densités que dans les forêts d'Europe Centrale et de l'Est. En hiver, les populations du nord et du centre de l'Europe migrent au sud, particulièrement en Espagne et au Portugal. Elle est présente sur tout le territoire français mais montre d'importantes disparités d'abondance. Il y a en effet peu d'observations dans le sud et le nord-ouest du pays (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

### Biologie et écologie

Initialement forestière, la Noctule commune s'est bien adaptée à la vie urbaine. Elle est observée dans des cavités arboricoles et des fissures rocheuses, mais aussi dans les joints de dilatation d'immeubles. Elle fréquente rarement les grottes (GEBHARD & BOGDANOWICZ, 2004).

L'espèce exploite une grande diversité de territoires qu'elle survole le plus souvent à haute altitude (prairies, étangs, vastes étendues d'eau calme, alignements d'arbres, etc.) mais elle affectionne plus particulièrement

les grands massifs boisés, préférentiellement caducifoliés (RUCZYNSKI & BOGDANOWICZ, 2005).

### Menaces

La Noctule commune étant une grande migratrice, l'impact des éoliennes n'est pas à négliger. Elle représentait 1.2 % des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015).

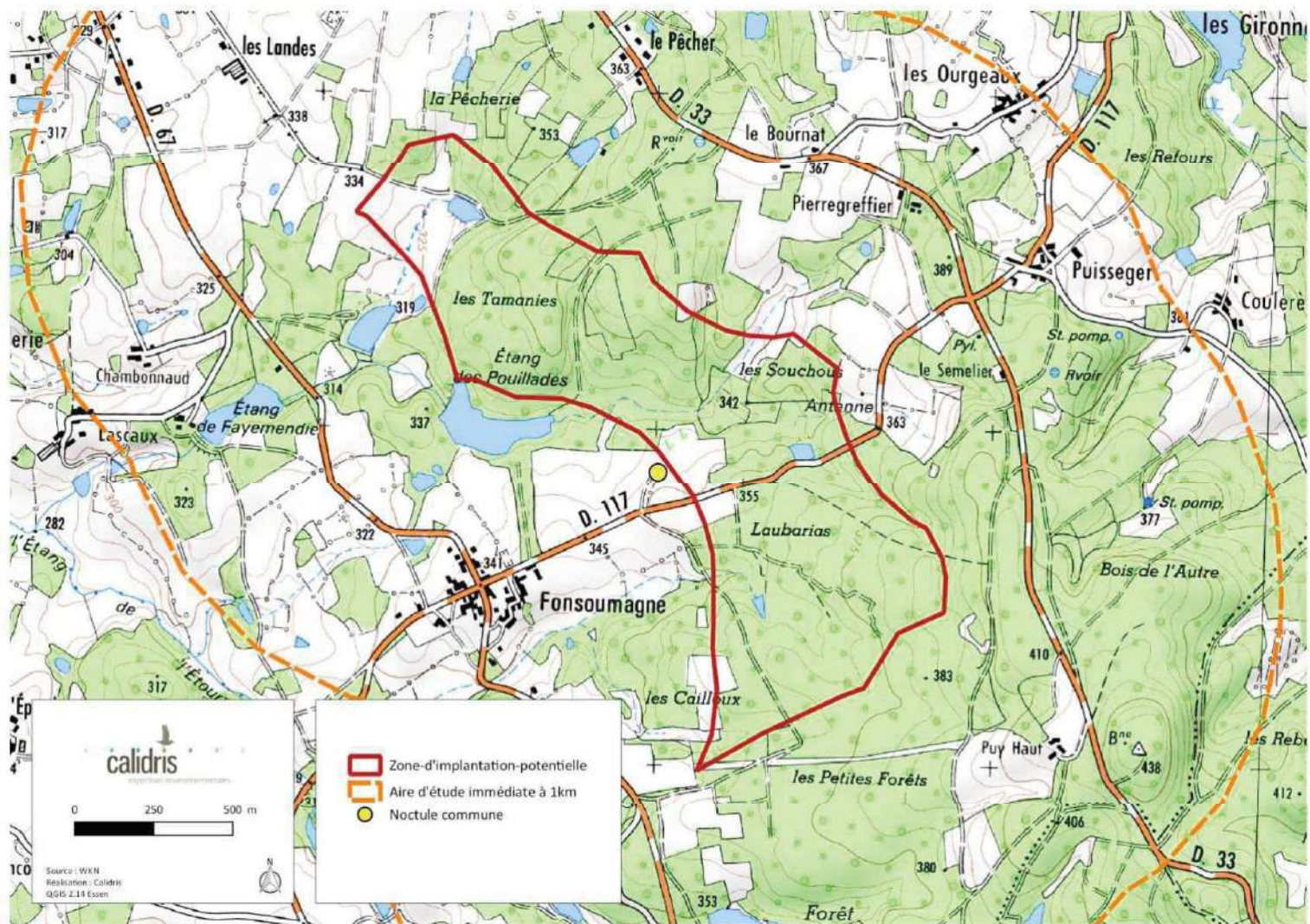
Par son comportement arboricole, les principales menaces sont celles liées à une gestion forestière non adaptée à l'espèce et à l'abatage des arbres et le colmatage des cavités arboricoles. L'espèce est également impactée par la rénovation, l'entretien ou la destruction de bâtiments.

### Repartition sur le site

La Noctule commune est peu fréquente sur le site et son activité est très faible. Les contacts obtenus sont certainement le fait d'un seul individu en chasse pendant un laps de temps court. Ces résultats concordent avec ceux de 2010. Durant ces prospections l'espèce a été observée que dans le boisement au sud de la D117. L'espèce est principalement présente en automne au niveau de l'habitat « haie », mais le très faible nombre de contacts enregistré ne laisse pas envisager la présence à proximité d'une colonie. Malgré sa forte patrimonialité, **les enjeux pour la Noctule commune sont faibles.**

Tableau 59 : Activités moyennes de la Noctule commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule commune	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	0	0	3
SM2 B_Étang	0	0	0
SM2 C_Boisement	0	0	0
SM2 D_Forêt/Prarie	0	0	0
SM2 E_Forêt/Prairie	0	0	0



Carte 54 : Répartition de la Noctule commune sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV  
 Monde : LC  
 Europe : LC  
 France : NT

### Répartition



Source : [mnp.mnhn.fr](http://mnp.mnhn.fr)

### État de la population française :

La Noctule de Leisler est présente dans pratiquement toute la France, mais est plus ou moins localisée. Elle est surtout observée en période de transit automnal, on lui connaît, cependant, des colonies de mise bas en Bourgogne (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 % notés en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014).

### Biologie et écologie

Espèce typiquement forestière, elle affectionne préférentiellement les massifs caducifoliés. Elle montre localement une étroite relation avec la proximité de zones humides. Elle est notamment fréquente dans les grandes vallées alluviales, lorsque les boisements riverains sont de bonne qualité et que des arbres creux sont présents. Elle hiberne dans des cavités arboricoles et parfois dans les bâtiments (DIETZ *et al.*, 2009). La Noctule de Leisler installe ses colonies de reproduction au niveau de cavités d'arbres (RUCZYNSKI & BOGDANOWICZ, 2005).

Elle est très souvent observée en activité de chasse au-dessus des grands plans d'eau ou des rivières, souvent dès le coucher du soleil (SPADA *et al.*, 2008). Elle peut aussi

glaner ses proies sur le sol ou la végétation, mais préfère généralement chasser en plein ciel (BERTRAND, 1991).

La Noctule de Leisler est une espèce migratrice : des mouvements importants de populations ont été constatés par le baguage. Les individus du nord de l'Europe et de la France tendent à passer l'hiver plus au sud (Espagne, Portugal, sud de la France) (ALCALDE *et al.*, 2013).

### Menaces

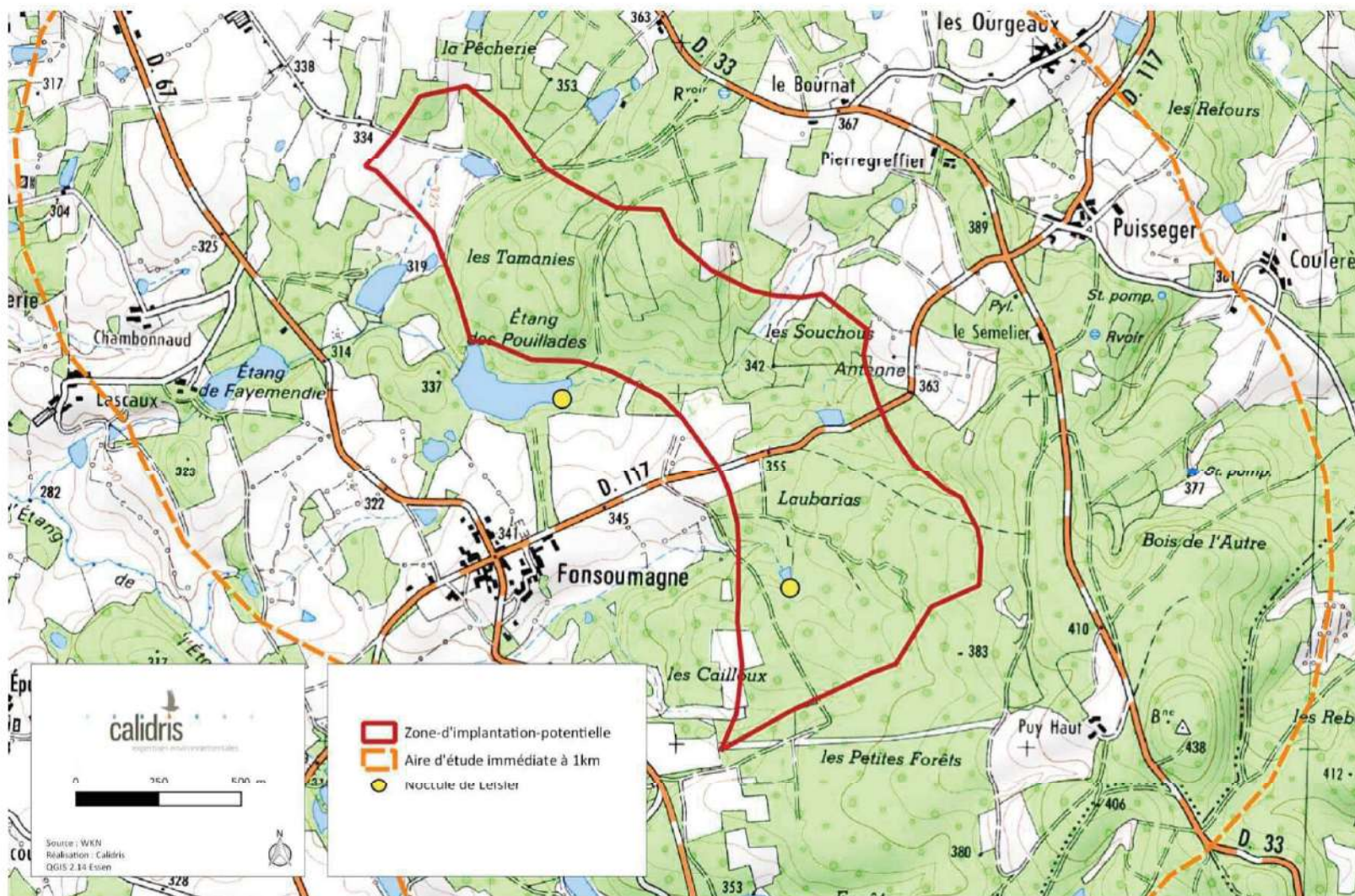
De par son habitude de vol à haute altitude, cette espèce est régulièrement victime de collisions avec les éoliennes (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Elle représente 3,9% des cadavres retrouvés entre 2003 et 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Une gestion forestière non adaptée est aussi une menace. En plus de limiter les gîtes disponibles, l'abatage des arbres ou l'obstruction des cavités arboricoles (pour empêcher l'installation de frelons) peut entraîner la destruction de groupes d'individus toujours présents.

### Répartition sur le site

La Noctule de Leisler est seulement présente dans l'habitat « Étang » avec une activité forte durant la période d'élevage des jeunes. Durant la prospection de 2010, l'espèce était considérée comme occasionnelle, car seulement 3 contacts avaient été enregistrés en été. **Les enjeux de conservation sur le site pour la Noctule de Leisler sont faibles.**

Tableau 60 : Activités moyennes de la Noctule de Leisler sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Noctule de Leisler	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Hale arborée	0	0	0
SM2 B_Étang	0	17	1
SM2 C_Boisement	0	0	0
SM2 D_Forêt/Prairie	0	0	0
SM2 E_Forêt/Prairie	0	0	0



Carte 55 : Répartition de la Noctule de Leisler sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Groupe des Oreillard

*Plecotus austriacus/Plecotus auritus*

© Calidris

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV  
 Monde : LC  
 Europe : LC  
 France : LC

### Répartition



Source : Inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

L'Oreillard gris est distribué sur tout le territoire français et semble plus présent en zones méridionales. L'Oreillard roux est absent du littoral méditerranéen et de la Corse.

### Biologie et écologie

Les Oreillards gris et roux sont très proches sur le plan morphologique ainsi que sur le plan acoustique. La détermination de l'espèce est ainsi très difficile et les effectifs restent indéterminés pour le moment.

L'Oreillard gris hiberne dans des souterrains (grottes, caves, mines, etc.) ou des fissures de falaises (HORACEK *et al.*, 2004) et met bas dans les greniers et combles d'églises. Il chasse plutôt en milieu ouvert, autour des éclairages publics, dans les parcs et les jardins, en lisières de forêts et parfois en forêts feuillus (BAUEROVA, 1982 ; BARATAUD, 1990 ; FLUCKIGER & BECK, 1995). Il change régulièrement de terrain durant la nuit (DIETZ *et al.*, 2009). Il capture ses proies en vol (lépidoptères et particulièrement Noctuidae (BAUEROVA, 1982 ; BECK, 1995) et lui arrive de les glaner sur le sol ou les feuilles comme le fait l'Oreillard roux (FLUCKIGER & BECK, 1995).

L'Oreillard roux est connu pour être plus forestier et arboricole que l'Oreillard gris. Il gîte principalement dans les cavités d'arbres (fissures verticales étroites, anciens trous de pics). Des écorces décollées sont occasionnellement adoptées et des gîtes artificiels peuvent être utilisés (MESCHÉDE & HELLER, 2003). L'Oreillard roux affectionnent les forêts bien stratifiées avec un sous étage arbustif fourni pour la chasse (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Il peut aussi fréquenter des lisières, haies, parcs, jardins et vergers (MESCHÉDE & HELLER, 2003). Il capture ses proies en vol ou sur leurs supports dans la végétation (tronc, feuilles) par glanage (ANDERSON & RACEY, 1991). Il est capable d'utiliser le vol stationnaire pour capturer ses proies, principalement des papillons nocturnes (Noctuidae) au stade adulte, mais aussi au stade de chenille.

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

### Menaces

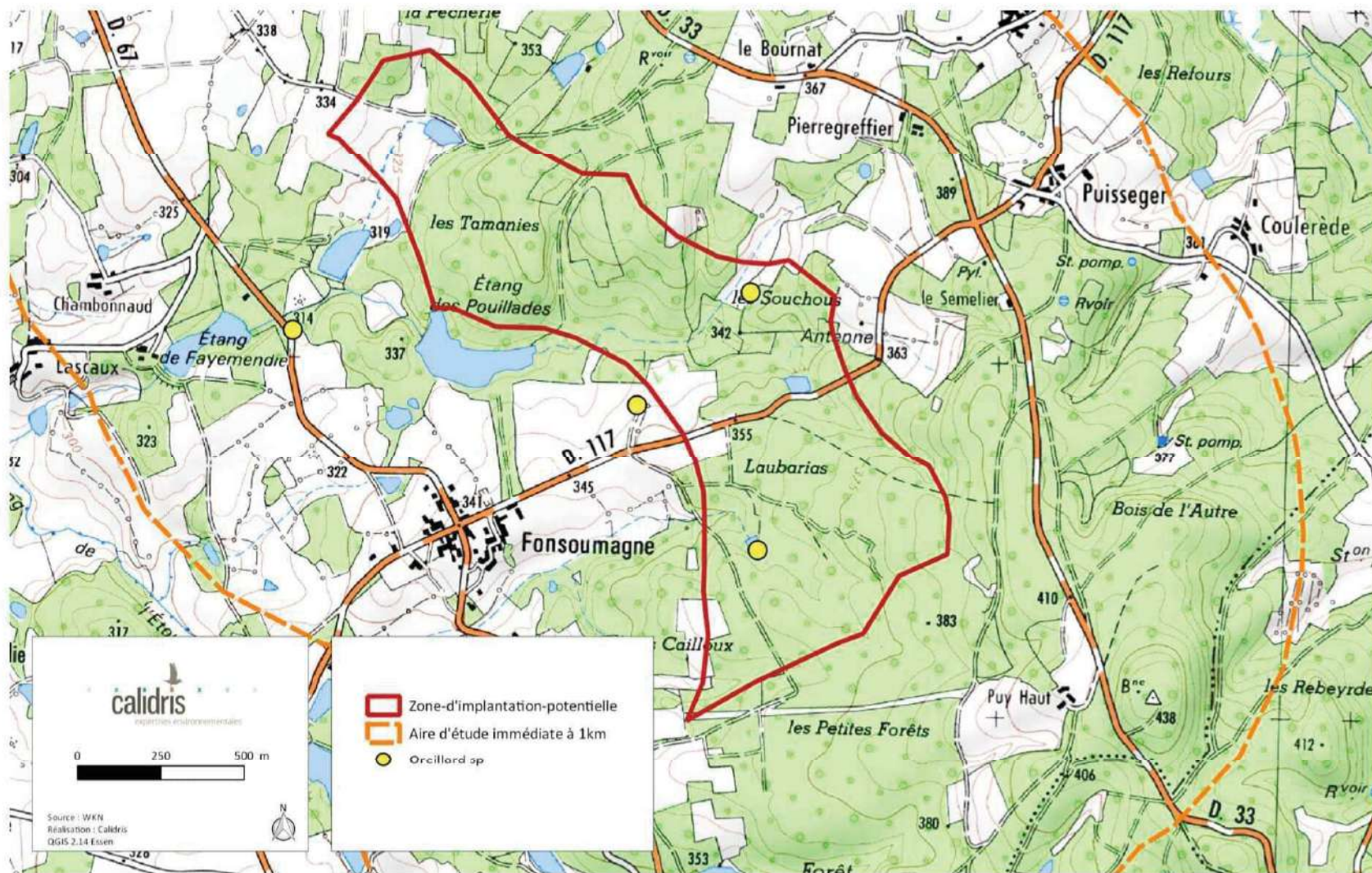
Les principales menaces des oreillards sont la disparition de leurs gîtes en bâtiment et les collisions routières. La technique de vol des Oreillards ne les expose que très peu aux risques de collisions avec les éoliennes. Les principales menaces sont une perte de gîtes ou de terrains de chasse due à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

### Répartition sur le site

L'activité des oreillards est très faible sur le site, l'espèce a été principalement contactées durant la période de transit automnal. Ces observations concordent avec celles de 2010. De par leur activité et leur patrimonialité, les enjeux pour les oreillards sont faibles.

Tableau 61 : Activités moyennes de l'Oreillard roux sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Oreillard roux	Printemps	Été	Automne
SM2_A_Haie arborée	0	0	1
SM2_B_Étang	0	0	3
SM2_D_Forêt/Prarie	0	0	1



Carte 56 : Répartition des Oreillards sp. sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros*

© A. Van der Yeughe

### Statuts de conservation

Directive Habitat, Faune, Flore : Annexes II & IV  
Monde : LC  
Europe : NT  
France : LC

### Répartition



Source : [inpn.mnhn.fr](http://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, les populations du Petit Rhinolophe ont tout de même subi une importante régression au cours du XXème siècle en Europe, principalement au nord de son aire de distribution. 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 où elle peut être parfois abondante et parmi les espèces les plus communes (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). Les bastions de l'espèce semblent être la Corse, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes, Bourgogne et Lorraine (VINCENT, 2014). 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'imbriquent 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 réputé sédentaire avec des distances d'une dizaine de kilomètre entre les gîtes d'hiver et d'été (ROER & SCHÖBER, 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 & LECDO, 2006; ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

### Menaces

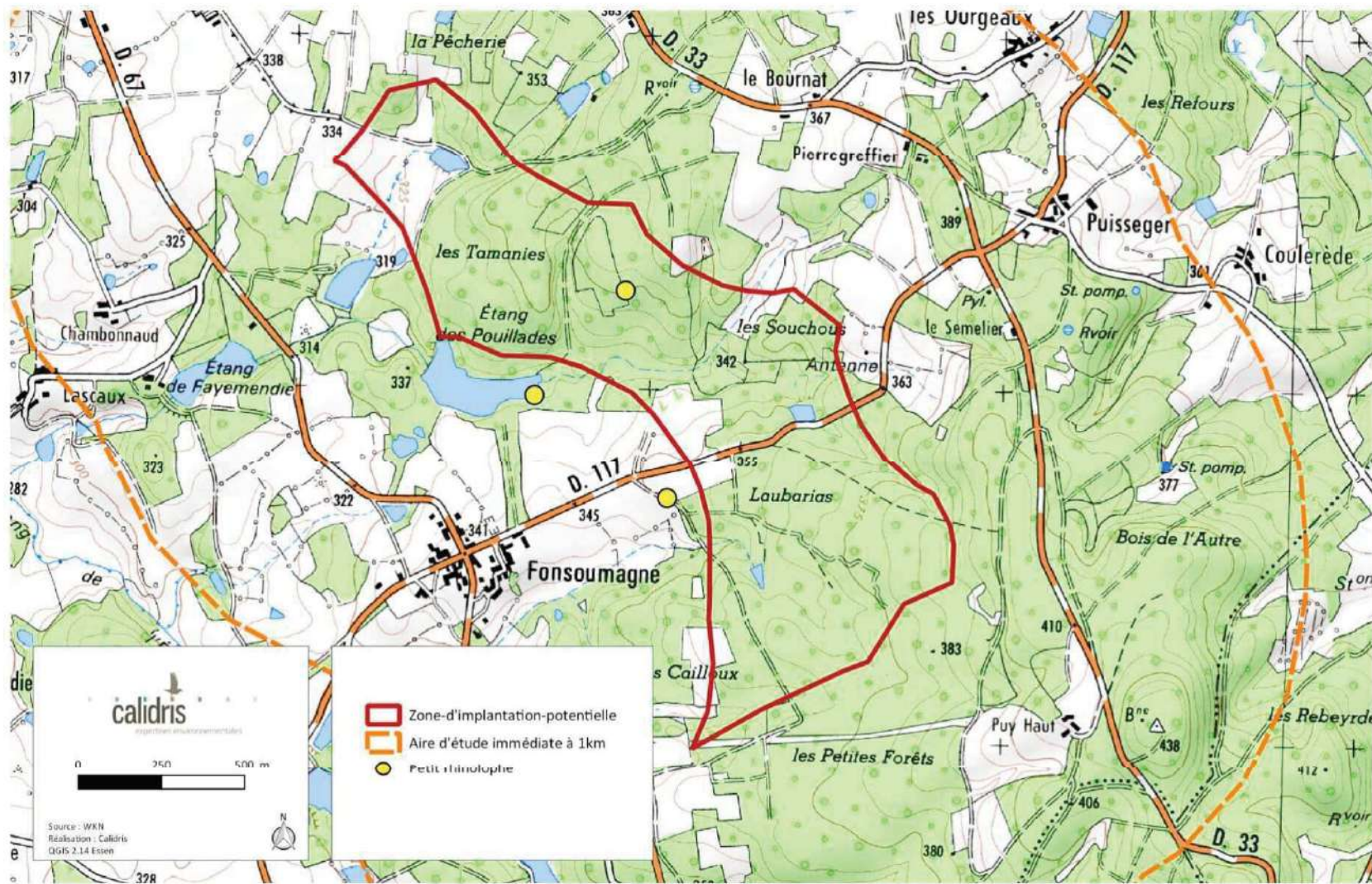
Un des points importants de sa conservation passe par le maintien d'une bonne connectivité écologique entre les milieux notamment par les haies qui lui servent de corridors de déplacement. Les plantations monospécifiques de résineux couplées à des modifications profondes des techniques agricoles visant 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 est présent dans trois habitats sur quatre échantillonnés : les haies, les boisement et l'étang. Son activité est globalement faible sur le site et ne permet pas de définir précisément l'utilisation du site par le Petit rhinolophe. Les prospections de 2010 ont montré une fréquentation occasionnelle du site par l'espèce. Les enjeux pour le Petit rhinolophe sont faibles sur le site.

Tableau 62 : Activités moyennes du Petit Rhinolophe sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Petit Rhinolophe	Printemps	Été	Automne
SM2_A_Haie arborée	1	0	0
SM2_B_Étang	0	2	0
SM2_C_Boisement	0	0	1



Carte 57 : Répartition du Petit rhinolophe sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*

© H. Touzé - Calidris

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV  
 Monde : LC  
 Europe : LC  
 France : LC

### Répartition



Source : [inpn.mnhn.fr](http://inpn.mnhn.fr)

### État de la population française :

La Pipistrelle commune est la chauve-souris la plus fréquente et la plus abondante en France. Elle peut survivre au cœur des métropoles et des zones de monoculture. Ses effectifs présentent une tendance décroissante (-33% en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014).

### Biologie et écologie

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

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 impact important sur les populations, en effet la Pipistrelle commune représente

28 % des cadavres retrouvés en France entre 2003 à 2014. L'espèce devrait donc être prise en compte dans les études d'impact de parcs éoliens (RODRIGUES *et al.*, 2015 ; TAPIERO, 2015).

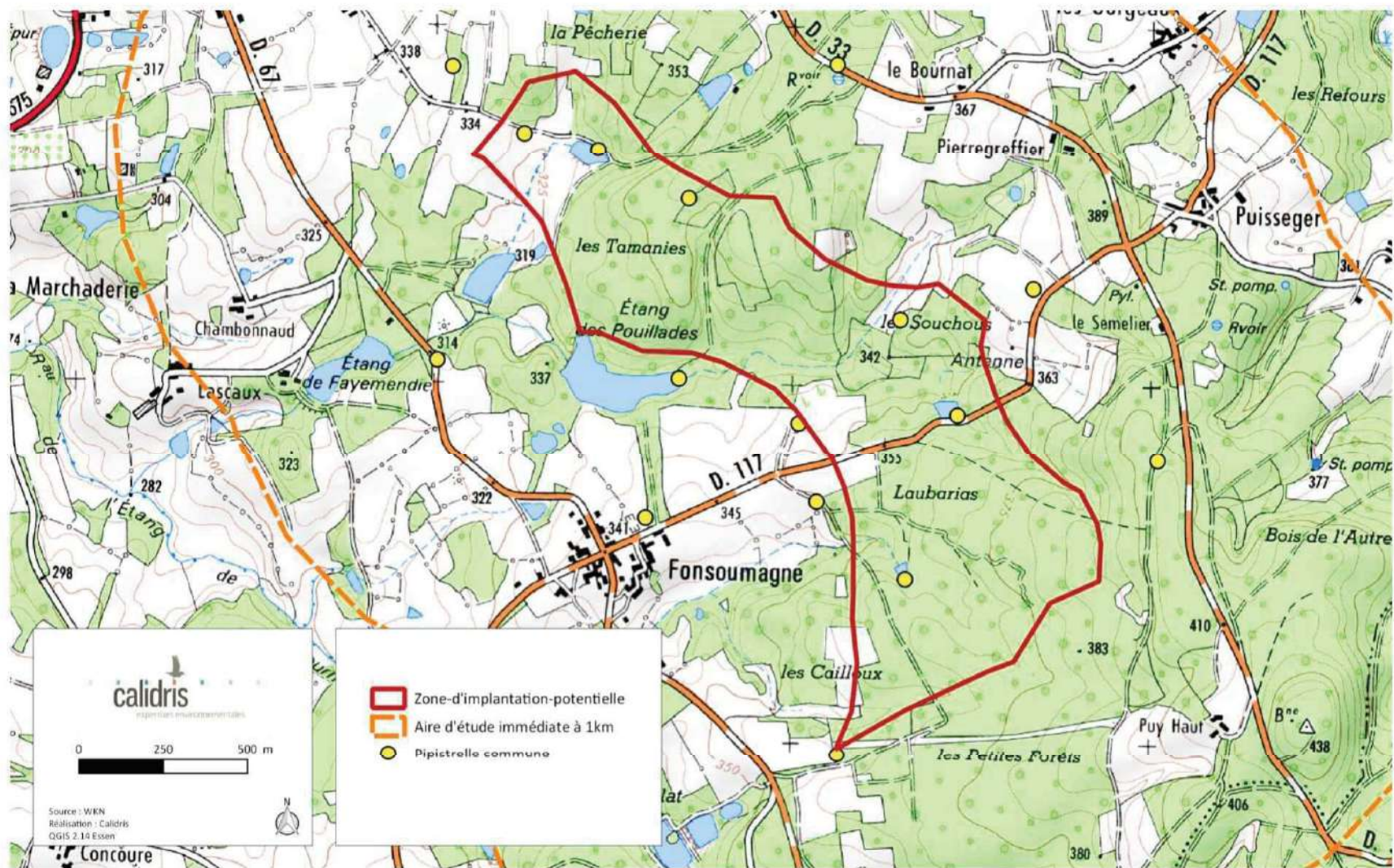
Les principales menaces sont la dégradation de ses gîtes en bâti ou la fermeture des accès aux combles, la perte de terrain de chasse (plantation de résineux) ainsi que la fragmentation de l'habitat par les infrastructures de transport. Une telle proximité avec l'homme implique une diminution des ressources 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 la deuxième espèce la plus fréquente sur le site d'étude. Elle est présente dans tous les types d'habitats, mais cependant, de fortes variations de fréquentation. Les milieux comportant des éléments paysagers tels que les haies et les lisières concentrent une forte activité et jouent ainsi un rôle important en tant que zone d'alimentation. Tout comme l'étang qui a enregistré le plus d'activité de l'espèce. Les milieux très ouverts, comme les prairies ou les parcelles agricoles, sont moins attractifs, mais également fréquentés. L'activité de la Pipistrelle commune sur le site est modérée et sa répartition saisonnière laisse à penser qu'une colonie pourrait se trouver à proximité du site. Ces résultats ont également été observés durant les prospections de 2010. **Les enjeux sur le site pour la Pipistrelle commune sont modérés.**

Tableau 63 : Activités moyennes du Pipistrelle commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle commune	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	175	5	157
SM2 B_Étang	114	940	339
SM2 C_Boisement	0	418	124
SM2 D_Forêt/Prairie	0	47	59
SM2 E_Forêt/Prairie	21	0	11



Carte 58 : Répartition de la Pipistrelle commune sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*

© A. Van der Yeught- Calidris

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV

Monde : LC

Europe : LC

France : LC

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

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

### Biologie et écologie

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

Avec des exigences écologiques très plastiques, elle fréquente une très large gamme d'habitats. Ses territoires de chasses recouvrent ceux de la Pipistrelle commune. Elle prospecte aussi bien les espaces ouverts que boisés, les zones humides et montre une nette attirance pour les

villages et villes où elle chasse dans les parcs et les jardins ainsi que le long des rues, attirée par les éclairages publics. Elle chasse aussi le long des lisières de boisements et des haies où elle transite généralement le long de ces éléments (ARTHUR & LEMAIRE, 2015).

### Menaces

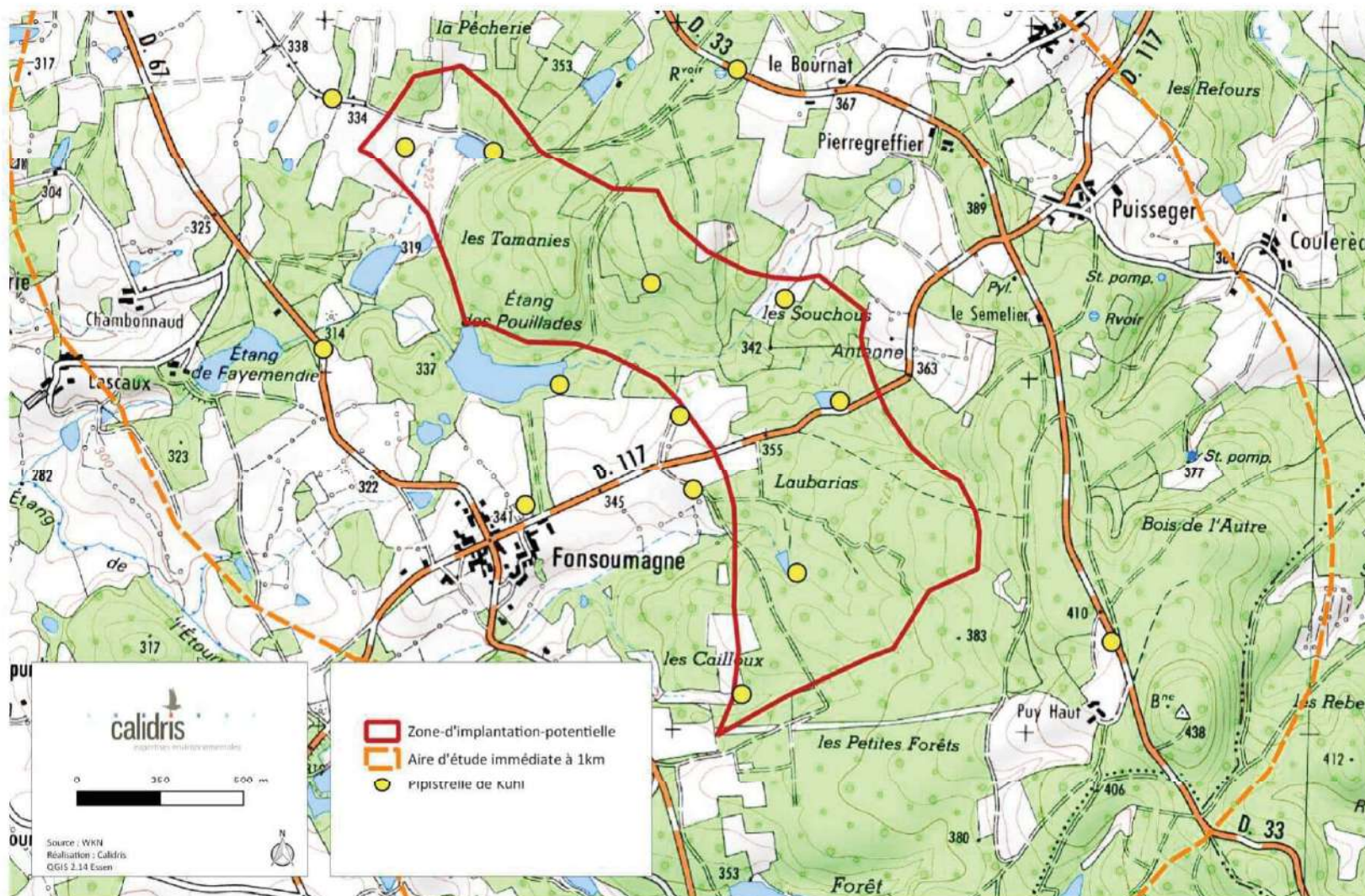
Comme la Pipistrelle commune, elle est menacée par les travaux en bâti, les infrastructures de transport et les éoliennes, représentant 8,2 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Des changements de pratiques agricoles peuvent lui être préjudiciables (TAPIERO, 2015).

### Répartition sur le site

Au niveau de la zone d'étude, sa présence est régulière puisqu'elle a été contactée sur tous les points SM2. En revanche, son activité est plus importante en période de transit printanier et automnal, au niveau des haies. L'espèce semble utiliser les haies pour le transit et le reste des habitats pour la chasse. L'activité de la Pipistrelle de Kuhl pour le reste de l'année reste faible. Durant les prospections de 2010, l'espèce a montré une fréquentation plus homogène des habitats. Au de sa forte activité sur le site, **les enjeux pour la Pipistrelle de Kuhl sont faibles.**

Tableau 64 : Activités moyennes du Pipistrelle de Kuhl sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Kuhl	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	2	26	23
SM2 B_Étang	0	6	7
SM2 C_Boisement	6	16	3
SM2 D_Forêt/Prarie	0	5	1
SM2 E_Forêt/Prarie	0	0	0



Carte 59 : Répartition de la Pipistrelle de Kuhl sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Pipistrelle de Nathusius *Pipistrellus nathusii*

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV

Monde : LC

Europe : LC

France : NT

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

En France, elle est très rare en période de reproduction. En dehors de cette période, elle est bien plus fréquente, surtout en fin d'été, où les migrateurs de l'Est de l'Europe transitent et stationnent dans divers habitats. Les populations des littoraux méditerranéen et nordique semblent plus importantes, en particulier en hiver (ARTHUR & LEMAIRE, 2009).

### Biologie et écologie

L'hiver, la Pipistrelle de Nathusius, pourvue d'une épaisse fourrure, supporte assez le froid pour se gîter dans des sites extérieurs comme les trous d'arbres, les tas de bois ou autres gîtes peu isolés. Ses gîtes estivaux sont préférentiellement les cavités et fissures d'arbre et certains gîtes en bâtiment tels que les bardages et parements en bois. Elle forme souvent des colonies mixtes avec le Murin à moustaches (MESCHÉDE & HELLER, 2003; PARISE & HERVE, 2009).

L'espèce se rencontre majoritairement au niveau des plans d'eau forestiers et des cours d'eau (VIERHAUS, 2004) mais peut être observée en vol migratoire quasiment partout (jusqu'à 2200 m d'altitude dans les alpes (AELLEN, 1983). Il ne semble pas qu'elle suive de couloirs

migratoires bien définis mais plutôt un axe global Nord-Est/Sud-Ouest (RUSS *et al.*, 2001; PUECHMAILLE, 2009).

### Menaces

Cette espèce migratrice est une des principales victimes des collisions avec les éoliennes. Cette mortalité intervient principalement en période de transit migratoire automnal. Elle représente 8,8 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015). Les caractéristiques de vol migratoire de cette espèce seraient l'une des principales raisons de mortalité (vol migratoire au-dessus de la végétation, à hauteur des pales d'éoliennes).

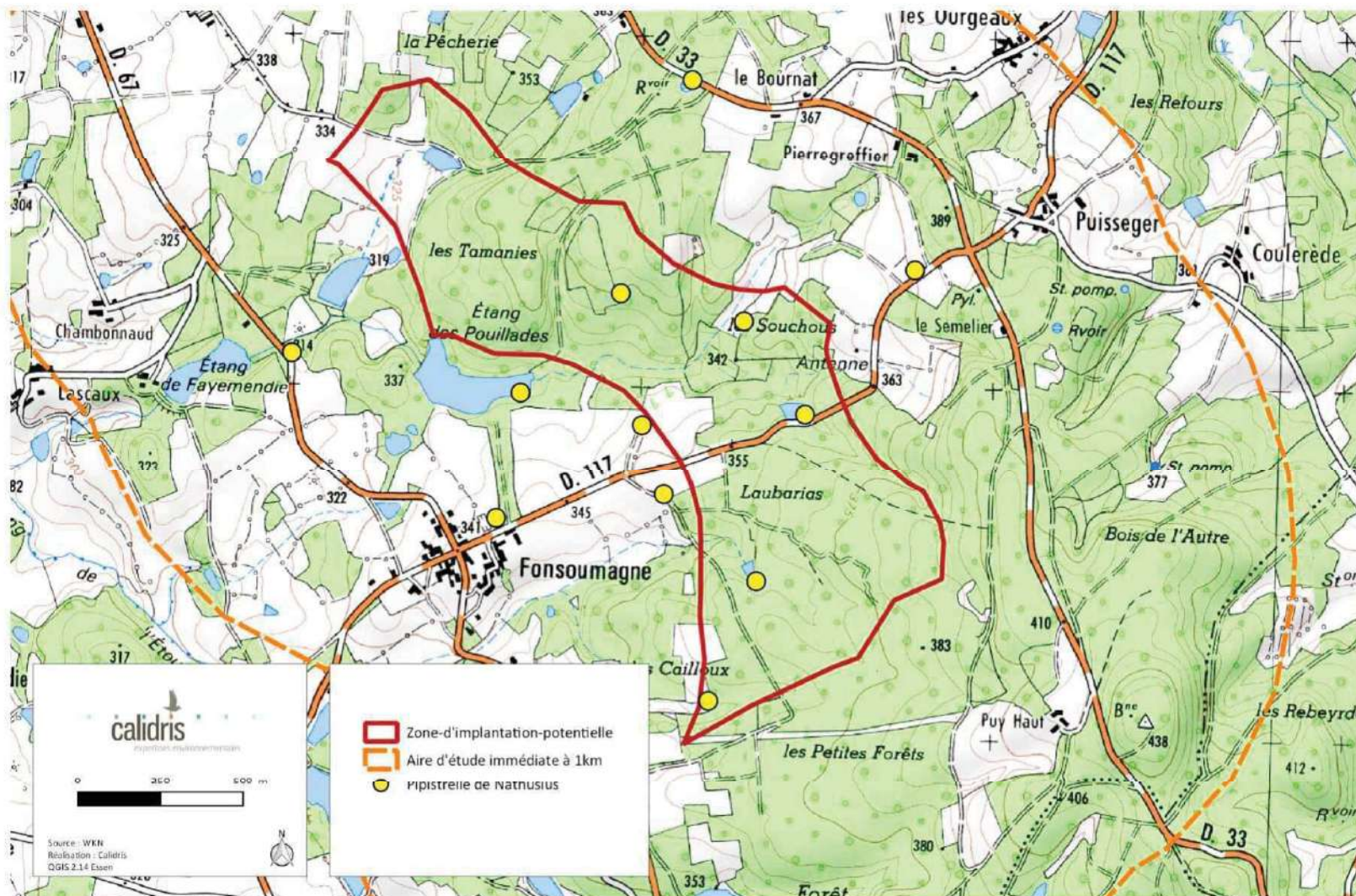
Une gestion forestière non adaptée peut fortement modifier son terrain de chasse et l'utilisation d'insecticides réduit ses proies. La fragmentation de l'habitat par les infrastructures routières l'expose à une mortalité lors de la chasse.

### Répartition sur le site

La Pipistrelle de Nathusius est présente dans tous les habitats échantillonnés sur le site d'étude. Son activité est forte au niveau de l'étang et globalement modérée sur le reste de la ZIP. Sa forte présence durant la période automnale suggère que l'espèce utilise le site comme zone de transit automnal. Cette espèce n'a pas été contactée durant les prospections de 2010. De par sa patrimonialité, les enjeux sont **modérés** pour la **Pipistrelle de Nathusius**.

Tableau 65 : Activités moyennes du Pipistrelle de Nathusius sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Pipistrelle de Nathusius	Printemps	Été	Automne
SM2 A_Haie arborée	1	0	211
SM2 B_Étang	0	5	7
SM2 C_Boisement	0	0	4
SM2 D_Forêt/Prairie	0	0	1
SM2 E_Forêt/Prairie	0	19	1



Carte 60 : Répartition de la Pipistrelle de Nathusius sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)





## Sérotine commune *Eptesicus serotinus*

### Statuts de conservation

Directive « Habitat » : Annexe IV  
 Monde : LC  
 Europe : LC  
 France : LC

### Répartition



Source : inpn.mnhn.fr

### État de la population française :

En Europe, la Sérotine commune est présente presque partout, y compris dans les îles de la Méditerranée, sa limite nord étant le sud de l'Angleterre, le Danemark, la Lituanie. Son aire de répartition couvre aussi le nord et l'est de l'Afrique et s'étend jusqu'en Asie centrale, à l'est de la Chine et de Taïwan. Elle est présente dans la majeure partie de la France, y compris la Corse, en dehors des régions montagneuses, principalement en plaine (ARTHUR & LEMAIRE, 2009). La tendance actuelle des populations de Sérotine commune est à la baisse (-39% notée en 8 ans) (JULIEN *et al.*, 2014).

### Biologie et écologie

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

La Sérotine commune chasse principalement le long des lisières et des rivières, dans des prairies ou vergers,

presque toujours à hauteur de végétation. Son rayon de chasse ne s'étend pas à plus de 4,5 km (DIETZ *et al.*, 2009). Elle est sédentaire en France, et ne se déplace que d'une cinquantaine de kilomètres lors du transit entre les gîtes de reproduction et d'hivernage.

### Menaces

En transit, elle peut réaliser des déplacements à plus de 20 m de hauteur, ce qui peut l'exposer aux risques de collisions avec les éoliennes. Elle ne fait cependant pas partie des espèces les plus impactées (ARTHUR & LEMAIRE, 2015). Elle ne représente que 1,4 % des cadavres retrouvés de 2003 à 2014 en France (RODRIGUES *et al.*, 2015).

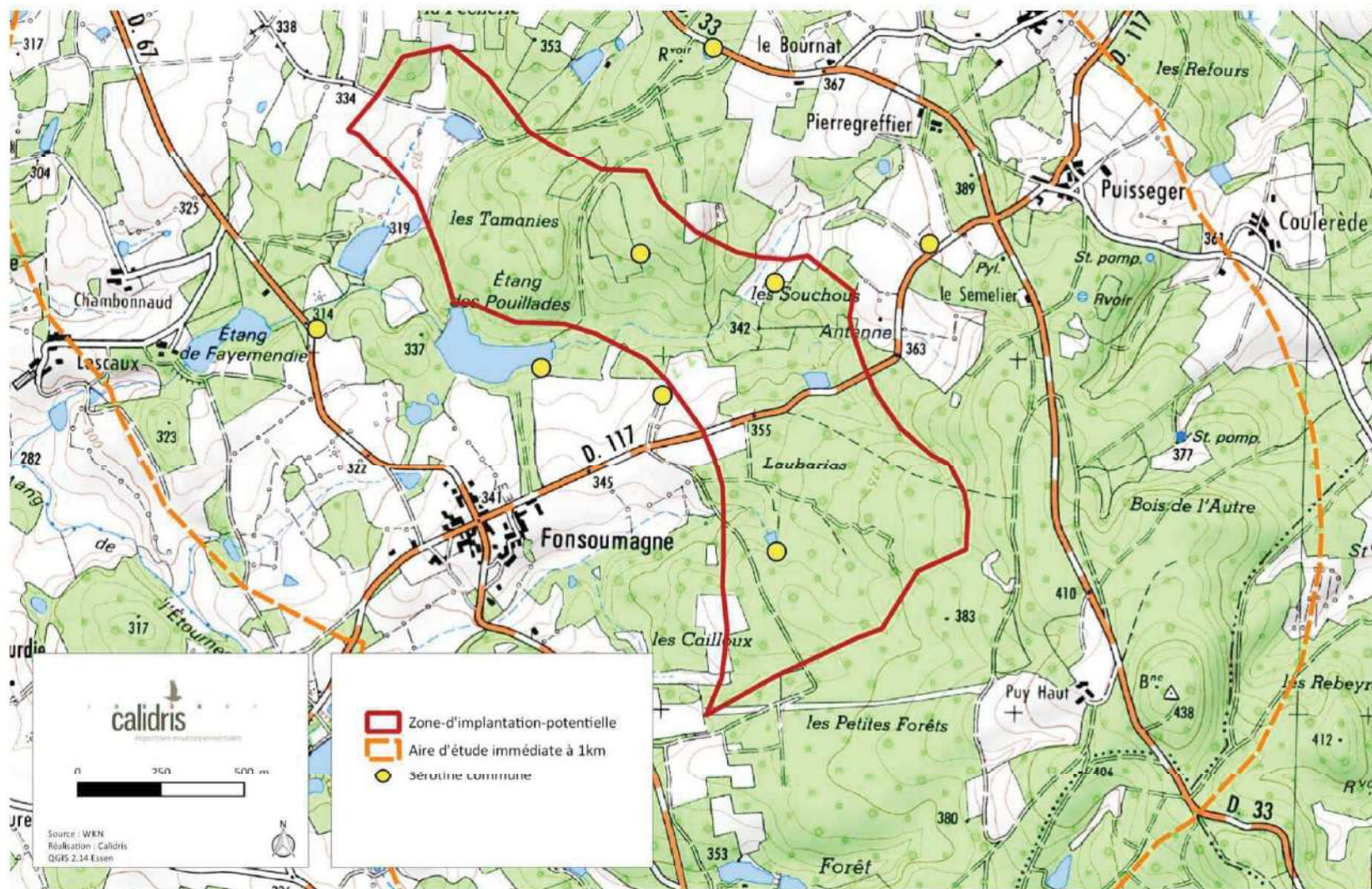
Elle est fortement impactée par la rénovation des vieux bâtiments (traitement des charpentes, disparition de gîtes) et par les modèles de constructions récentes qui limitent les gîtes possibles (HARBUSCH & RACEY, 2006). Le développement de l'urbanisation est aussi une menace pour ses terrains de chasse de surface limitée.

### Répartition sur le site

Sur la zone d'étude, la Sérotine commune est présente dans tous les habitats. Son activité sur le site est globalement faible, un pic d'activité est observé en été au niveau de l'étang et de l'interface forêt-prairie, l'espèce pourrait utiliser ces habitats comme zone de chasse. Durant les prospections de 2010, l'espèce n'a été contactée qu'une seule fois à l'est du site d'étude. **Les enjeux sur le site sont modérés pour la Sérotine commune.**

Tableau 66 : Activités moyennes de la Sérotine commune sur le site (référentiel Vigie-Chiro, données brutes)

Sérotine commune	Printemps	Été	Automne
SM2_A_Haie arborée	0	0	3
SM2_B_Étang	0	10	1
SM2_C_Boisement	0	0	1
SM2_D_Forêt/Prairie	2	3	0
SM2_E_Forêt/Prairie	0	0	0



Carte 61 : Répartition de la Sérotine commune sur la ZIP de Saint Mathieu (inventaire SM2 et EMT)



#### 4.6. Synthèse des enjeux sur la ZIP

Confer chapitre méthodologie de détermination des enjeux

##### 4.6.1. Synthèse des enjeux par espèce

Le tableau suivant comprend la liste des espèces de chiroptères contactées sur le site (triées en fonction de leur part d'activité), les habitats qu'elles fréquentent sur le site et leur part d'activité (en %). Pour l'évaluation de leur activité, le référentiel Vigie-Chiro du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) est utilisé pour qualifier les niveaux d'activité (très faible, faible, modérée, forte, très forte). Pour cela, les données brutes des écoutes passives (sans coefficient de correction des différences de détectabilité des espèces), sont utilisées.

Tableau 67 : Liste des espèces observées sur le site, habitats fréquentés et activités

Espèces	Habitat	Part d'activité (%)	Activité
Murin de Daubenton	Haie arborée, étang, boisement et forêt-prairie	32,24	Forte
Barbastelle d'Europe	Haie arborée, étang, boisement et forêt-prairie	6,07	Forte
Pipistrelle de Nathusius	Haie arborée, étang, boisement et forêt-prairie	5,13	Forte
Pipistrelle commune	Haie arborée, étang, boisement et forêt-prairie	49,96	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	Haie arborée, étang, boisement et forêt-prairie	4,96	Faible
Sérotine commune	Haie arborée, étang, boisement et forêt-prairie	0,39	Faible
Noctule de Leisler	Étang	0,36	Faible
Grand Rhinolophe	Boisement et forêt-prairie	0,23	Faible
Murin sp.	Étang, boisement et forêt-prairie	0,15	Très faible
Grand Murin / Petit Murin	Haie arborée, étang et boisement	0,10	Très faible
Oreillard roux	Haie arborée, étang et forêt-prairie	0,09	Très faible
Murin à oreilles échancrées	Haie arborée, boisement et forêt-prairie	0,07	Très faible
Petit Rhinolophe	Haie arborée, étang et boisement	0,06	Très faible
Noctule commune	Haie arborée	0,05	Très faible
Grande noctule	Forêt-prairie	0,04	Très faible
Murin d'Alcathoe	Forêt-prairie	0,03	Très faible
Minioptère de Schreibers	Haie arborée et boisement	0,02	Très faible
Murin de Bechstein	Haie arborée et étang	0,02	Très faible
Murin de Natterer	Forêt-prairie	0,01	Très faible
Oreillard sp.	Boisement	0,01	Très faible

Le tableau suivant indique l'enjeu de chaque espèce de chiroptères contactée sur le site en se référant à leur patrimonialité ainsi qu'à leur activité par habitat. Pour rappel voici la classe d'enjeu chiroptérologique :

Tableau 68 : Rappel des classes d'enjeu chiroptérologiques

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

Tableau 69 : Synthèse des enjeux liés aux espèces sur le site d'étude

Espèce	Intérêt patrimonial	Habitat de la zone d'étude	Activité moyenne par habitat	Enjeu par habitat	Enjeu sur le site d'étude (moyenne)
Grande Noctule	Forte = 4	Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 2
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0	
		Boisement	Nulle = 0	Nulle = 0	
Minioptère de Schreibers	Forte = 4	Forêt-Prairie	Faible = 2	Modéré = 8	Faible = 2
		Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 4	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0	
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 4	
Noctule commune	Forte = 4	Forêt-Prairie	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 2
		Haie arborée	Faible = 2	Modéré = 8	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0	
Barbastelle d'Europe	Modérée = 3	Forêt-Prairie	Nulle = 0	Nulle = 0	Fort = 11,25
		Haie arborée	Forte = 4	Fort = 12	
		Étang	Forte = 4	Fort = 12	
		Boisement	Forte = 4	Fort = 12	
Grand/Petit Murin	Modérée = 3	Forêt-Prairie	Modérée = 3	Modéré = 9	Faible = 3,75
		Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 3	
		Étang	Faible = 2	Modéré = 6	
		Boisement	Faible = 2	Modéré = 6	
Grand Rhinolophe	Modérée = 3	Forêt-Prairie	Nulle = 0	Nulle = 0	Faible = 3,75
		Haie arborée	Nulle = 0	Nulle = 0	
		Étang	Nulle = 0	Nulle = 0	
		Boisement	Très faible = 1	Faible = 3	
Murin à oreilles échancrées	Modérée = 3	Haie arborée	Très faible = 1	Faible = 3	Faible = 3





**Enjeu très faible** : De par leur très faible activité sur le site d'étude, le Murin d'Alcathoe et le Murin de Natterer ont un enjeu très faible sur le site d'étude.

#### 4.6.2. Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères

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

Habitat	Activité de chasse	Activité de transit	Potentialité de gîtes	Richesse spécifique	Intérêt pour les espèces patrimoniales	Enjeu de l'habitat
Haie arborée	Modérée	Forte	Modérée	Modérée	Faible à modéré	Modéré à fort
Étang	Forte	Modérée	Modérée	Faible	Faible à modéré	Modéré à fort
Boisement	Modérée	Modérée	Modérée	Faible	Faible à fort	Modéré
Forêt-Prairie	Faible	Faible	Modérée	Faible	Faible à modéré	Faible

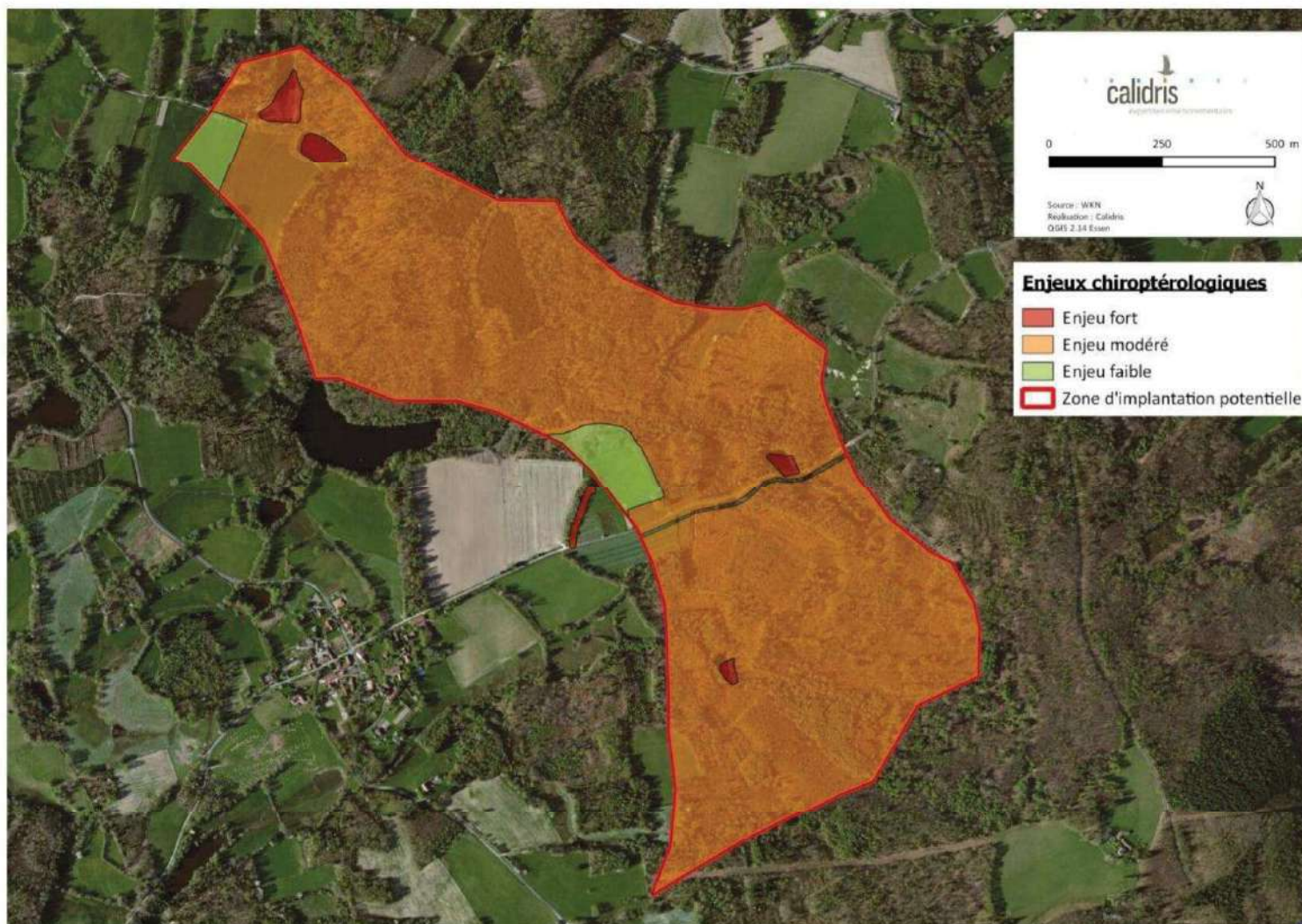
Les étangs constituent un enjeu **modéré à fort**, par leur forte activité de chasse et la présence d'espèces patrimoniales.

Les haies constituent un enjeu **modéré à fort**, par leur potentialité de gîte et leur apport trophique. De plus, cet habitat comporte des structures fonctionnelles pour les chiroptères, qui les utilisent comme zone de transit.

De par leur potentialité de gîtes, leur ressources trophiques et leur diversité spécifique, les boisements constituent un enjeu **modéré** pour les chiroptères.

Les systèmes ouverts de type prairial sont assez peu fréquentés par les chauves-souris. Ils ont peu d'intérêt pour la conservation des populations locales de chiroptères ; l'enjeu est **faible pour l'habitat** « interface forêt-prairie ».

La carte ci-dessous résume les enjeux chiroptérologiques qui existent sur la ZIP de Saint Mathieu. Au vu des études réalisées tout au long de l'année et de l'activité enregistrée, les enjeux concernant les chauves-souris sont globalement **modérés** sur le site d'étude.



Carte 62 : Synthèse des enjeux par habitats présents sur la ZIP pour les chiroptères



## 5. Autre faune

### 5.1. Bibliographie

Lors des inventaires de 2010-2011, quatre amphibiens, cinq mammifères (hors chiroptères) et deux reptiles ont pu être observés :

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
<b>AMPHIBIEN</b>					
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Oui	-	Préoccupation mineure	-
Grenouille agile	<i>Rana dalmatina</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure	-
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Quasi-menacée	-
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Oui	-	Préoccupation mineure	-
<b>MAMMIFERE (hors chiroptères)</b>					
Blaireau européen	<i>Meles meles</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphu</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Martre des pins	<i>Martes martes</i>	Chassable	Annexe V directive habitats	Préoccupation mineure	-
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure	-
<b>REPTILE</b>					
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure	-
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure	-

### 5.2. Arthropodes

Au total, 39 espèces d'insectes ont été observées sur le site d'étude de Saint-Mathieu :

- ‡ 17 espèces de lépidoptères,
- ‡ 13 espèces d'odonates,
- ‡ 3 espèces d'orthoptères,
- ‡ 1 espèce d'hyménoptères,
- ‡ 5 espèces de coléoptères

La majorité des espèces identifiées sont des espèces communes voire très communes en région Aquitaine-Limousin-Poitou-Charentes. Cependant une espèce patrimoniale de coléoptère a été identifiée sur le site : **Le Lucane cerf-volant**.

Sur la zone d'étude, **la richesse spécifique est relativement importante**. La ZIP présente en effet différents micro-habitats permettant la réalisation du cycle biologique de nombreux groupes d'insectes. Par exemple, les différents points d'eau présent sur le site sont particulièrement favorables aux odonates. La présence d'arbres senescents ou morts, notamment dans la partie nord du site permet le développement de larves d'insectes saproxyliques comme le Lucane cerf-volant. De plus, les lisières de boisement et les quelques prairies fauchées du site accueillent de nombreuses espèces de lépidoptères.

Sur le site d'étude, le Lucane cerf-volant a été observé à 2 reprises (1 individu vivant en vol et 1 individu mort). L'espèce est potentiellement présente sur toute les zones boisées de la zone étudiée (haies et milieu forestier). Afin de ne pas perturber le cycle de vie de cette espèce, **il conviendra d'éviter au maximum la destruction des haies arborées où de vieux arbres et arbres morts qui sont présents sur le site**.

Tableau 71 : Liste des espèces d'insectes recensées sur le site de Saint-Mathieu

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
<b>LEPIDOPTERES</b>					
Citron	<i>Gonepteryx rhamni</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Collier de corail	<i>Aricia agestis</i>	-	-	Préoccupation mineure	-

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Fadet commun	<i>Coenonympha pamphilus</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Demi-deuil	<i>Melanargia galathea</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Cuivré commun	<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Mélitée du mélampyre	<i>Meitaea athalia</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Moro-sphinx	<i>Macroglossum stellatarum</i>	-	-	-	-
Myrtil	<i>Maniola jurtina</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Nacré de la ronce	<i>Brenthis daphne</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Pieride du chou	<i>Pieris brassicae</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Paon du jour	<i>Aglais io</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Petit sylvain	<i>Limnitis camilla</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Robert le diable	<i>Polyaonia c-album</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Tabac d'Espagne	<i>Argynnis paphia</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Tircis	<i>Pararge aegeria</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Tristan	<i>Aphantopus hyperantus</i>	-	-	Préoccupation mineure	-
Vulcain	<i>Vanessa atalanta</i>	-	-	Préoccupation mineure	-

#### ODONATES

Agrion à larges pattes	<i>Platynemis pennipes</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion délicat	<i>Ceriaton tenellum</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion élégant	<i>Ischnura elegans</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Anax empereur	<i>Anax imperator</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Agrion jouvencelle	<i>Coenagrion puella</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Caloptéryx vierge	<i>Calopteryx virgo</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale	Liste rouge Limousin
Libellule déprimée	<i>Libellula depressa</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Libellule quadrimaculée	<i>Libellula quadrimaculata</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Onychogomphe à pinces	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Orthétrum bleuisant	<i>Orthetrum caerulescens</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Orthétrum réticulé	<i>Orthetrum cancellatum</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Petite nymphe au corps de feu	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure
Sympetrum sanguin	<i>Sympetrum sanguineum</i>	-	-	Préoccupation mineure	Préoccupation mineure

#### ORTHOPTERES

Criquet des pâtures	<i>Chorthippus parallelus</i>	-	-	Non menacée	-
Deicticelle bariolée	<i>Roeseliana roeselii</i>	-	-	Non menacée	-
Grande sauterelle verte	<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	Non menacée	-

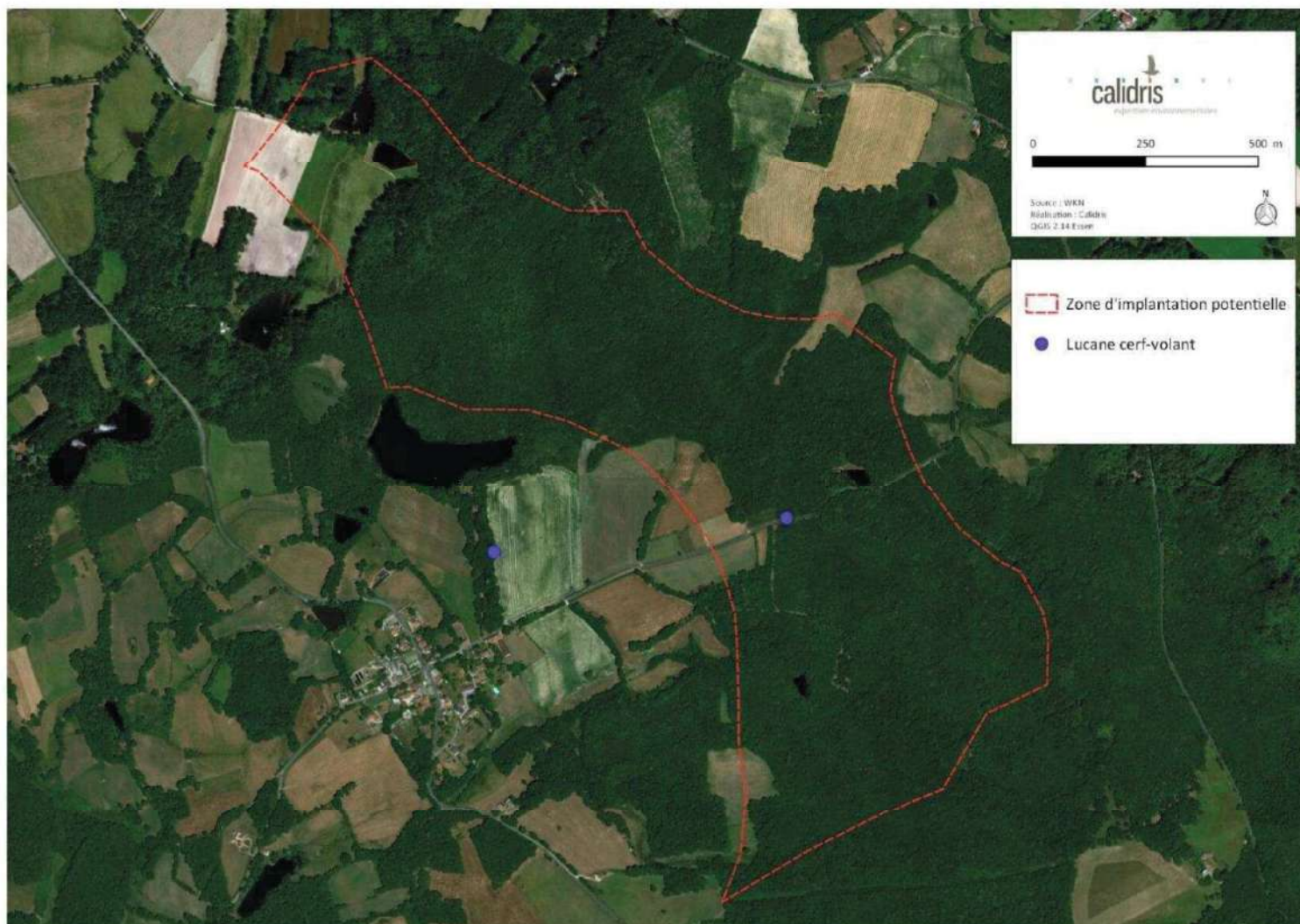
#### HYMENOPTERES

Frelon européen	<i>Vespa crabro</i>	-	-	-	-
-----------------	---------------------	---	---	---	---

#### COLEOPTERES

Cétoine dorée	<i>Cetonia aurata</i>	-	-	-	-
Cicindèle champêtre	<i>Cicindela campestris</i>	-	-	-	-
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	Oui	Annexe II de la Directive Habitat	-	Préoccupation mineure
Méloé violacée	<i>Meloe violaceus</i>	-	-	-	-
Petite biche	<i>Dorcus parallelipedus</i>	-	-	-	Préoccupation mineure





Carte 63 : Localisation des observations de Lucane cerf-volant sur le site de Saint-Mathieu

### 5.3. Mammifères terrestres

La présence d'au moins deux espèces de mammifères terrestres, hors chiroptères, a été mise en évidence au niveau de la zone d'implantation potentielle du projet éolien de Saint-Mathieu.

Tableau 72 : Liste des espèces de mammifères recensées sur le site de Saint-Mathieu

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale
Chevreuil européen	<i>Capreolus capreolus</i>	Chassable	-	Préoccupation mineure
Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus europaeus</i>	Oui	-	Préoccupation mineure

Parmi les deux espèces de mammifères recensées, seul le Hérisson d'Europe est protégé au niveau national. En effet, il est inscrit à de l'Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire. Cependant cette espèce reste commune et n'est pas considérée comme menacée par la liste rouge nationale.





Carte 64 : Localisation des observations de Hérisson d'Europe sur le site de Saint-Mathieu

#### 5.4. Reptiles

Deux espèces de reptile ont été contactées lors des inventaires réalisés sur la zone d'étude.

Tableau 73 : Liste des espèces de reptiles recensées sur le site de Saint-Mathieu

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale
Lézard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure
Lézard vert	<i>Lacerta bilineata</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure

Le Lézard des murailles et le Lézard vert sont les espèces de reptile les plus communes de France. Elles sont présentes sur l'ensemble du territoire national et peuvent fréquenter une très large gamme d'habitats.

On retrouve souvent le lézard des murailles sur des milieux secs ouverts ou au niveau des constructions anthropiques, profitant des fissures pour gîter et des murs pour se chauffer au soleil. Tandis que le Lézard vert se rencontre plus souvent en milieu naturel, le long de haies ou de lisières boisées et apprécie notamment les couverts végétaux denses bien exposés.

Malgré un statut réglementaire contraignant, ces espèces représentent un enjeu relativement faible sur le plan de la patrimonialité. Ces espèces ont été observées en lisière de boisement, au sein de coupes forestières ou encore le long des haies. Elles sont potentiellement présentes sur une grande partie des haies et lisières ensoleillées du site.





Carte 65 : Localisation des observations de reptiles sur le site de Saint-Mathieu

## 5.5. Amphibiens

Sept espèces d'amphibiens ont été contactées lors des inventaires réalisés sur la zone d'étude.

Tableau 74 : Liste des espèces d'amphibiens recensées sur le site de Saint-Mathieu

Nom français	Nom latin	Protection nationale	Directive européenne	Liste rouge nationale
Alyte accoucheur	<i>Alytes obstetricans</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Préoccupation mineure
Crapaud commun	<i>Bufo bufo</i>	Oui	-	Préoccupation mineure
Grenouille rousse	<i>Rana temporaria</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Préoccupation mineure
Grenouille rieuse	<i>Pelophylax ridibundus</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Préoccupation mineure
Grenouille verte	<i>Pelophylax kl. esculentus</i>	Oui	Annexe V directive habitats	Quasi-menacée
Rainette arboricole	<i>Hyla arborea</i>	Oui	Annexe IV directive habitats	Quasi-menacée
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	Oui	-	Préoccupation mineure

Toutes les espèces d'amphibiens sont protégées au niveau national, cependant celles observées sur le site non sont pas inscrites en temps qu'espèces menacées sur la liste rouge. Le site est cependant intéressant pour les amphibiens. En effet le cortège observé est relativement diversifié et les habitats présents sur le site sont particulièrement favorables pour la réalisation du cycle biologique de ces espèces (boisements et mares).





Carte 66 : Localisation des observations d'amphibiens sur le site de Saint-Mathieu

## 6. Corridors écologiques

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

Les éléments relatifs au Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de l'ex-région Limousin sont accessibles via le site internet [HTTP://WWW.NOUVELLE-AQUITAINE.DEVELOPPEMENT-DURABLE.GOUV.FR](http://www.nouvelle-aquitaine.developpement-durable.gouv.fr). Le SRCE correspond à la cartographie régionale de la Trame Verte et Bleue : les cartes identifient les continuités écologiques terrestres (trame verte) et aquatiques (trame bleue). Ces dernières sont constituées de réservoirs (zones où la biodiversité est la plus riche) reliés par des corridors écologiques facilitant ainsi le déplacement des espèces.

Objectifs du SRCE :

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

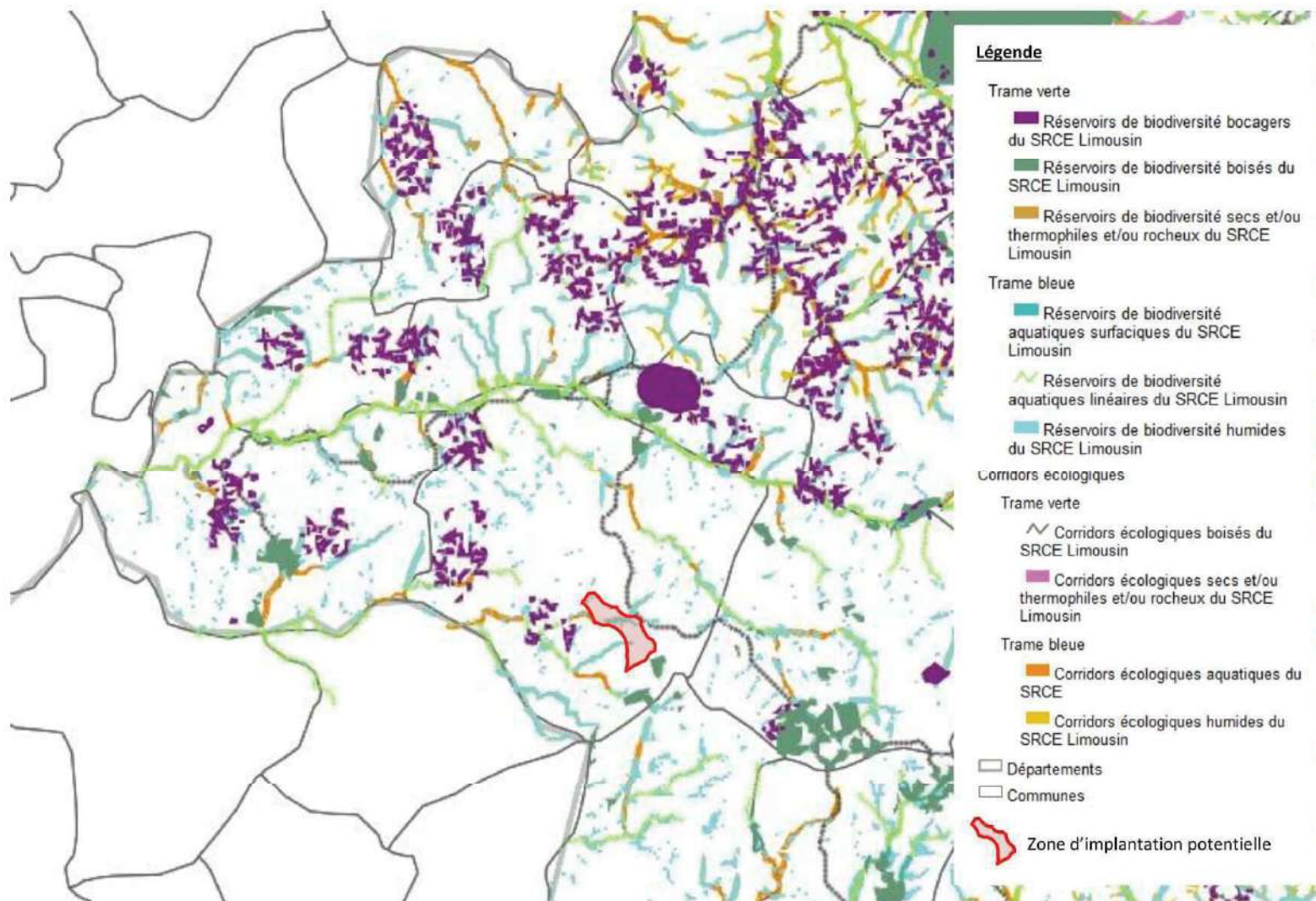
Des données cartographiques du SRCE sont disponibles via une plateforme ([HTTPS://CARTO.SIGENA.FR/1/SRCE\\_LIMOUSIN.MAP](https://carto.sigena.fr/1/srce_limousin.map)) et permettent de visualiser les corridors écologiques (trames vertes et bleues) et les réservoirs de biodiversité identifiées par le SRCE sur le site d'étude.

D'après le Schéma Régional de Cohérence Écologique, le site de Saint-Mathieu se situe dans un secteur fonctionnel écologiquement.

Le projet coupe un corridor écologique des milieux boisés et aquatique. Le site d'étude coupe également un réservoir de biodiversité humide.

À noter également la présence réservoir de biodiversité aquatique à proximité de la zone d'étude (sud est).



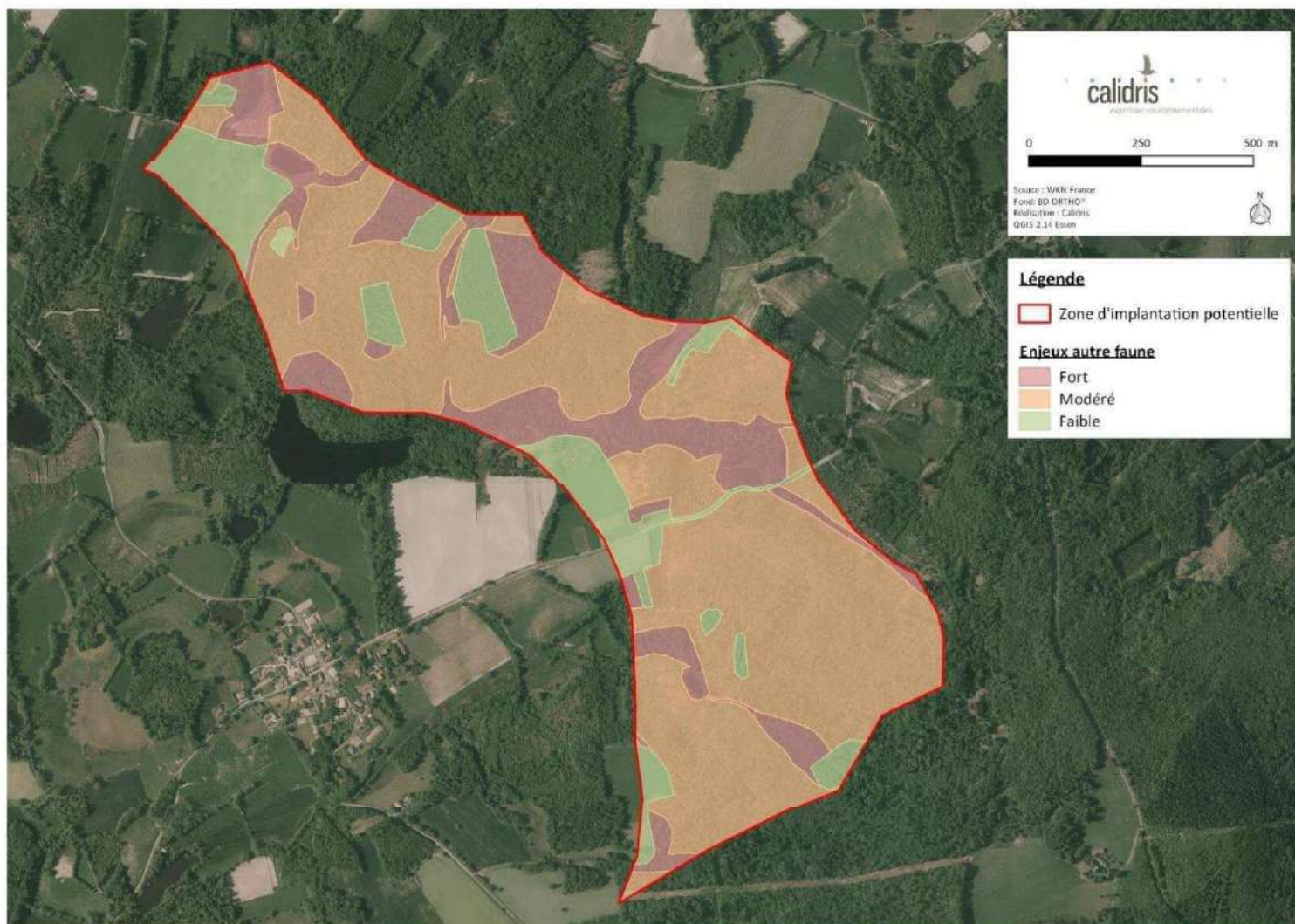


Carte 67 : Localisation du projet par rapport aux corridors régionaux (DREAL LIMOUSIN, 2015)

### 6.1. Synthèse des enjeux autre faune

**Le site de Saint-Mathieu est relativement intéressant pour l'autre faune, notamment pour les amphibiens et les insectes.** En effet, la présence de points d'eau et de milieux forestiers relativement anciens, notamment au nord du site, permet l'installation d'un cortège diversifié d'insectes (odonates, espèces saproxyliques). Les amphibiens sont aussi dépendants de ces mêmes habitats. Les milieux aquatiques vont être fréquentés en période de reproduction et permettre le développement des stades larvaires. Tandis qu'à la mauvaise saison, les milieux forestiers humides vont permettre aux différentes espèces de trouver refuge. Ainsi les enjeux sont localisés au niveau des points d'eau et des milieux forestiers les plus anciens, localisés principalement au nord de la zone d'étude. La carte de la page suivante basée sur la cartographie des habitats présente les enjeux identifiés pour l'autre faune sur le site de Saint-Mathieu.





Carte 68 : Localisation des enjeux « autre faune » sur le site de Saint-Mathieu

### 6.2. Corridors utilisés par les oiseaux

La ZIP de Saint-Mathieu ne coupe pas de corridor de l'avifaune. Aucun élément naturel du type grande vallée alluviale n'est présent sur le site ni même à proximité. Seules les haies comprises dans le site d'étude peuvent être considérées comme des corridors. Elles permettent aux espèces forestières de se déplacer d'un boisement à l'autre.

### 6.3. Corridors utilisés par les chiroptères

La ZIP de Saint-Mathieu ne coupe pas de corridor d'importance pour les chiroptères. Le secteur étant relativement homogène en termes d'habitats (essentiellement forestiers) les chauves-souris pourront utiliser l'ensemble du site pour se déplacer et trouver des gîtes. Notons néanmoins que de fortes densités sont notées sur les chemins bordés de haies qui lient les zones urbaines qui abritent probablement des colonies de Pipistrelles (*Pipistrellus sp.*) à la ZIP de Saint-Mathieu qui doit constituer une zone de chasse.

### 6.4. Corridors utilisés par l'autre faune

Il n'y a pas de corridors d'importance majeure dans la zone d'étude. Seules les haies, les lisières de boisement et les fossés peuvent s'avérer intéressants pour les amphibiens, les reptiles et les petits mammifères.

Les grands mammifères traversent le site indifféremment pour se nourrir dans les champs ou pour aller d'un boisement à un autre.

### 6.5. Synthèse

La zone du projet s'inscrit dans un environnement fonctionnel écologiquement où les continuités écologiques apparaissent globalement préservées pour les différents taxons étudiés bien qu'il n'ait pas de corridors d'importance majeure.



## 1. Méthodologie de détermination de la sensibilité

### 1.1. Éléments généraux

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

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

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

La valeur attribuée à la sensibilité varie de négligeable, faible, 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 (2018) représentant plus de 1% de la population : Sensibilité **forte**.

Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2018) comprise entre 0,5% et 1% de la population : Sensibilité **modérée**.

Nombre de collisions connues en Europe d'après DÜRR (2018) inférieure à 0,5% de la population : Sensibilité **faible**.

Remarque : la taille des populations des espèces (nombre d'individu) est reprise du livre *Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status* (BURFIELD & BOMMEL, 2004). Ces données sont les plus récentes et fiables actuellement.

### 1.2.2. Risque de perturbation

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

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

### 1.2.3. Risque d'effet barrière

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

## 1.3. Méthodologie pour les chiroptères

### 1.3.1. Risque de collision

La sensibilité au risque de collision se basera sur le nombre de collisions recensé en Europe (DÜRR, 2017). Cinq classes de sensibilité ont ainsi été déterminées :

- ‡ Sensibilité **très forte** : nombre de collision en Europe  $\geq 500$  → note de risque = 5
- ‡ Sensibilité **forte** : nombre de collision en Europe entre 51 et 499 → note de risque = 4
- ‡ Sensibilité **modérée** : nombre de collision en Europe entre 11 et 50 → note de risque = 3
- ‡ Sensibilité **faible** : nombre de collision en Europe entre 1 et 10 → note de risque = 2
- ‡ Sensibilité **très faible** : aucun cas de collisions → 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 75 : Matrice de détermination des sensibilités chiroptérologiques au niveau du site

	Sensibilité très faible = 1	Sensibilité faible = 2	Sensibilité modérée = 3	Sensibilité forte = 4	Sensibilité très forte = 5
Activité nulle = 0	0	0	0	0	0
Activité très faible = 1	1	2	3	4	5
Activité faible = 2	2	4	6	8	10
Activité modérée = 3	3	6	9	12	15
Activité forte = 4	4	8	12	16	20
Activité très forte = 5	5	10	15	20	25

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

Tableau 76 : Classe de risque de collision pour les chiroptères

Classe de risque	Très forte	Forte	Modérée	Faible	Très faible	Nulle
Risque de collision sur la ZIP	≥ 17	10 à 16	5 à 9	2 à 4	1	0

### 1.3.2. Risque de perte de gîte

La sensibilité à la perte de gîte est forte pour toutes les espèces, néanmoins les gîtes arboricoles étant particulièrement difficiles à détecter, les espèces arboricoles seront considérées fortement sensibles à la perte de gîte dès lors que des arbres potentiellement favorables sont présents dans la ZIP. Les autres espèces seront considérées comme ayant une sensibilité faible en l'absence de bâtiment ou de cavité potentiellement favorable dans la ZIP.

### 1.4. Méthodologie pour la flore et l'autre faune

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

## 2. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur l'avifaune

### 2.1. Risque de perturbation de l'avifaune

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

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

LEDDY *et al.* ont montré que dans la grande prairie américaine, l'effet des éoliennes était marqué jusqu'à 180 m de celles-ci (LEDDY *et al.*, 1999). PERCIVAL, quant à lui, rapporte des cas d'installation de nids de Courlis cendré *Numenius arquata* jusqu'à 70 m du pied d'éoliennes et des niveaux de

populations équivalents avant et après implantation des projets (PERCIVAL, 2003). Williamson (com. pers.) indique également des cas de nidification d'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 en travaillant sur le Tétraz pâle - espèce endémique de la grande prairie américaine -, la réponse d'une espèce à l'implantation d'éoliennes n'apparaît pas liée à l'éolienne en tant que telle (quelle que soit sa taille), mais à la manière dont la relation à la verticalité a influé sur la pression sélective (PRUETT, 2011). En effet, PRUETT (2011) a montré par l'étude de son modèle biologique que la perte d'habitat (traduite par un éloignement des oiseaux aux éoliennes) était identique pour tous les éléments verticaux, qu'ils soient d'origine anthropique ou non.

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

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

### 2.2. Risque de mortalité par collision

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



installée. Une estimation plus récente donne pour l'ensemble des États-Unis une mortalité induite de 440 000 oiseaux par an (SUBRAMANIAN, 2012), ce qui au final est en cohérence avec des estimations plus anciennes.

La mortalité induite par les éoliennes aux États-Unis présente une typologie très marquée. Ainsi, ERICKSON *et al.* (2011) notent que cette mortalité a lieu pour 81 % en Californie. À Altamont Pass, ORLOFF & FLANNERY puis THELANDER & RUGGE donnent 1 000 oiseaux par an dont 50 % de rapaces (ORLOFF & FLANNERY, 1992 ; THELANDER & RUGGE, 2000). LUCAS *et al.* (2007) notent que hors Californie, la mortalité est essentiellement liée aux passereaux et que, hormis les rapaces, la plupart du temps, seules des espèces communes sont victimes de collisions.

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

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

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

À San Geronio Pass (Californie), MCCRARY *et al.* indiquent que sur 69 millions d'oiseaux (32 millions au printemps et 37 millions à l'automne) survolant la zone, la mortalité estimée est de 6 800 oiseaux

(MCCRARY *et al.*, 1986). Sur ces 3 750 éoliennes, (PEARSON, 1992) a estimé à 0,0057 – 0,0088 % du flux total de migrateurs le nombre d'oiseaux impactés. Par ailleurs, MCCRARY *et al.* indiquent que seuls 9 % des migrateurs volent à hauteur de pales (MCCRARY *et al.*, 1983). Ces différents auteurs indiquent de ce fait que l'impact est biologiquement insignifiant sur les populations d'oiseaux migrateurs (hors cas particuliers de certains parcs éoliens espagnols à Tarifa ou en Aragon et ceux de Californie). Cette mortalité, en définitive assez faible, s'explique par le fait que d'une part, les éoliennes les plus hautes culminent généralement autour de 150 m, et que d'autre part, les oiseaux migrant la nuit (qui sont les plus sensibles aux éoliennes) volent, pour la plupart, entre 200 et 800 m d'altitude avec un pic autour de 300 m (ALERSTAM, 1990 ; BRUDERER, 1997 ; ERICKSON *et al.*, 2001 ; NEWTON, 2008).

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

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

- ‡ les tours de radiotélévision « meurtrières » sont très largement plus élevées que les éoliennes (plus de 200 m) et culminent voire dépassent les altitudes auxquelles la plupart des passereaux migrent. BRUDERER indique que le flux majeur des passereaux migrateurs se situe de nuit entre 200 m et 800 m d'altitude (BRUDERER, 1997) ;
- ‡ les éoliennes étant en mouvement, elles sont plus facilement détectées par les animaux ; il est connu dans le règne animal que l'immobilité soit le premier facteur de camouflage ;
- ‡ les tours sont maintenues debout à grand renfort de haubans qui sont très difficilement perceptibles pas les animaux et quand ils les détectent, ils n'en perçoivent pas le relief.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



### 2.3. Effet barrière

L'effet barrière d'une ferme éolienne se traduit pour l'avifaune par un effort pour contourner ou passer par-dessus cet obstacle. Cet effet barrière se matérialise par une rangée d'éoliennes (DE LUCAS *et al.*, 2004) et implique généralement une réponse chez l'oiseau que l'on observe habituellement par un changement de direction ou de hauteur de vol (MORLEY, 2006). Cet effort peut concerner aussi bien les migrateurs que les nicheurs présents à proximité de la ferme éolienne. L'effet barrière crée une dépense d'énergie supplémentaire (DREWITT & LANGSTON, 2006). L'impact en est encore mal connu et peu étudié, notamment en ce qui concerne la perte d'énergie (HÜPPÖP *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.

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

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

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

Le guide méthodologique du Ministère de l'Environnement de l'Energie et de la Mer (2016) indique que l'effet barrière est un des effets à prendre en compte dans la définition de l'impact relatif au développement des parcs éoliens.

La réalité de l'effet barrière en termes de réaction comportementale des oiseaux ne fait aucun doute dès lors que la densité d'éoliennes est importante. Cet effet est particulièrement sensible sur les parcs offshore (ROTHERY *et al.* 2008) qui offrent aux oiseaux une forte densité d'éoliennes et une perspective apparaissant bouchée par les éoliennes du fait de la très mauvaise perception du relief par des oiseaux (absence de vision stéréoscopique).

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

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

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

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

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

- ‡ Dépendant largement de la nature des zones survolées, plusieurs stratégies de migration se dessinent (NEWTON, 2008) :
- ‡ **Grandes réserves énergétiques et étapes longues**, telles que le font le Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus* ou les populations d'Europe de l'Ouest de Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*, pour traverser le Sahara avant de rejoindre l'Afrique subsaharienne.
- ‡ **Réserves plus importantes que nécessaire tout au long de la migration continentale**, telle que le font la Fauvette des jardins *Sylvia borin*, les populations orientales de Gobemouche noir pour se trouver avec des réserves énergétiques suffisantes au moment de traverser la Méditerranée ou le Sahara.
- ‡ **Petites réserves énergétiques et étapes courtes**, comme le font les Fauvettes grisette *Sylvia communis* ou la Rousserolle effarvate *Acrocephalus scirpaceus*, ou encore les Fringilles.

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

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

protéines de leur alimentation printanières qui se compose essentiellement de baies au moment de la reproduction en zone arctique (PIERSMA & JUKEMA, 2002).

L'accumulation de réserves énergétiques est un moment crucial dans le déroulement des migrations. Le niveau d'efficacité de la mise en réserve est élevé et de l'ordre de 10% du poids de l'oiseau par jour (jusqu'à 13% pour les plus efficaces, mais le plus souvent un peu moins de 10% pour les grosses espèces) (NEWTON, 2008).

Les oiseaux qui réalisent des petites étapes (certains passereaux) voient leur poids augmenter d'environ 10 à 30% alors que chez les espèces qui réalisent des vols longs leur poids augmente de 70 à 100% (NEWTON, 2008).

L'augmentation du poids des oiseaux est le résultat de la combinaison d'une augmentation du temps passé à l'alimentation et d'un changement d'alimentation. Les oiseaux choisissant un régime alimentaire plus énergétique.

La constitution de réserves alimentaires importantes est doublée d'un phénomène observé chez de nombreuses espèces dont chez la Fauvette des jardins ou le Bécasseau maubèche et qui permet une optimisation des dépenses énergétiques lors des vols migratoires (optimisation de plus de 20% chez la Fauvette des jardins (BIEBACH & BAUCHINGER, 2003).

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

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

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



Il existe quelques études qui donnent des éléments relatifs à la longueur des vols non-stop réalisés par les oiseaux et à leur coût énergétique. L'estimation des dépenses énergétiques de ces vols n'est rendue possible que lorsqu'il est possible de contrôler les oiseaux ou les populations d'oiseaux avant leur départ et à leur arrivée tout en ayant la certitude que ces derniers n'ont pas pu reconstituer leurs réserves énergétiques en route (soit lorsque les vols ont lieu au-dessus de « déserts », océans, déserts chauds ou froids...). Cette dernière condition est sin et qua none pour estimer de manière fiable la consommation énergétique des oiseaux sur un trajet donné. (NISBET, 1963 ; FRY et al., 1972 ; BIEBACH, 1998 ; BIEBACH & BAUCHINGER, 2003) ont entre autres travaillé sur la question en estimant par unité de temps ou de distance les diminutions de masse corporelle des oiseaux lors de trajets au-dessus de zones n'offrant pas de possibilité de reconstitution de leurs réserves énergétiques.

#### ‡ La Fauvette des jardins

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

#### ‡ La Bernache nonnette

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

#### ‡ La Barge à queue noire

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

D'autres auteurs se sont basés sur des modèles mathématiques pour évaluer la consommation énergétique des oiseaux chez le Bécasseau maubèche notamment. Ainsi des chercheurs ont travaillé sur des Bécasseaux maubèche en soufflerie (KVIST et al., 2001). La consommation énergétique effective des oiseaux observés en vol dans des souffleries était proportionnellement inférieure aux valeurs du modèle prédictif. Cet écart indique que contrairement au modèle mathématique, les oiseaux sont capables d'optimiser leur métabolisme et leur vol ce qui leur permet « d'absorber » une part importante du handicap lié à la surcharge pondérale temporaire des oiseaux ayant constitué leurs réserves.

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

Si l'on vient à considérer que la Fauvette des jardins constitue un modèle somme tout assez représentatif des espèces de passereaux migrateurs, on obtient par simple calcul les valeurs suivantes. Pour cette espèce, la dépense énergétique au 1000 km de vol migratoire est de 3,3g (BAIRLEIN, 1991) soit 0,0033g par km de vol migratoire. Ainsi, si on intègre ce coût énergétique au kilomètre de vol migratoire, on peut estimer que pour 1 km de détour le coût énergétique sera d'environ 0,0033g soit 0,129 KJ soit un peu plus que les 0,9kj par km donné par NEWTON pour la *Catharus ustulatus* et *C. guttatus*.

L'impact biologique de la compensation de coût énergétique supplémentaire induit par une barrière s'appréhende donc sur la base du temps d'alimentation supplémentaire nécessaire à l'oiseau pour compenser lors de sa halte migratoire suivante la perte d'énergie supplémentaire liée au détour. Sur la base des éléments liés au temps de reconstitution des réserves de graisse concernant la Fauvette des jardins et données par NEWTON (2008), le calcul suivant peut être réalisé : si le gain de poids des Fauvettes des jardins en halte migratoire est de l'ordre de 0,7 à 1g (a) par jour avec un maximum de 1,5g par jour alors il faut le temps t (en jour) pour reconstituer 0,0033g (b) de réserve de graisse ; ainsi il faut :  $b/a = t/43200$ . Soit, sur la base d'une durée d'activité d'alimentation de 12h, un temps d'alimentation supplémentaire compris entre 203 et 142 secondes soit entre 3 minutes et 23 s répartis sur la durée de la halte migratoire seraient nécessaires pour compenser la perte énergétique supplémentaire.

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

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

Les oiseaux sont malheureusement victimes de nombreuses causes de mortalité liées aux activités humaines. Cependant, ces différentes causes de mortalité n'ont pas la même visibilité auprès du grand public parfois prompt à concentrer ses vellétés sur les mauvais responsables. Il paraît donc

important de dresser ici une analyse comparative des différentes causes anthropiques de mortalité de l'avifaune et de voir la part de chacune dans le bilan global de mortalité.

Il existe peu d'études ayant réussi à produire cet effort de synthèse car bien souvent les informations disponibles sont lacunaires ou difficilement comparables et interprétables. La principale étude 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, ERICKSON *et al.* évaluent la mortalité des lignes électriques à environ 130 millions d'oiseaux par an aux États-Unis (KOOPS, 1987). KOOPS estimait entre 750 000 et un million le nombre d'oiseaux tués aux Pays-Bas chaque année sur les 4 600 km de lignes électriques du pays. Si l'on extrapole ces résultats aux 100 610 km de lignes haute tension et très haute tension de la France, on arrive à une estimation d'environ **16,4 millions d'oiseaux tués en France chaque année.**

#### ‡ Les collisions avec les immeubles et les surfaces vitrées

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

#### ‡ 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, LOSS *et al.* avancent des chiffres bien plus alarmants variant de 1,3 à 4,0 milliards d'oiseaux tués chaque année par 110 à 160 millions de chats rien qu'aux États-Unis (LOSS *et al.*, 2015). Si l'on extrapole ces résultats avec les 11,4 millions de chats que la France comptait en

2012 ([HTTP://WWW.APRIL.FR/](http://www.april.fr/)), on obtient une fourchette d'estimation variant de **92,6 à 414,5 millions d'oiseaux tués en France chaque année par les chats.**

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

#### ‡ Les collisions routières

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

#### ‡ Les pesticides

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

En France, il est difficile d'obtenir des estimations sur la mortalité induite par les pesticides sur les oiseaux. Néanmoins, le programme STOC a permis de mettre en évidence une régression des effectifs de 75 % des espèces d'oiseaux nicheurs inféodés aux milieux agricoles entre 1989 et 2011, avec pour 25 % d'entre elles, une diminution de plus de la moitié de leurs effectifs (PACTEAU, 2014). De plus, en 23 ans, les effectifs des espèces de plaine ont chuté (-35% pour l'alouette et -80% pour la perdrix) (MNHN & CNRS, 2018). Or, sur les 32 millions d'hectares d'espaces cultivés en France, 20 millions sont traités aux pesticides, ce qui en fait l'un des trois grands facteurs explicatifs de la forte régression de l'avifaune des campagnes (avec la modification des habitats et le réchauffement climatique).



#### † Les collisions avec les tours de télécommunication

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

#### † Les collisions avec les éoliennes

Une étude française récente, se basant sur des suivis de parcs, estime une mortalité variant de **0,4 à 18,3 oiseaux par éolienne et par an** (MARX, 2017), soit une mortalité aviaire variant de **27 000 à 123 525 oiseaux par an en France** (6 750 éolienne en 2017, source : [HTTP://FEE.ASSO.FR](http://fee.asso.fr)).

#### † 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 XXème siècle par l'Homme.

En France, la chasse est indubitablement une des principales causes de mortalité aviaire. Il n'est pourtant pas simple de trouver des données actualisées sur le nombre total d'oiseaux tués à la chasse chaque année. Néanmoins, si l'on considère les données compilées par VALLANCE *et al.* sur les 90 espèces d'oiseaux chassables en France à partir, principalement, de la saison de chasse 1998-1999, nous arrivons à une estimation d'environ **26,3 millions d'oiseaux tués en France chaque année à la chasse** (VALLANCE *et al.*, 2008), ce qui rapporté aux 1,25 millions de chasseurs en 2014 ([HTTP://WWW.CHASSEURDEFRANCE.COM/](http://www.chasseurdefrance.com/)), représente en moyenne environ **21 oiseaux tués par chasseur et par an en France.**

#### † Synthèse

ERICKSON *et al.* (2005) arrivent à la conclusion que les activités anthropiques entraînent la mort de 500 millions à 1 milliard d'oiseaux chaque année aux États-Unis. Même si la fourchette paraît énorme, elle mérite d'offrir des ordres de 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 77 : Évaluation de la mortalité aviaire annuelle en France lié aux activités humaines

Causes de mortalité des oiseaux	Nombre d'oiseaux tués chaque année en France (en millions)		Méthode d'obtention du résultat
	Estimation basse	Estimation haute	
Collision lignes Haute Tension	16,4		Estimé d'après KOOPS (1987) et ERICKSON <i>et al.</i> (2005)
Mortalité routière	30	75	Estimé d'après GIRARD (2012) (GIRARD, 2012)
Chats	92,6	414	Estimé d'après LOSS <i>et al.</i> (2013)
Collision immeubles/surfaces vitrées	14,9	47,8	Estimé d'après ERICKSON <i>et al.</i> (2005) : 9 % de la mortalité globale
Pesticides	12,7	40,7	Estimé d'après ERICKSON <i>et al.</i> (2005) : 7 % de la mortalité globale
Chasse	26,3		Estimé d'après VALLANCE <i>et al.</i> (2008)
Collision tours de télécommunication	0,82	2,66	Estimé d'après ERICKSON <i>et al.</i> (2005) : 0,5 % de la mortalité globale
Collision avec éoliennes	0,003	0,1	Estimé d'après MARX (2017) et FRANCE ENERGIE EOLIENNE (2018)
<b>TOTAL</b>	<b>193,72</b>	<b>622,96</b>	

Ainsi, d'après le tableau ci-dessus il y aurait **chaque année en France entre 193,72 et 622,96 millions d'oiseaux tués annuellement du fait des activités humaines.** Il n'est pas difficile de constater que la part des éoliennes dans mortalité aviaire est très faible, entre **0,002 % et 0,02 %**. Parmi toutes les

causes de mortalité analysées, les éoliennes sont de très loin les moins mortifères pour les oiseaux. À titre de comparaison, **la chasse représente entre 4,2 % et 14 % de la mortalité globale**, alors qu'il s'agit d'une activité dont l'objectif est principalement « récréatif ».

Ces constats ne remettent cependant aucunement en question les efforts des acteurs de l'éolien pour réduire au maximum la mortalité des oiseaux liée aux collisions avec des éoliennes.

### 3. Sensibilité des oiseaux patrimoniaux présents sur le site

#### 3.1. Espèces patrimoniales

##### 3.1.1. Alouette lulu

###### Sensibilité aux collisions

Cent cas de collisions sont recensés pour l'Alouette lulu en Europe de 2001 à 2018 (5 cas en France) selon DÜRR (2018) 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 disparaître pendant une ou plusieurs années puis revenir à leur niveau normal sans raison apparente.

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

#### En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable et ponctuel en période hivernale ou lors des migrations. En effet, l'espèce est rarement fixée sur un site précis à ces périodes et elle pourra aisément se reporter sur des habitats similaires proches. En période de nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque d'écrasement des nichées est réel si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux.

La sensibilité de l'Alouette lulu au dérangement en phase travaux et donc forte bien que ponctuelle dans le temps. Sur le site, deux couples sont potentiellement présents à proximité de la zone d'étude. La sensibilité sera donc **modérée à forte**, en particulier si le projet nécessite la destruction de haies.

###### 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 78 : 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	Modérée à forte en période de reproduction
		Destruction d'individus ou de nids	Forte	Modérée à forte en période de reproduction

##### 3.1.2. Bondrée apivore

###### Sensibilité aux collisions

Seuls 23 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2018) soit 0,01% de la population, dont deux cas en France. L'espèce présente donc une sensibilité faible en générale au risque de collision.



Sur le site l'espèce est présente de façon anecdotique en période de migration et de nidification : la sensibilité est donc considérée comme **faible**.

Sensibilité à la perturbation

#### En phase d'exploitation

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

Elle appréhende très bien ces infrastructures en migration peut soit les contourner en déviant sa course ou en prenant de la hauteur soit elle vole trop haut pour être concernée par les éoliennes (obs. pers., ALBOUY et al., 2001). La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc **négligeable en général et sur le site** ou l'espèce présente un enjeu faible en raison de sa faible occurrence sur le site.

#### En phase travaux

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

Sur le site, l'espèce ne semble pas nicher, elle est seulement présente de manière ponctuelle à cette période. La sensibilité sur le site sera donc **faible**.

Sensibilité à l'effet barrière

L'espèce va rayonner autour de son nid pour rechercher la nourriture, il n'y a donc aucun risque de couper un secteur de passage journalier. Par ailleurs, les capacités de l'espèce à s'approcher des éoliennes indiquent qu'elle 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 79 : Sensibilité de la Bondrée apivore

Période	Type	Sensibilité générale	Sensibilité sur le site
		Sensibilité aux éoliennes Exploitation	Collision
	Dérangement/ Perte d'habitat	Négligeable	Négligeable

Travaux	Effet barrière	Négligeable	Négligeable
	Dérangement	Forte	Faible
	Destruction d'individus ou de nids	Forte	Faible

#### 3.1.3. Bouvreuil pivoine

Sensibilité aux collisions

Selon Dürr (2018), aucun cas de collision concernant le Bouvreuil pivoine n'est répertorié en Europe. La sensibilité générale de l'espèce à ce risque est donc faible et peut s'expliquer par les mœurs généralement très forestières de l'espèce.

La sensibilité de cette espèce pour ce risque est donc **faible en général, comme sur le site**.

Sensibilité à la perturbation

#### En phase d'exploitation

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

La connaissance de la biologie de l'espèce et les réactions vis-à-vis des éoliennes de la plupart des espèces de passereaux indique une absence de sensibilité de l'espèce au dérangement en phase de fonctionnement du parc éolien. La sensibilité est donc classée négligeable de manière générale et sur le site en particulier où l'espèce n'est présente que ponctuellement en période d'hivernage.

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 au passage répété des engins de chantier.

La sensibilité du Bouvreuil pivoine au dérangement en phase travaux et donc forte en période de nidification et négligeable le reste de l'année. Sur le site, trois mâles ont été contactés sur et à proximité de la zone d'étude ce qui laisse supposer un nombre égal de couple. **Ainsi, la sensibilité en phase travaux est considérée comme modérée à forte.**

#### Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 80 : Sensibilité du Bouvreuil pivoine

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

### 3.1.4. 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, 2018). Le nombre de collisions représente moins de 0,0001% de la population européenne.

Sur le site la présence de trois couples « possibles » est estimée dans la zone d'implantation potentielle. **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. **La sensibilité est donc modérée à forte pour le dérangement en phase travaux, en période de reproduction, a fortiori avec trois couples se trouvant dans et en limite de la zone d'étude.**

#### 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 81 : Sensibilité du Bruant jaune

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

### 3.1.5. Busard Saint-Martin

L'espèce avait été observée lors des inventaires de 2010/2011 avec 1 individu observé en période de nidification. Le Busard Saint-Martin n'a cependant pas été réobservé lors des inventaires de 2016/2017. Sa présence n'est donc plus avérée sur le site, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.1.6. Chardonneret élégant

Le Chardonneret élégant est patrimonial uniquement en période de nidification. Il était présent en période de nidification lors des inventaires de 2010/2011, mais n'a pas été revu à cette période en 2016/2017. Sa présence n'est donc plus avérée sur le site en période de reproduction, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.1.7. Cigogne noire

#### Sensibilité aux collisions

La Cigogne noire est un grand voilier qui plane lentement lors de ces déplacements et particulièrement lors des migrations. Ainsi, elle est peu réactive aux obstacles contrairement aux oiseaux qui utilisent le vol battu et qui sont de fait plus réactifs. Cependant, elle totalise assez peu de collisions avec les éoliennes avec seulement 8 cas notés en Europe soit 0,03% de la population européenne dont un cas en France (Lorraine) (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2017 ; DÜRR, 2018).

La sensibilité de la Cigogne noire apparaît donc relativement faible en général et sur le site où seulement un individu a été observé en migration active en octobre 2016 au-dessus de la ZIP.

#### Sensibilité à la perturbation

#### En phase d'exploitation

La Cigogne noire étant très sensible au dérangement en période de reproduction, elle va éviter de fréquenter les secteurs où sont implantés des parcs éoliens, ce qui peut s'apparenter à une perte de territoire favorable. En dehors de la période de reproduction l'espèce fuit également les sources de dérangement. Sur le site d'étude, l'espèce n'est présente qu'en période de migration et ne s'arrête pas sur le site.

Une sensibilité faible peut donc être envisagée étant donné que l'espèce ne fait que survoler le site en période de migration.

#### En phase de travaux

Si les travaux ont lieu durant les périodes migratoires ou hivernales, le risque de dérangement reste faible, car l'espèce peut se déplacer sans difficulté pour trouver un lieu plus calme. Par contre, en période de reproduction, la sensibilité aux dérangements dû aux travaux est très forte.

Sur le site d'étude, l'espèce n'est présente qu'en période de migration. Ainsi, une sensibilité faible au risque de dérangement est rattachée aux travaux en période de migration.

#### Sensibilité à l'effet barrière

En migration, l'espèce vole haut dans le ciel, généralement plus haut que les éoliennes. Les individus passant en altitude, n'effectueront pas de contournement du parc. Pour les individus volant plus bas, s'agissant d'une espèce qui utilise le vol plané, la perte d'énergie liée au contournement du parc est encore plus faible que pour les espèces qui utilisent le vol battu.

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

Tableau 82 : Sensibilité de la Cigogne noire

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

### 3.1.8. Cigogne Jean-le-blanc

L'espèce n'a été observée qu'à une seule reprise en migration lors des inventaires de 2010/2011. Il n'a pas été revu lors de la dernière période d'inventaire. Sa présence est donc très limitée sur le site c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.1.9. Engoulevent d'Europe

Un individu avait été contacté en 2010/2011. Elle ne semble plus présente dans la ZIP en 2016/2017, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.1.10. Grande Aigrette

Un seul individu de Grande Aigrette avait été vu en 2011 en période de migration, mais aucune nouvelle observation n'a été réalisée en 2016/2017, c'est pourquoi la sensibilité de l'espèce sur le site est jugée nulle à faible.

### 3.1.11. Grue cendrée

#### Sensibilité aux collisions

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

Le pays qui recense le plus de collisions est l'Allemagne avec seulement 19 cas dont une partie au moins provient d'oiseaux percutant des éoliennes proches de zones de haltes ou de nidification. En Europe, le nombre de collisions documentées d'après DÜRR (2018) est de 24 cas soit 0,01% de la population hivernante européenne.

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

#### Sensibilité à la perturbation

#### En phase d'exploitation

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

**Les sensibilités aux dérangements et à la perte d'habitat sont donc négligeables en période de reproduction sont négligeables en général sur le site puisque l'espèce ne s'y reproduit pas.**

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

Kraniche und Rohrweihen brüten auch inmitten von Windparks

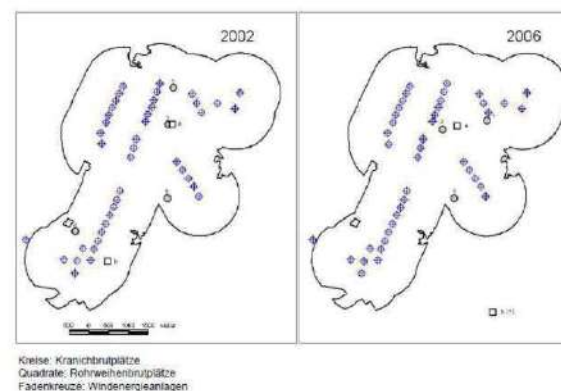


Figure 31 : Localisation de nids de Grues cendrées à proximité de parcs éoliens



La sensibilité aux dérangements, à la perte d'habitat est donc négligeable en période de reproduction est négligeable en général et nulle sur le site puisque l'espèce ne s'y reproduit pas.

#### En phase de travaux

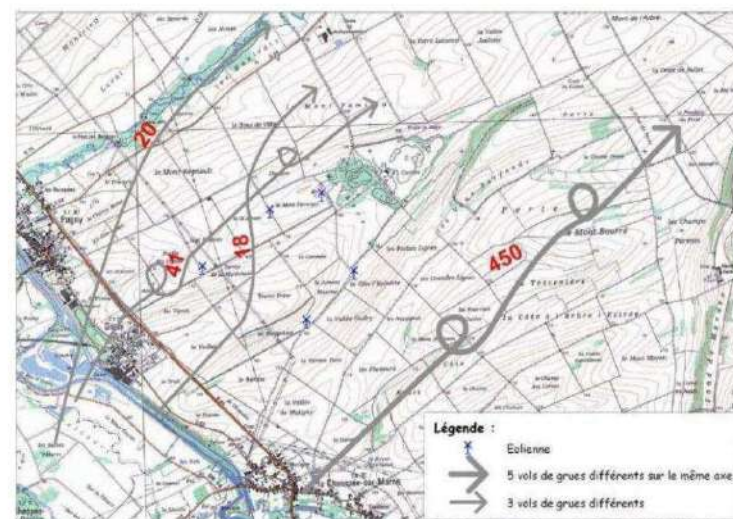
En phase travaux, la Grue cendrée subira un dérangement en période de reproduction, car l'espèce est relativement sensible à cette époque. De plus, le nid peut être détruit s'il se trouve dans l'emprise des travaux. La sensibilité de l'espèce est donc forte en générale, mais négligeable sur le site puisque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

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

#### Sensibilité à l'effet barrière

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

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



Carte 69 : Trajectoires de vols de Grues cendrées autour d'un parc éolien

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

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

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

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

carbone importantes. Or, le premier facteur influant sur le taux de survie des individus en l'hiver (et donc des populations) est l'accès aux disponibilités alimentaires.

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

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

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

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

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

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

Tableau 83 : Sensibilité de la Grue cendrée

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

### 3.1.12. Hirondelle de fenêtre

#### Sensibilité aux collisions

Cette espèce est présente sur le site toute l'année sauf en hivernage. Commensale de l'homme, elle niche principalement dans les étables et chasse dans les espaces ouverts quels qu'ils soient, pourvu qu'il y ait des insectes. Il s'agit d'un oiseau très habile qui vole généralement à faible altitude, mais peut également voler très haut si des proies s'y trouvent.

L'espèce semble peu sensible au risque de collision avec des éoliennes, DÜRR (2018) ne recensant que 169 cas en Europe soit 0,0005% de la population, dont onze en France.

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

#### Sensibilité à la perturbation

##### En phase d'exploitation

En phase d'exploitation, la sensibilité en termes de dérangement et de perte d'habitat est faible en général et négligeable sur le site.

##### En phase travaux

L'Hirondelle de fenêtre est peu sensible aux dérangements en période de nidification. En effet, cette espèce vit à proximité de l'homme et est donc parfaitement accoutumée à sa présence. Par ailleurs, les éoliennes seront installées loin des nids des hirondelles qui se trouvent dans le bâti.

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



#### Sensibilité à l'effet barrière

Les hirondelles ont une très bonne capacité de réaction et dévient leur course bien avant d'arriver sur les éoliennes (obs.pers. ; ALBOUY *et al.*, 2001). Néanmoins, les capacités de vols de cette espèce font que ce détour n'aura pas de conséquence sur sa survie.

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

Tableau 84 : Sensibilité de l'Hirondelle de fenêtre

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

#### 3.1.13. Linotte mélodieuse

La Linotte mélodieuse est patrimoniale uniquement en période de nidification. Elle était présente en période de nidification lors des inventaires de 2010/2011, mais n'a pas été revue à cette période en 2016/2017. Sa présence n'est donc plus avérée sur le site en période de reproduction, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

#### 3.1.14. Pic noir

##### Sensibilité aux collisions

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

La sensibilité de l'espèce au risque de collision est donc **faible** en général et sur le site.

##### Sensibilité à la perturbation

##### En phase d'exploitation

Cette espèce s'accommode fort bien de la présence humaine. On rencontre fréquemment cette espèce dans les parcs et jardins tant en périphérie des villes qu'à la campagne. Aussi, l'augmentation de la fréquentation n'est pas susceptible d'impacter significativement cette espèce.

En phase d'exploitation, la sensibilité en termes de dérangement et de perte d'habitat est faible en général et négligeable sur le site.

##### En phase travaux

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

Sur le site, l'espèce a été contactée à différents endroits du boisement. Il est possible qu'au moins un couple soit nicheur sur la ZIP. Une sensibilité **modérée** est donc envisageable en période de reproduction lors des travaux de construction du parc.

#### Sensibilité à l'effet barrière

Cette espèce forestière ne migre pas et reste en permanence en dessous de la canopée. Par conséquent, l'effet barrière est négligeable pour cette espèce, en général et sur le site.

Tableau 85 : Sensibilité du Pic noir

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

#### 3.1.15. Pouillot fitis

Le Pouillot fitis est patrimonial uniquement en période de nidification. Il était présente en période de nidification lors des inventaires de 2010/2011, mais n'a pas été revue à cette période en 2016/2017. Sa présence n'est donc plus avérée sur le site en période de reproduction, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.1.16. Pouillot ibérique

Le Pouillot ibérique est patrimonial uniquement en période de nidification. Il était présente en période de nidification lors des inventaires de 2010/2011, mais n'a pas été revu à cette période en 2016/2017. Il s'agit de toute façon d'une espèce extrêmement rare qui apparait ponctuellement partout en France, mais qui se retrouve rarement plusieurs saisons de suite dans le même site. C'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle.

### 3.1.17. Roitelet huppé

Le Roitelet huppé est patrimonial uniquement en période de nidification. Il était présente en période de nidification lors des inventaires de 2010/2011, mais n'a pas été revu à cette période en 2016/2017. Sa présence n'est donc plus avérée sur le site en période de reproduction, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.1.18. Tourterelle des bois

#### Sensibilité aux collisions

Cette espèce vole généralement à basse altitude, même en migration. Seuls 40 cas de collisions ont été recensés en Europe (DÜRR, 2018) soit 0,001% de la population, dont cinq cas en France. Ces chiffres sont également à mettre en perspectives du nombre de prélèvements cynégétiques qui dépasse en France les 500 000 oiseaux (VALLANCE et al., 2008).

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

#### Sensibilité à la perturbation

##### En phase d'exploitation

La Tourterelle des bois paraît sensible au dérangement en période de travaux, mais s'accoutume très bien à la présence des éoliennes en fonctionnement (obs. pers.). Par ailleurs, son nid peut être détruit si l'habitat de nidification est dégradé. Aucun cas d'effets négatifs induits par les éoliennes sur la Tourterelle des bois n'a été trouvé dans la littérature scientifique.

**La sensibilité au dérangement et à la perte d'habitat sera donc négligeable en général et sur le site ou l'espèce est bien représentée.**

##### En phase travaux

Les dérangements en phase travaux auront un effet négligeable lors des migrations, car l'espèce pourra toujours survoler le site en vol. Lors de la nidification en revanche, l'espèce pâtira du dérangement lié à la forte fréquentation du site et le risque de destruction des nichées est réel si celles-ci se trouvent dans l'emprise des travaux. La sensibilité est donc forte pour le dérangement en phase travaux lors de la reproduction. **Sur le site, il est possible que l'espèce soit nicheuse (sept couples estimés), la sensibilité sera donc modérée à forte.**

#### Sensibilité à l'effet barrière

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

Tableau 86 : Sensibilité de la Tourterelle des bois

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

### 3.1.19. Verdier d'Europe

Le Verdier d'Europe est patrimonial uniquement en période de nidification. Il était présente en période de nidification lors des inventaires de 2010/2011, mais n'a pas été revu à cette période en 2016/2017. Sa présence n'est donc plus avérée sur le site en période de reproduction, c'est pourquoi sa sensibilité sur le site est jugée nulle à négligeable.

### 3.2. Espèces non patrimoniales

Les espèces non patrimoniales présentes sur le site ne sont pas sensibles à l'éolien en période de fonctionnement. **Ainsi, aucune sensibilité n'est attendue sur le site en phase d'exploitation.** En phase travaux en revanche, nombre d'espèce commune présente pourrait subir un impact si les travaux ont lieu en période de reproduction en raison du dérangement et du risque de destruction



des nichées. Ainsi la sensibilité sera forte en phase travaux pour les espèces communes si les travaux ont lieu en période de reproduction.

### 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 87 : Synthèse des sensibilités des oiseaux sur le site

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Alouette lulu	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction
Bondrée apivore	Faible	Négligeable	Négligeable	Faible	Faible
Bouvreuil pivoine	Faible	Faible	Négligeable	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction
Bruant jaune	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction
Busard Saint-Martin	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Chardonneret élégant	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Cigogne noire	Faible	Faible	Négligeable	Faible en période de migration	Faible en période de migration
Circaète Jean-le-blanc	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Engoulevent d'Europe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Grande Aigrette	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Grue cendrée	Faible	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Hirondelle de fenêtre	Faible	Négligeable	Faible	Faible	Faible
Linotte mélodieuse	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Pic noir	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée période de reproduction	Modérée période de reproduction
Pouillot fitis	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Pouillot ibérique	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Roitelet huppé	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul

Espèces	Sensibilités en phase d'exploitation			Sensibilités en phase travaux	
	Collision	Dérangement / perte d'habitat	Effet barrière	Dérangement	Destruction d'individus ou de nids
Tourterelle des bois	Faible	Négligeable	Négligeable	Modérée à forte en période de reproduction	Modérée à forte en période de reproduction
Verdier d'Europe	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Nul	Nul
Autres espèces en période de reproduction	Faible	Faible	Négligeable	Forte	Forte
Autres espèces en période de migration	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible
Autres espèces en hivernage	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Faible

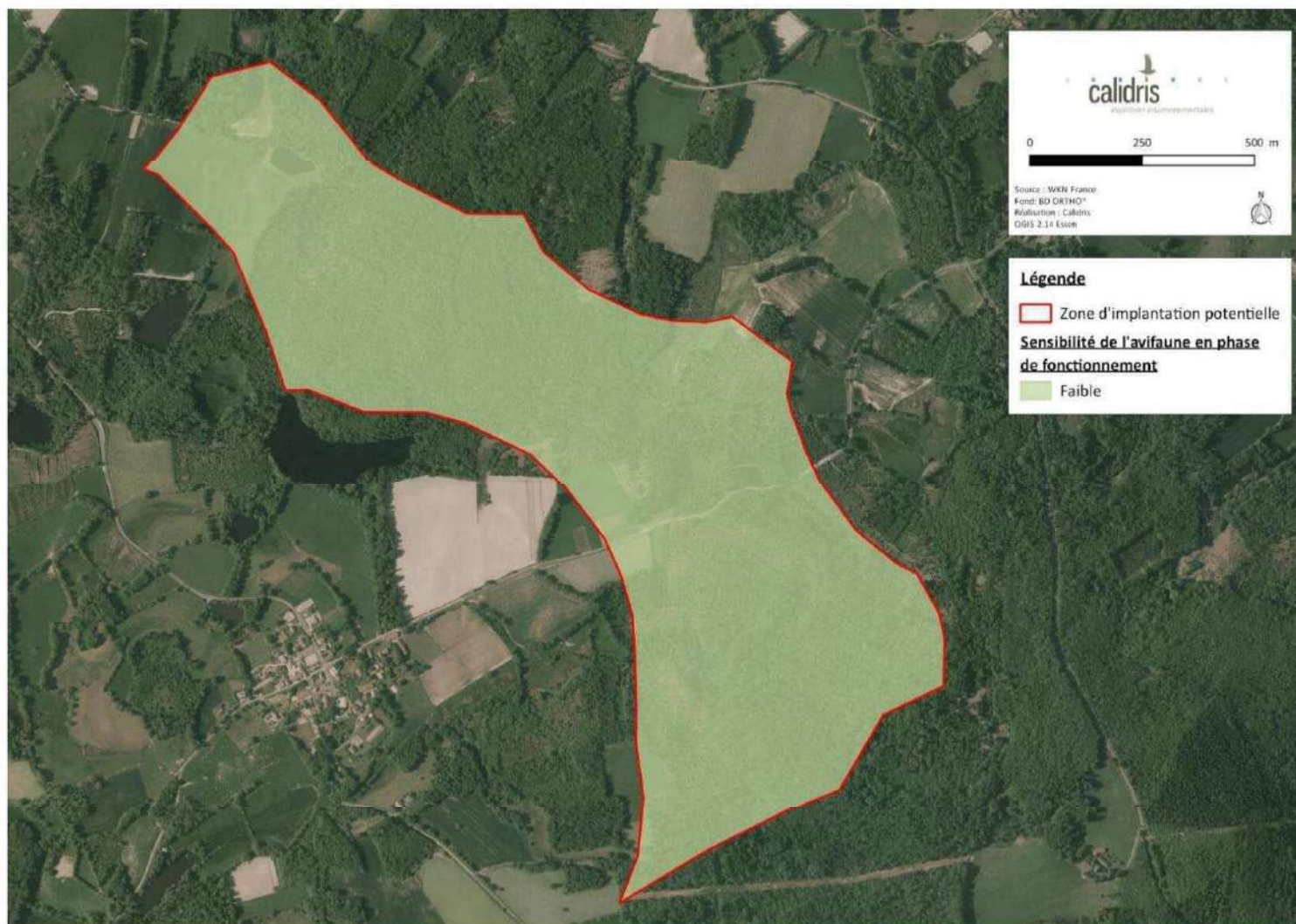
Comme on peut le constater avec le tableau ci-dessus, les sensibilités les plus fortes concernent les passereaux nicheurs patrimoniaux relativement aux travaux si ces derniers se déroulent en période de reproduction.

### 3.4. Zonages des sensibilités pour les oiseaux

Sur le site, la sensibilité vient principalement des risques de dérangement et d'écrasement des nichées au printemps lors de la phase de travaux. Les sensibilités aux risques de collisions paraissent globalement faibles.

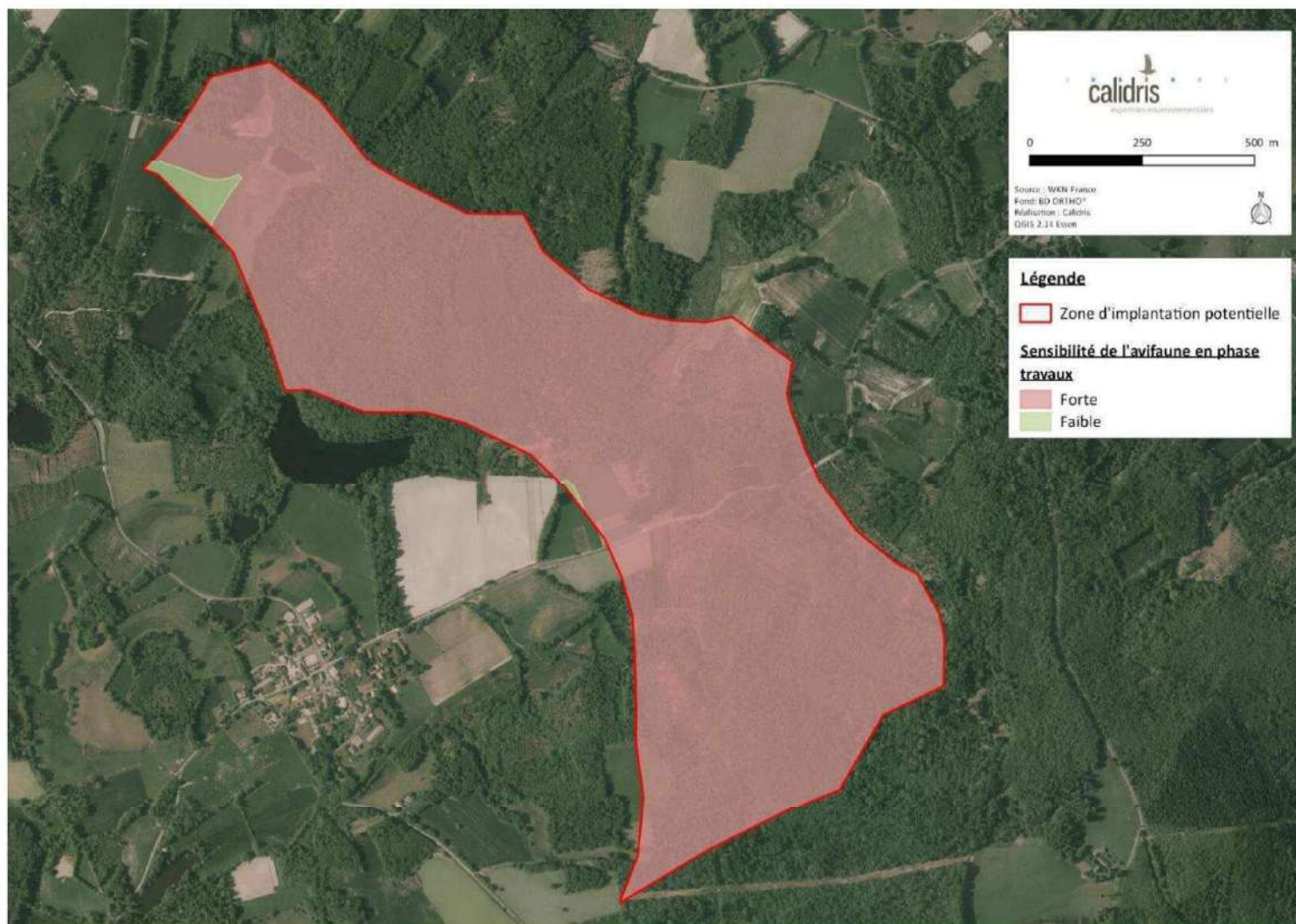
La sensibilité en phase d'exploitation sera faible sur le site de Saint-Mathieu.

La perte d'habitat paraît également limitée. Toutefois, compte tenu de l'importance du milieu boisé, la sensibilité liée à la destruction de ces habitats est considérée comme forte. De plus, afin de prendre en compte le risque de dérangement un tampon de 100 mètres a été appliqué autour de ces zones de sensibilité forte. Le reste de la zone d'étude est classé en sensibilité faible (confer cartes suivantes).



Carte 70 : Zonage des sensibilités de l'avifaune aux collisions





Carte 71 : Zonage des sensibilités de l'avifaune en phase de travaux en période de reproduction

## 4. Synthèse des connaissances des effets de l'éolien sur les chiroptères

### 4.1. Effets de l'éolien sur les chiroptères

Les chiroptères sont sensibles aux modifications d'origine anthropique de leur environnement susceptibles de générer un changement de leurs habitudes et comportements. Les effets potentiels des éoliennes sur les chiroptères, mis en lumière par diverses études, sont de plusieurs ordres : perte d'habitats, dérangement et destruction d'individus. Ils sont qualifiés de « directs » ou « indirects », « temporaires » ou « permanents » en fonction des différentes phases du projet éolien et du cycle de vie des chauves-souris :

#### En phase chantier

Les travaux liés aux aménagements nécessaires à l'implantation des éoliennes peuvent avoir des effets sur les chiroptères. Ils peuvent être de diverses natures :

#### ‡ Perte d'habitats ou de qualité d'habitats (effet direct) :

L'arrachage de haies, la destruction des formations arborées (boisements, alignements d'arbres, arbres isolés) peuvent supprimer des habitats fonctionnels, notamment des corridors de déplacement ou des milieux de chasse. Les chauves-souris étant fidèles à leurs voies de transit, la perte de ces corridors de déplacement peut significativement diminuer l'accès à des zones de chasse ou des gîtes potentiels.

#### ‡ Destruction de gîte (effet direct) :

Il s'agit d'un des effets les plus importants pouvant toucher les chiroptères, notamment quant à leur état de conservation. En effet, en cas de destruction de gîtes d'estivage, les jeunes non volants ne peuvent s'enfuir et sont donc très vulnérables. De plus, les femelles n'auront aucune autre possibilité de se reproduire au cours de l'année, mettant ainsi en péril le devenir de la colonie (KEELEY & TUTTLE, 1999). Il en est de même pour les adultes en hibernation qui peuvent rester bloqués pendant leur phase de léthargie.

#### ‡ Destruction d'individus (effet direct) :

Lors des travaux de destruction de formations arborées en phase de chantier, les travaux d'élagage ou d'arrachage d'arbres peuvent occasionner la destruction directe d'individus dans le cas où les sujets ciblés constituent un gîte occupé par les chauves-souris.

#### ‡ Dérangement (effet direct) :

Il provient, en premier lieu, de l'augmentation des activités humaines à proximité d'habitats fonctionnels, notamment pendant la phase de travaux. En période de reproduction, le dérangement peut aboutir à l'abandon du gîte par les femelles et être ainsi fatal aux jeunes non émancipés. En période d'hibernation, le réveil forcé d'individus en léthargie profonde provoque une dépense énergétique importante et potentiellement létale pour les individus possédant des réserves de graisse insuffisantes. Par ailleurs, les aménagements tels que la création de nouveaux chemins ou routes d'accès aux chantiers et aux éoliennes peuvent également aboutir au dérangement des chauves-souris.

#### En phase exploitation

#### ‡ Effet barrière (effet direct) :

L'effet barrière va se caractériser par la modification des trajectoires de vol des chauves-souris (en migration ou en transit local vers une zone de chasse ou un gîte) et donc provoquer une dépense énergétique supplémentaire due à l'augmentation de la distance de vol et aux modifications des trajectoires de vol. Les chauves-souris doivent faire face à plusieurs défis énergétiques, notamment durant les phases de transit migratoire ou de déplacement local. En effet, en plus du vol actif pour se déplacer, les chiroptères consacrent aussi une partie de leurs ressources énergétiques à la chasse et à la régulation de leur température. Si les chauves-souris ont développé plusieurs adaptations pour gérer leur potentiel énergétique (torpeur en phase inactive, métabolisme rapide), tout effort supplémentaire pour éviter un obstacle est potentiellement délétère, même pour des déplacements courts (SHEN *et al.*, 2010 ; MCGUIRE *et al.*, 2014 ; VOIGT *et al.*, 2015). Cet effet a été observé chez la Sérotine commune (BACH, 2001). Les études récentes sur les impacts des projets éoliens concernant les chauves-souris, et notamment les études effectuées par BRINKMANN *et al.* depuis 2009, montrent que l'effet barrière n'a pu être décrit de nouveau dans 35 projets contrôlés simultanément en Allemagne. La raison est vraisemblablement le changement de la taille des machines, de plus en plus hautes, comparées à celles des générations précédentes (dont celles issues de l'étude de (BACH, 2003)).

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

#### ‡ Perte d'habitats (effet indirect) :

Un autre impact potentiel de l'exploitation de l'énergie éolienne sur les chiroptères est constitué par la perte d'habitats naturels (terrains de chasse et gîtes). L'emprise au sol étant très faible dans